SILÓNIZ.



# ANATOMÍA

DESCRIPTIVA

Y

GENERAL.



TOMO II.

1870.

L47
3813

Enero 1871.

SEGUNDO CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.

# ANGIOLOGÍA, ESTESIOLOGÍA,

## NEUROLOGÍA, ANATOMÍA GENERAL.

LECCIONES DADAS EN EL AÑO ESCOLAR DE 1869 Á 1870


POR EL DOCTOR

D. CÁRLOS DE SILÓNIZ Y ORTIZ,

CATEDRÁTICO DE LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.



14.428
(Rey 1847)


Labor omnia vincit improbus.


BARCELONA.

IMPRENTA DEL DIARIO DE BARCELONA,

CALLE NUEVA DE S. FRANCISCO, N.° 17.

1870.



7307

LXV-6

L47-3813

# TRATADO

DE

# ANGIOLOGÍA Y DE ESTESIOLOGÍA.

(SEGUNDO CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.)

---

LECCIONES DADAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO ESCOLAR
DE 1869 Á 1870

POR EL DOCTOR

D. CÁRLOS DE SILÓNIZ Y ORTIZ,

CATEDRÁTICO DE LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

Labor omnia vincit improbus.

14928

BARCELONA.
IMPRENTA DEL DIARIO DE BARCELONA,
CALLE NUEVA DE SAN FRANCISCO, 17.
—
1870.

# TRATADO

DE

# ANGIOLOGÍA Y DE ESTESIOLOGÍA.

(SEGUNDO CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.)

---

LECCIONES DADAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO ESCOLAR
DE 1869 Á 1870

POR EL DOCTOR

D. CARLOS DE SIBONIZ Y ORTIZ,

CATEDRÁTICO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL EN LA FACULTAD
DE MEDICINA DE BARCELONA.

BARCELONA.
IMPRENTA DEL DIARIO DE BARCELONA.
CALLE NUEVA DE SAN FRANCISCO, 17.
—
1870.

# TRATADO DE ANGIOLOGÍA.

La **Angiología** es la seccion de la Anatomía descriptiva que trata de los vasos por donde circulan los flúidos.

Se llaman vasos los órganos membranosos representando conductos destinados para la circulacion ó sea para el movimiento continuado del flúido nutritivo entre los pulmones y el corazon y entre el corazon y los demás órganos, desde donde vuelve al corazon y á los pulmones formando así dos círculos: el grande ó *sistémico* y el pequeño ó *pulmonar*. Son vasos *centrífugos* los que llevan la sangre desde el centro á la periferia; y vasos *centrípetos* aquellos en que el flúido circula desde la periferia al centro. Los vasos centrífugos *todos* son arteriales toman en el corazon la sangre y la distribuyen por todas las partes del cuerpo. Los vasos centrípetos unos son venosos, los que conducen la sangre al corazon desde los órganos; y otros son linfáticos ó conductores de la linfa y quilo desde todas las partes del cuerpo al sistema venoso. Las arterias y las venas se confunden en una estensa red compuesta de vasos escesivamente finos que se denominan *vasos capilares:* desde esta vasta red los vasos sanguíneos aumentan progresivamente de calibre y disminuyen en número hasta reducirse á algunos troncos que corresponden al corazon, cuyo órgano es el agente de impulsion de la sangre y representa una bomba hidráulica exhalante y absorbente con dos cuerpos y dos recipientes. Anatómicamente considerados los vasos comienzan en el corazon, los unos de las aurículas y los otros de los ventrículos; pero atendiendo al movimiento de la sangre se distinguen los vasos en aquellos que tomando la sangre del corazon la hacen circular de los mayores á los menores; y en otros en que el flúido se mueve de los vasos menores á los mayores.

Se divide la Angiología en *Arteriología* ó tratado de las arterias; *Flebología* ó

tratado de las venas; y *Angio-leucología* ó sea tratado de los vasos linfáticos. Comprende además la Angiología el corazon con el pericardio por ser estos órganos centro y agente principal de la circulacion.

## PERICARDIO.

Abierto el tórax se estraen los pulmones con el corazon cortando la tráquea y los gruesos vasos, así como la parte central del diafragma. Se llena de aire el pericardio haciéndole un pequeño agujero bajo el cual se pasarán dos alfileres en cruz para arrollar un hilo: con un soplete se insufla el pericardio con fuerza, y cuando está lleno de aire se echan un par de nudos al hilo cerrando la abertura: en seguida se disecará y limpiará para estudiar sus relaciones con el corazon.

El **pericardio** es un saco membranoso, fibro-seroso, inestensible, colocado en el mediastino medio, que está destinado á contener el corazon limitando sus movimientos. La figura de este saco es un cono á base inferior adherida al diafragma y cuyo vértice se prolonga hasta el cayado de la aorta. La *superficie esterna* corresponde por delante al esternon, á los cartílagos de las costillas izquierdas séptima, sesta, quinta y cuarta, y al timo; atrás está en relacion con el mediastino posterior y los órganos que contiene, esófago, aorta, brónquios, conducto torácico y vena ázigos: lateralmente se halla cubierto por las pleuras que sostienen los nervios frénicos y los vasos diafragmáticos superiores. La *superficie interna* es lisa, lustrosa, humedecida por la serosidad que segrega y en contacto inmediato con la superficie del corazon, de suerte que su capacidad corresponde á la mayor dilatacion de la víscera que contiene. La base está unida al centro frénico del diafragma al cual adhiere fuertemente por delante y se estiende á la izquierda algo mas que á la derecha. El vértice rodea los grandes vasos en una longitud de cinco centímetros desde la base del corazon hasta el cayado de la aorta donde se fija; ofrece ocho aberturas: la de la cava superior, las cuatro de las venas pulmonales, la de la arteria aorta y las dos que dan paso á los brazos del tronco pulmonar.

**Estructura.** — El pericardio es una membrana compuesta, fibro-serosa, la hoja interior serosa, la esterior fibrosa. La lámina fibrosa es fuerte y densa, unida por su base al centro frénico, se pierde superiormente en prolongaciones cilíndricas que se confunden con la membrana esterna de los grandes vasos; la vena cava inferior no tiene relacion con el pericardio fibroso por atravesar el agujero cuadrado del diafragma. La lámina serosa, como todas las de esta clase, forma saco cerrado con doble hojilla, una cardíaca *hojilla visceral* y la otra pericardíaca *hojilla parietal:* envuelve el corazon desde la punta á la base y el principio de los gruesos vasos, se refleja sobre la lámina fibrosa, llega al diafragma y cubre la cara superior del centro frénico; abraza en un pliegue las dos arterias aorta y pulmonar y se estiende por el lado anterior de las dos venas cavas y las cuatro pulmonares. La *superficie interna* es lisa y húmeda: al nivel de los surcos del corazon se acumula en las

personas obesas cierta cantidad de gordura. Las arterias del pericardio proceden de la mamaria interna, de las bronquiales, esofágicas y frénicas: las venas acompañan á las arterias y terminan en la ázigos: los linfáticos corresponden á los ganglios inmediatos á la cava superior; los nervios proceden de los frénicos.

**Usos.** — Sirve de cubierta al corazon, favorece y limita sus movimientos y sigue al diafragma en su ascenso y descenso.

CORAZON.

Despues de abierto el pericardio para estudiar la conformacion del corazon, se le aisla conservando el orígen de los troncos vasculares: para ver la superficie interna se cortará la aurícula derecha entre las dos venas cavas en la direccion de estos vasos y otra incision horizontal seguirá la márgen ventricular de dicha aurícula: la aurícula izquierda se abrirá por entre las venas pulmonares: el ventrículo derecho por dos incisiones reunidas en V cuya punta corresponda al vértice del órgano y la base al orificio aurículo-ventricular; tambien por dos incisiones en V se abrirá el ventrículo izquierdo, la una siguiendo el borde grueso y la otra el surco longitudinal anterior: cortando las arterias se descubren las válvulas sigmóideas. Para estudiar la direccion de las fibras y separar los dos corazones se preferirá uno de buey que se hervirá bien; disecando por los surcos fácilmente se separan los dos ventrículos y en parte las dos aurículas; tambien puede hacerse en un corazon humano, pero exige mas atencion.

El **corazon** es un órgano muscular hueco, de figura de un cono invertido, representa una bomba de doble corriente y constituye el centro de la circulacion. Se halla situado en el mediastino medio, algo inclinado al lado izquierdo, correspondiendo en toda su longitud á la segunda pieza del esternon y á los cartílagos de la cuarta, quinta y sesta costillas esternales izquierdas; por detrás corresponde entre la quinta y octava vértebras dorsales. La base del corazon mira arriba, atrás y á derecha, y la punta está vuelta á izquierda, adelante y abajo al nivel del quinto espacio intercostal: el pericardio lo rodea manteniéndolo sobre el diafragma en que descansa: las relaciones del corazon son naturalmente las mismas que las del pericardio. El corazon es convexo por delante y aplanado hácia atrás; está formado principalmente por los ventrículos, y sus bordes distinguidos en derecho é izquierdo se diferencian en que es mas largo y delgado el derecho, el cual se apoya en el diafragma, y en que es mas grueso y corto el izquierdo que está dirigido arriba y atrás. La longitud del corazon es de doce centímetros, el ancho de diez centímetros y el grueso de seis centímetros: pesa por término medio trescientos cincuenta gramos en el hombre y trescientos en la mujer: con la edad el peso aumenta por ser el único órgano que no se atrofia y mas bien se hipertrofia en la vejez. Presenta el corazon dos caras, dos bordes, base y punta, y toda la superficie es lisa por causa de la hojilla serosa pericardíaca.

La cara *anterior*, convexa, está inclinada arriba y á derecha; ofrece un surco longitudinal para los vasos cardíacos anteriores, que se halla situado algo á la izquierda dividiendo dicha cara en dos partes, mayor la derecha que la

izquierda; en su base se prolonga el *embudo* de la arteria pulmonar. La cara *posterior* es plana é inclinada abajo y á izquierda: presenta en su parte media otro surco longitudinal destinado para los vasos cardíacos posteriores. El borde *izquierdo* es grueso y dirigido arriba y atrás: el borde derecho es delgado, mas largo que el izquierdo y vuelto adelante y abajo: cuando el corazon se halla separado de la cavidad torácica se distingue este borde por su poco espesor. En la base está la raiz de los vasos; de ella parten las arterias, en ella terminan las venas: la punta ó vértice es libre y corresponde entre los cartílagos de la quinta y sesta costillas izquierdas.

Los surcos de las caras del corazon lo dividen en dos mitades, una derecha anterior é inferior y otra izquierda posterior y superior: la misma separacion existe en el interior del órgano, de suerte que el corazon está formado de dos mitades simétricas ó lo que es lo mismo que hay dos corazones. Otro surco mas profundo, circular, separa trasversalmente el corazon tambien en dos partes, pero de desigual tamaño, resultando de esta division una porcion inferior mas considerable que son los *ventrículos* y otra porcion superior mas pequeña y á manera de apéndice de la primera, son las *aurículas:* así el corazon, órgano doble, se compone de cuatro cavidades, dos ventrículos y dos aurículas, los primeros constituyendo la parte principal del órgano, el cuerpo de la bomba como acertadamente lo llama el profesor Bouillaud, y los segundos representando su recipiente, *senos* ó *auriculas*. Cada corazon está compuesto de una aurícula y de un ventrículo que no tienen comunicacion en el adulto con las cavidades correspondientes del lado opuesto.

Los *ventrículos* conservan la forma prolongada y redondeada, el izquierdo es conóides y el derecho se asemeja á una pirámide triangular: el izquierdo de paredes mas gruesas resiste la presion atmosférica y permanece levantado; de su base nace la arteria aorta. El derecho con paredes mas delgadas cede á la presion atmosférica y se aplana en pirámide triangular: del embudo de su base se levanta la arteria pulmonar: entre los dos ventrículos el espesor de las paredes está en la proporcion de uno á dos; entre las aurículas y los ventrículos la proporcion es de uno á seis.

La aurícula izquierda tiene figura cubóides, recibe la insercion de las cuatro venas pulmonales. La aurícula derecha representa un segmento de ovóides y recibe las dos venas cavas superior é inferior y la vena coronaria. El mayor diámetro de las dos aurículas es trasversal, y encorvadas en semicírculo rodean las arterias aorta y pulmonar: como remate cada una ofrece la prolongacion que se ha comparado con orejas de perro y cuyo borde libre en la izquierda presenta cortaduras ó dientecillos; se llaman *apéndices* de las aurículas y son las únicas porciones de las aurículas que se perciben en el plano anterior del corazon; el apéndice derecho es mas ancho y el izquierdo mas largo y algo torcido. Las conexiones de las diferentes partes del corazon con los vasos ha motivado los nombres de *ventrículo pulmonar* al derecho, de *ventrículo aórtico* al izquierdo; de *seno de las venas cavas* á la aurícula derecha y de *seno de las venas pulmonares* á la aurícula izquierda.

El corazon se halla colocado entre los pulmones descansando en la cavidad que ellos le forman, siendo muy raro que se interpongan entre el esternon y el pericardio cubriéndolo completamente: la cara anterior de ordinario queda al descubierto tocando al esternon en el espacio que dejan las dos pleuras llamado mediastino medio. La punta del corazon toca al intérvalo de la quinta y sesta costillas: la cara inferior y el borde derecho se hallan en contacto con la parte media del diafragma cuyo músculo separa el corazon del hígado y del estómago: la base en su parte mas declive que corresponde á la aurícula derecha tambien apoya en el diafragma: las dos aurículas y particularmente la izquierda están ocultas con la aorta y la arteria pulmonar; para poderlas ver hay que examinar el corazon por su cara posterior.

En su posicion natural el corazon se halla fijado por los vasos de la base y por la adherencia del pericardio con el diafragma: los cambios que verifica en sus movimientos solo son sensibles del lado del vértice. La inclinacion á izquierda que presenta pende de la mayor longitud y corvadura del ventrículo derecho: y la inclinacion curvilínea adelante debe atribuirse á la situacion de las arterias, pues levantando este órgano por las arterias conserva las dos direcciones inclinadas adelante y á izquierda.

La *superficie interna del corazon* ofrece cuatro cavidades, las dos ventriculares y las dos auriculares; las derechas no comunican con las izquierdas, pero las dos cavidades de cada mitad tienen comunicacion por una abertura á la que se da el nombre de *orificio aurículo-ventricular*. La superficie interna de los *ventrículos* es tersa, por ser serosa la membrana que la tapiza llamada *endocárdio*, la cual es muy delgada y adhiere fuertemente al tejido muscular. En las paredes de los ventrículos se hallan hacecillos de fibras muy salientes y separados entre sí que se conocen con el nombre de *columnas* del corazon: estos hacecillos son menos numerosos en el ventrículo izquierdo y las columnas ofrecen mayor volúmen, siendo mas notable el aspecto fragosísimo de esta cavidad hácia la punta que hácia la base. Se distinguen las columnas en tres géneros: las del primer género adhieren por una estremidad quedando libres en su cuerpo y en el otro estremo á donde se fija una porcion de tendoncillos que terminan en el borde libre de las válvulas aurículo-ventriculares. Las columnas de segundo género se hallan separadas del corazon en su parte media y solo están fijas por sus estremos. Las columnas de tercer género fijadas á las paredes por su parte central y sus estremos son las mas numerosas y dan á la superficie interna de los ventrículos con su entrecruzamiento en todas direcciones el aspecto de una celosía ó red de mallas desiguales. El profesor Bouillaud cree que las columnas de primer género están destinadas para levantar las válvulas y cerrar los orificios aurículo-ventriculares durante el sístole ventricular: las denomina músculos tensores, elevadores ó aproximadores de las láminas de la válvula mitral por haberlas estudiado en el ventrículo izquierdo aunque la misma esplicacion es aplicable á la válvula tricúspide. Dice así: «dos columnas carnosas del grosor del dedo meñique nacen por numerosos hacecillos en la pared posterior del ventrículo, una hácia fue-

ra y otra hácia adentro; tomando raiz en las inmediaciones de la punta del corazon, cuando llegan á mitad de la altura de esta cavidad se hallan completamente desprendidas de la pared en que toman su orígen y se terminan por una estremidad roma. En ella nacen una porcion de tendoncillos semejantes á las varillas de un paraguas y distinguidos en anteriores y posteriores, los cuales se dirigen divergentes á la cara inferior de las dos válvulas así como á sus ángulos de reunion, los anteriores á la valva anterior y los posteriores á la valva posterior. Mientras la válvula bicúspide está bajada y separadas todo lo posible sus dos valvas, como sucede cuando la sangre penetra de la aurícula en el ventrículo, las columnas carnosas están laxas y en su contraccion durante el sístole tienen evidentemente por efecto levantar la válvula, pues que la tiran por todos los puntos de su circunferencia hácia el centro, y á consecuencia de esta aproximacion queda el orificio aurículo-ventricular herméticamente cerrado.» (Enfermedades del corazon, pág. 17.)

Las válvulas son pliegues membranosos destinados á cerrar los orificios de los ventrículos. Se llaman sigmóideas ó semilunares á causa de su configuracion las que en los dos ventrículos corresponden al orificio arterial: en número de tres para cada orificio representan cestillos cóncavos por su cara arterial y convexos por la cara ventricular; el borde libre de estas válvulas ofrece un pequeño tubérculo llamado *tubérculo de Arantius*. Las válvulas que corresponden á los orificios aurículo-ventriculares son láminas planas con su borde libre cortado en dentellones, y además la del ventrículo derecho está dividida en tres lengüetas principales *válvula tricúspide*, y la del ventrículo izquierdo se halla dividida en dos lengüetas, *válvula bicúspide* ó mitral. La circunferencia de los orificios aurículo-ventriculares es elíptica y la de los orificios arteriales es circular.

Las *aurículas* presentan tambien su superficie interna vestida por la membrana serosa llamada endocradio. La cavidad de cada aurícula comunica con la del apéndice de su lado en el derecho sin línea de demarcacion y en el izquierdo por una constriccion ó bordecillo; el apéndice está situado en la parte anterior y superior de aquellas en figura de dedo de guante y guarnecido de hacecillos carnosos, *musculi pectinati*, siendo mas numerosos á derecha que á izquierda. La cavidad de las aurículas lleva tambien el nombre de *seno* de las venas que en ellas se terminan; los cuatro orificios de las venas pulmonares se abren en la aurícula izquierda y no ofrecen válvulas: en la aurícula derecha el orificio de la vena cava superior tampoco ofrece válvula; pero el de la cava inferior se halla provisto de la válvula de Eustaquio; presenta además la aurícula derecha el orificio de las venas cardíacas ó coronarias que está muy inmediato al tabique y un pequeño pliegue formado por la membrana interna que puede considerarse como una válvula. La válvula de Eustaquio no cierra completamente su orificio; se estiende desde la parte anterior é inferior de este orificio hasta el tabique; es semilunar y está situada entre la vena cava inferior y el orificio aurículo-ventricular. Las aurículas ofrecen en su lado anterior los orificios aurículo-ventriculares estribados sobre

los anillos fibrosos del corazon y recibiendo la insercion de la válvula bicúspide el izquierdo y de la tricúspide el derecho. El tabique de las aurículas presenta en el lado derecho una depresion superficial casi circular llamada la *fosa oval* con un borde semicircular en forma de cimbra que corresponde á su parte superior y se continúa inferiormente con la válvula de Eustaquio.

En resúmen: la aurícula derecha ofrece para examinar cuatro orificios, el de la cava superior, el de la cava inferior, el coronario y el aurículo-ventricular: dos válvulas, la de Eustaquio y la de la vena coronaria: las columnillas ó *musculi pectinati*: la fosa oval y el anillo oval restos de la estructura fetal (1). La aurícula izquierda ofrece los orificios de las cuatro venas pulmonares: el orificio aurículo-ventricular, los *musculi pectinati*. El ventrículo derecho presenta los orificios aurículo-ventricular y ventrículo-arterial: las válvulas tricúspide y semilunares: las columnas carnosas. El ventrículo izquierdo presenta los orificios aórtico y aurículo-ventricular: la válvula mitral y las semilunares; las columnas carnosas.

**Estructura.** — En la estructura del corazon se debe considerar el armazon fibroso compuesto de anillos y de láminas: las capas musculares, las membranas, los vasos y nervios.

El *armazon fibroso* está formado por cuatro círculos ó zonas, dos posteriores elípticos y dos anteriores de figura circular que guarnecen los orificios aurículo-ventriculares y ventrículo-arteriales; ocupan la base y son mas fuertes y gruesos los del corazon izquierdo que los del derecho; están colocados en un mismo plano los anillos aurículo-ventriculares y delante de ellos unido íntimamente á los dos se halla el anillo de la arteria aorta cuyo diámetro es menor que el de la arteria, de donde resulta el fruncimiento de este vaso en su orígen. Por delante y á izquierda del anillo aórtico se halla el de la arteria pulmonar tambien mas estrecho que la arteria y separado del orificio aurículo-ventricular derecho por el anillo aórtico. Del lado cóncavo de los anillos nacen láminas fibrosas que se colocan en el centro de las válvulas dándoles la resistencia que tienen, y otras láminas proceden del borde convexo para ocupar los espacios triangulares que dejan los festones de orígen de las arterias en los orificios ventrículo-arteriales. Los tendones de las columnas de primer género tambien se fijan á este armazon, pues se dirigen desde las columnas á los bordes de las válvulas aurículo-ventriculares en donde terminan. Los anillos aurículo-ventriculares dan insercion á las fibras carnosas de las aurículas y de los ventrículos, y están fuertemente unidos al anillo aórtico, haciéndose en medio de los tres una masa cartilaginosa que en los grandes animales como el elefante y el buey siempre se osifica: era conocida de los antiguos anatómicos esta osificacion que llamaban *os cordis*.

---

(1) El tubérculo de Lower que es el relieve de la aurícula entre los orificios de las dos venas cavas no se halla en el hombre tan pronunciado como en los animales.

Las *fibras carnosas* del corazon, ventriculares y auriculares, se dividen en comunes y propias: las fibras comunes de los ventrículos están encorvadas y contienen á las fibras propias de cada cavidad, siendo por consiguiente muy exacto decir que el corazon representa dos pequeños sacos contenidos en otro tercero. Las fibras comunes llamadas unitivas por Gerdy componen dos planos distintos por su direccion, uno anterior y otro posterior. Las anteriores nacen de la parte anterior de las zonas arteriales y se dirigen oblicuamente abajo y á izquierda hasta llegar á la punta del corazon donde se tuercen en espiral para luego introducirse en el ventrículo izquierdo. Las fibras comunes posteriores nacen de la parte posterior de las dos zonas aurículo-ventriculares y siguiendo hácia la punta del corazon se tuercen en espiral con el hacecillo anterior y se introducen en el ventrículo derecho. Despues de su reflexion las fibras comunes vistiendo la pared interna de los dos ventrículos forman las mallas de sus paredes ó sean las columnas del corazon y se fijan á los anillos aurículo-ventriculares, unas directamente y otras por los tendones de las columnas; algunas se fijan á los anillos arteriales.

Las fibras propias de los ventrículos son mas numerosas que las comunes: nacen de las zonas aurículo-ventriculares y representan dos conos truncados huecos; para Senac y Blandin estas fibras se tuercen en espiral, primero descendiendo hácia la punta y luego ascendiendo hácia la base: Gerdy ha demostrado que las fibras propias tambien son encorvadas lo mismo que las fibras comunes, y que están atadas á las zonas ó anillos arteriales y aurículo-ventriculares unas por dentro de otras á manera de trompetillas de papel de grandor desigual.

Las fibras comunes de las aurículas están dirigidas trasversalmente; en la pared anterior dan una capa delgada é incompleta y algunas penetran en el tabique interauricular. Las fibras propias de cada aurícula componen en la izquierda un plano contínuo, pero en la derecha dejan espacios en que las dos membranas serosas se tocan inmediatamente: todas se fijan en los anillos fibrosos aurículo-ventriculares y están dispuestas en hacecillos, unos circulares al nivel de la abertura aurículo-ventricular ó rodeando las venas á manera de esfínctores, y otros oblicuos entre el apéndice y las venas: en el tabique hay otro hacecillo al rededor de la fosa oval cuyas fibras constituyen el anillo de Vieussens. Las fibras musculares del corazon son mas delgadas y blandas que las del sistema muscular; su sarcolema es mas fino y sus estrías muy aparentes: estas fibras fuertemente unidas tienen innumerables anastómosis, lo cual da carácter particular á la estructura del corazon.

Las *membranas* son dos; esterna ó *pericardio* é interna ó *endocardio*, ambas serosas.

Las arterias proceden de la aorta por dos ramas y representan dos coronas ó círculos que ocupan los surcos ventriculares y circular: la gordura suele aglomerarse en el tejido celular al nivel de los surcos siguiendo el trayecto de las arterias. Las venas se abren en la aurícula derecha por un tronco llamado la *vena cardiaca*. Los vasos linfáticos terminan en los gánglios bronquiales y en

el conducto torácico. Los nervios proceden del gran simpático y del pneumogástrico.

**Desarrollo.** — El corazon es muy precoz en su aparicion y á causa del rápido desarrollo de este órgano no es fácil observar la formacion de sus diversas partes en el hombre: llamóle Haller *punctum saliens*. Relativamente á la totalidad del cuerpo el corazon se presenta con mayor volúmen durante la vida intrauterina, estando en la proporcion al tercer mes como de uno á cincuenta, al nacimiento como uno á ciento veinte, mientras que en el adulto la proporcion es de uno á ciento cincuenta. Hasta el cuarto mes de la vida intrauterina tiene direccion vertical, al quinto mes comienza á tomar la oblicuidad que despues conserva: en el período fetal la porcion auricular ofrece mayor capacidad que la ventricular y la aurícula derecha es mayor que la izquierda, pero al nacimiento los ventrículos adquieren su predominio. Las paredes de los ventrículos tienen igual grosor durante la vida intrauterina; despues del nacimiento el ventrículo izquierdo ofrece sus paredes mas gruesas que las del derecho. De las observaciones hechas por Pander y Haller en el embrion de pollo resulta lo siguiente: segun Pander á las treinta horas hay en el lugar del corazon un pequeño saco abierto que pronto se cierra y se encorva sobre sí mismo; á las cuarenta y ocho horas ya presenta tres engrosamientos que corresponden, uno al ventrículo izquierdo, otro á la aurícula y el tercero al bulbo de la aorta; de suerte que el corazon es entonces simple como en muchos animales. Descúbrese pasado algun tiempo un tabique en la aurícula y poco despues el ventrículo derecho que desde la base del izquierdo va alargándose paulatinamente. Tambien en el hombre durante los primeros tiempos de la concepcion están las aurículas confundidas en una sola, y cuando comienza el tabique nunca es completo, pues deja una grande abertura de comunicacion que es el agujero oval ó de Botal, aunque ya Galeno lo conocia. La válvula de Eustaquio muy desarrollada en la vida intrauterina parece continuar el tabique de manera que la vena cava inferior situada por detrás de ella se abre mas bien en la aurícula izquierda que en la derecha. Desde el tercer mes comienza el agujero oval á cerrarse, naciendo de su parte inferior una válvula semilunar, la cual compuesta de doble hojilla membranosa conteniendo fibras carnosas sube por los bordes hasta que llega á la parte superior despues del sesto mes, y entre este y el noveno continua subiendo del lado de la aurícula izquierda y cubriendo el fondo de la fosa oval; no queda del agujero á esta época sino una pequeña hendedura que con el tiempo tambien desaparece. La válvula de Eustaquio se estrecha á medida que el tabique se completa con la desaparicion del agujero de Botal. La direccion del corazon en el feto no es tan oblicua como en el adulto; sus dos mitades no están tampoco en igual relacion de capacidad, ofreciéndola mayor la aurícula derecha y el ventrículo izquierdo, quedando igual la capacidad de los dos corazones al nacimiento. Hasta los cinco meses de la vida intrauterina no comienza á manifestarse la desigualdad de grosor entre los dos lados del corazon y al nacimiento la diferencia apenas es sensible todavía,

manteniéndose levantado el ventrículo derecho, con su borde redondeado igual al izquierdo, mientras que en el adulto el corazon derecho se aplasta y el izquierdo queda constantemente levantado.

**Usos.** — El corazon es el órgano central de la circulacion: la sangre recibida en la aurícula derecha por las dos venas cavas pasa al ventrículo derecho y por la arteria pulmonar se dirige á los pulmones: la sangre durante la inspiracion, al contacto con el aire atmosférico, se descarga del carbono que contenia, el cual sale en la espiracion, y toma oxígeno que le da color rojo vivo y mayor temperatura: con estas condiciones la sangre arterializada vuelve por las venas pulmonares al corazon, y recibida en la aurícula izquierda pasa al ventrículo izquierdo y desde este á la arteria aorta. La contraccion de las aurículas es simultánea y tambien es simultánea la contraccion de los ventrículos, pero la dilatacion de las aurículas es simultánea á la contraccion de los ventrículos: se llama *sístole* la contraccion de los ventrículos y *diástole* su dilatacion: las válvulas aurículo-ventriculares cierran sus orificios durante la contraccion ventricular y las sigmóideas se abren para dar paso á la sangre hácia las arterias; así como las válvulas sigmóideas se cierran durante la dilatacion ventricular impidiendo el retroceso de la sangre á estas cavidades, al mismo tiempo que las válvulas bicúspide y tricúspide permiten el paso desde las aurículas á los ventrículos.

En el feto la circulacion tiene lugar del siguiente modo: la sangre de la vena cava inferior viene desde la placenta arterializada al contacto con la sangre materna. Desde la placenta sigue la vena umbilical y en el surco antero-posterior del hígado alcanza el conducto venoso que la conduce á la cava inferior: la válvula de Eustaquio dirige la sangre por el agujero de Botal á la aurícula izquierda y desde ella al ventrículo izquierdo. La sangre de la vena cava superior desagua en la aurícula derecha, pasa al ventrículo derecho y desde este á la arteria pulmonar, pero no funcionando los pulmones la sangre toma por el conducto arterial que conduce á la aorta. Los dos troncos pelvianos, division de las ilíacas primitivas, presentan una gruesa arteria llamada umbilical que conduce á la placenta. Al nacimiento las arterias umbilicales se obliteran y tambien se oblitera el conducto venoso y el conducto arterial desde que se establece la respiracion.

## ARTERIOLOGÍA.

### Arterias en general.

Se llaman **arterias** (1) los vasos que trasmiten la sangre desde el corazon á todas las partes del cuerpo. De esta palabra se sirvieron Erasistrato y los autores griegos por la creencia en que estaban de que las arterias conte-

(1) αηρτηρειν, contener aire.

nian aire, cuya opinion Galeno refutó; habiendo demostrado que estos vasos durante la vida están llenos de sangre aunque aparezcan vacíos en los cadáveres.

Por dos troncos las arterias quedan unidas al corazon; el del ventrículo izquierdo constituye la arteria aorta y el del ventrículo derecho la arteria pulmonar. La aorta representa un árbol cuyas ramas y ramillos forman la trama del cuerpo y de la totalidad de los órganos, habiendo entre estos unos mas ricos en arterias y otros menos provistos de dichos conductos. Las ramas y ramillos aunque de calibre menor que el tronco de que proceden, como su division ordinaria es dicotómica y la suma de los calibres es mayor que el del tronco, resulta que la capacidad de los vasos va en aumento cuanto mayor es el número de ellos y que en totalidad el sistema arterial representa un cono cuya base se halla en la periferia y el vértice en el corazon. La arteria aorta ó sistémica es el vaso generador, por ella pasa la sangre y se distribuye en todo el sistema. Los vasos procedentes de la aorta se llaman *troncos arteriales* cuando teniendo cierto calibre no dan vasos colaterales: llámanse tambien troncos los vasos gruesos, aun teniendo colaterales, si por su longitud recorren varias regiones y han de dividirse artificialmente en porciones que todas se denominan tambien troncos; v. g. el tronco braquial se divide artificialmente en troncos subclavio, axilar y humeral.

*Brazos arteriales* son las divisiones terminales de los troncos.

*Arterias* son los vasos colaterales de los troncos y los colaterales y terminales de los brazos.

*Ramas* son los vasos originarios de las arterias colaterales y terminales.

*Ramos y ramillos* son los procedentes de las ramas.

Las arterias reciben sus nombres ó de los órganos en que se distribuyen ó de aquellos con que están en relacion; hay algunas arterias que toman nombre por la direccion que siguen. El punto en que comienzan las arterias constituye el orígen; puede hallarse en el estremo de otra arteria, *arteria terminal*, ó en los lados de la arteria, *arteria colateral*. Las arterias terminales tienen su calibre proporcionado al tronco de que proceden; las colaterales no siguen regla en su calibre que puede ser muy grueso ó muy delgado como sucede con las colaterales de la arteria aorta, la renal es muy gruesa y la espermática muy delgada. Por lo general no disminuyen de calibre las arterias en proporcion á las ramas que suministran y quedan cilíndricas cuando no dan ramas colaterales.

La direccion que en su travesía siguen las arterias es rectilínea, fuera de los casos siguientes en que ofrecen corvaduras: 1.° si el órgano ó parte en que se distribuye es dilatable como los labios y el útero: 2.° si la sangre se dirige á órganos de estructura delicada como las arterias vertebral y carótida interna que se dirigen al cerebro: 3.° si el vaso debe producir muchas colaterales en un espacio muy reducido como la maxilar interna que produce diez y seis ramas en la fosa zigomática: 4.° si la parte se encorva ó encoge por alguna enfermedad, por fractura, luxaciones y en el raquitismo: 5.° si el vaso se alarga

con los progresos de la edad, las corvaduras de la aorta y de otros vasos llamadas *seniles*. En la diástole las corvaduras se exageran ó hacen mayores, lo que se esplica por la comparacion de estos órganos con tubos elásticos fijados por sus estremos que en la dilatacion aumentan las corvaduras resultantes de la mayor longitud del tubo. Forman las arterias ángulos muy variables con los vasos de donde proceden: las intercostales nacen de la aorta en ángulo obtuso; las lumbares en ángulo recto; las espermáticas en ángulo agudo.

Las arterias comunican unas con otras constituyendo las anastómosis (1): se admiten anastómosis por *inosculacion* ó en arco cuando dos arterias distantes se encuentran formando arco: anastómosis por *comunicacion transversal* si entre dos arterias paralelas se establece la comunicacion por una rama transversalmente dirigida: anastómosis por *convergencia* entre dos ramas que se reunen por aproximacion y dan nacimiento á un solo tronco que ocupa la línea media, como la basilar y la espinal anterior.

Las arterias terminan en la red capilar: componen los capilares un sistema de pequeños vasos muy anastomosados que penetran todos los tejidos: se hallan interpuestos entre los últimos ramillos arteriales y los primeros venosos, y por ellos tienen lugar los fenómenos de nutricion y de secrecion: son notables á causa de la uniformidad de su diámetro y por las constantes divisiones y comunicaciones que se verifican entre ellos.

**Relaciones.** — Las arterias se hallan en relacion con los huesos, las articulaciones, los músculos, las aponeurósis, las venas y los nervios. Están en lo general colocadas profundamente é inmediatas á los huesos, y estos órganos se encorvan en arco ó en espiral para protegerlas. Tambien se hallan las arterias muy cercanas á las articulaciones correspondiendo al lado de la flexion ó de la aduccion y jamás al de la estension ni de la abduccion. Los músculos dejan á las arterias espacios triangulares donde quedan exentas de compresion en las contracciones de estos órganos; y las aponeurósis forman á las arterias en unos puntos vainas ó conductos, y en otros puntos como en el diafragma existen anillos fibrosos que dan insercion á las fibras carnosas por su lado convexo para dilatarlo en vez de estrecharlo durante la contraccion muscular: en lo general las arterias están sub-aponeuróticas. Son satélites de las arterias las venas profundas, é independientes de las arterias las superficiales: las de mayor calibre se hallan en número igual al de las arterias y las de mediano y menor calibre aparecen en doble número al de los otros vasos, estando las venas á los lados de la arteria cuando son dobles, ó bien hallándose adentro ó afuera si la vena es impar. Los nervios son satélites de las arterias, pero se apartan de ellas en sus desviaciones, siendo frecuente encontrar un tronco arterial en relacion su parte superior con un nervio y su parte inferior con otro nervio, por seguir siempre los cordones nerviosos la línea recta hasta su terminacion y torcerse en espiral las arterias al recorrer los miembros.

---

(1) ανα στομα, entre boca.

**Estructura.** —Tres membranas componen las arterias y en su espesor se hallan vasos capilares, *vasa vasorum*, y nervios del simpático. La membrana *esterior* es celulosa, consta de dos hojas, areolar y elástica condensada, la primera formada de manojos de fibras dispuestas alrededor del vaso á manera de atmósfera; y la segunda compuesta de tejido elástico condensado; es firme y fuerte en las grandes arterias y desaparece en las pequeñas, aumentando proporcionadamente en ellas el tejido areolar ó unitivo. La membrana *media* es contráctil, compuesta de fibras musculares orgánicas y de fibras elásticas de color amarillo rojizo, formando capas sobrepuestas, colocadas en círculo al rededor del vaso: las capas musculares predominan en las arterias pequeñas y el tejido elástico en las de mediano y gran calibre. La direccion horizontal de las fibras de esta membrana facilita su rotura en la ligadura de los vasos. La membrana *interna* es la mas delgada de las tres y muy friable: está compuesta de epitelio cilíndrico, de una túnica intermedia de fibras longitudinales y de otra túnica llamada agujereada por ofrecer muchos agujeros, la cual es transparente, muy elástica y quebradiza.

**Desarrollo.** — Estamos poco adelantados en lo concerniente al desarrollo de las arterias; se conviene en que aparecen antes que el corazon. Entre ellas las destinadas á la mitad superior del cuerpo se desarrollan con gran precocidad, las cerebrales, la oftálmica; tambien la vertebral aparece á una época muy atrasada, y las intercostales internas que comienzan á percibirse cuando las hendeduras branquiales se han obliterado. Su tejido es blando en los jóvenes, consistente en el adulto y seco y quebradizo en los viejos. En los últimos presentan con frecuencia osificaciones.

## CUADRO DE LAS ARTERIAS.

**Tronco pulmonar.** Nace de la base del ventrículo derecho y lleva á los pulmones sangre negra ó venosa; tiene cuatro centímetros y debajo el cayado de la aorta se divide en dos brazos, uno para cada pulmon: su tronco está contenido en el pericardio y unido al cayado por el conducto arterioso en el feto, y por el ligamento arterioso en el adulto.

**Arteria aorta.** Nace en el ventrículo izquierdo, lleva sangre roja que distribuye entre toda la economía, siendo por consiguiente el vaso generador de todas las arterias del cuerpo: termina frente la cuarta vértebra lumbar por los dos troncos pelvi-crurales. Se divide la aorta en cinco porciones y en todas da vasos en el órden siguiente:

1.ª *porcion*. . . . . *Orígen de la aorta* ó aorta ascendente. Tiene cuatro ó cinco centímetros y se estiende desde frente la union del esternon con el cartílago de la cuarta costilla izquierda hasta la articulacion del esternon con el cartílago de la segunda costilla del lado derecho: en su orígen suministra la arteria cardíaca anterior ó izquierda, la arteria cardíaca posterior ó derecha.

2.ª *porcion*. . . . . *Cayado de la aorta.* Comienza frente el borde superior de la segunda articulacion costo-esternal derecha, y dirigiéndose de derecha á izquierda y de delante atrás, termina al lado izquierdo de la tercera vértebra dorsal. El cayado de la aorta es convexo por arriba y cóncavo por abajo; por su convexidad da á izquierda dos troncos considerables, llamados carótida primitiva y subclavia; á derecha da un solo tronco, de mayor volúmen que los otros, llamado tronco innominado ó braquio-cefálico, el cual es de corta longitud, pues solo tiene tres centímetros y se divide en carótida primitiva y subclavia del lado derecho, llamados tambien tronco cefálico y tronco braquial.

TRONCO CEFÁLICO. . El derecho comienza en el tronco innominado detrás de la articulacion esterno-clavicular derecha y el izquierdo en el cayado; terminan en el borde superior del cartílago tiróides donde se dividen en dos brazos, arteria carótida esterna y arteria carótida interna: no suministran ramos colaterales.

BRAZO CARÓTIDO ESTERNO. . . . . Estendido desde el cartílago tiróides hasta el cuello del cóndilo del maxilar, suministra: 1.º la arteria tiróidea superior que da la rama *laríngea* y la *crico-tiróidea:* 2.º la arteria lingual que da la rama *dorsal de la lengua* y la *sublingual:* 3.º la arteria facial ó maxilar esterna que da la rama *palatina inferior*, la *sub-mental*, las *coronarias superior é inferior:* 4.º la occipital que da la *mastóidea posterior:* 5.º la auricular posterior que da la *estilo-mastóidea:* 6.º la faríngea inferior que da *rama faríngea* y *rama meníngea:* 7.º el brazo carótido esterno termina dividiéndose en arterias temporal y maxilar interna.

ARTERIA TEMPORAL.. Asciende desde el cuello del cóndilo hasta el vértice del cráneo superficialmente. Suministra: la rama transversal de la cara, las auriculares anteriores y la temporal media.

ARTERIA MAXILAR INTERNA. . . . . Penetra en la fosa zigomática, pasa debajo del músculo terigóideo esterno y entre sus dos orígenes para llegar á la fosa esfeno-maxilar donde se termina. Suministra diez y seis ramas, á saber: la *timpánica*, la *meníngea media*, la *meníngea menor*, la *dentaria inferior*, la *temporal profunda posterior*, la *maseterina*, dos *terigóideas*, la *bucal*, la *temporal profunda anterior*, la *alveolar*, la *sub-orbitaria*, la *vidiana*, la *térigo-palatina ó faríngea superior*, la *palatina superior* y la *esfeno-palatina.*

BRAZO CARÓTIDO INTERNO. . . . . Sube perpendicular á los lados de la faringe y penetra en el cráneo por el conducto carotideo, recorre el seno cavernoso y llega á la cisura de Silvio donde se termina. Suministra: 1.º la arteria oftálmica que da las ramas *lagrimal*, *central de la retina*, *supra-orbitaria ó superciliar*, *ciliares posteriores*, *ciliares largas*, *musculares superior é inferior*, *etmoidales posterior y anterior*, *palpebrales superior é inferior*, *nasal* y *frontal:* 2.º la arteria comunicante de Willis: 3.º la coróidea: 4.º la cerebral anterior: 5.º la cerebral media.

TRONCO BRAQUIAL. . El tronco braquial comienza á derecha en el tronco innominado y á izquierda en el cayado de la aorta, y termina en la flexura del codo: segun las regiones que recorre toma los nombres de tronco subclavio hasta el borde inferior de la primera costilla; de tronco axilar hasta los bordes inferiores del dorsal ancho y pectoral mayor, y de tronco humeral hasta la flexura del codo, lugar de su terminacion.

TRONCO SUBCLAVIO. . Suministra: 1.º la arteria vertebral que da las ramas *espinales anterior y posterior*, la *cerebelosa inferior* y forma reuniéndose á la del lado opuesto, la arteria basilar, dividida en cerebelosa superior y cerebral posterior: 2.º la arteria tiróidea inferior que da la cervical ascendente: 3.º la arteria mamaria interna que da la *mediastina anterior*, la *diafragmática superior* y las *intercostales anteriores:* 4.º la arteria intercostal superior: 5.º la arteria escapular posterior: 6.º la escapular superior: 7.º la cervical posterior ó profunda: mas adelante el tronco subclavio se continua con el nombre de axilar.

TRONCO AXILAR. . . Suministra: 1.º la arteria acromial: 2.º la torácica superior: 3.º la torácica inferior ó larga ó mamaria esterna: 4.º la escapular inferior ó comun: 5.º la circunfleja posterior: 6.º la circunfleja anterior: mas adelante la axilar se continua con el nombre de humeral.

TRONCO HUMERAL. . Suministra: 1.º la arteria humeral profunda ó colateral esterna: 2.º la colateral interna: 3.º la anastomótica magna. El tronco braquial cuando llega á la flexura del codo se divide en dos brazos, radial y cubital.

BRAZO RADIAL. . . . Da la *recurrente radial*, la *dorsal del carpo*, la *dorsal del metacarpo* y la *dorsal del pulgar*, y se termina formando el arco palmar profundo.

BRAZO CUBITAL. . . . Da las *recurrentes cubitales anterior y posterior*, la *interósea anterior* y la *interósea posterior* que suministra la *recurrente radial posterior*. Termina formando el arco palmar superficial que da las *colaterales de los dedos*.

3.ª *porcion*. . . . . *Aorta descendente torácica*, desciende desde la tercera vértebra dorsal hasta el orificio aórtico del diafragma, por donde pasa á la cavidad abdominal frente á la duodécima vértebra dorsal.

AORTA TORÁCICA. . . Alojada en el mediastino posterior, suministra: 1.º las arterias bronquiales derecha é izquierda: 2.º las esofágicas (en número de 4, 5 ó 6): 3.º las mediastinas posteriores: 4.º las intercostales inferiores ó aórticas (en número de 8, 9 ó 10).

4.ª *porcion*. . . . . *Aorta descendente abdominal;* es continuacion de la porcion torácica y termina delante de la cuarta vértebra lumbar. Apoyada en la columna lumbar suministra los siguientes ramos:

AORTA ABDOMINAL.

1.º Las arterias diafragmáticas inferiores derecha é izquierda.

2.º EL TRONCO CELIACO. . . . dividido en tres brazos, á saber: *coronario estomáquico* que da *arterias esofágicas;* el *hepático* que da las arterias pilórica, gastro-epiplóica derecha y la cística; en fin, el *esplénico* que da la arteria gastro-epiplóica izquierda y los vasos breves.

3.º LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR. . . . que da por su concavidad las ramas cólicas derechas superior, *media* é *inferior*, y por su convexidad quince á veinte ramas intestinales.

4.º LA MESENTÉRICA INFERIOR. que da las cólicas izquierdas superior y sigmóidea, y se divide en hemorroidales superiores.

5.º Las arterias capsulares medias, en número de dos á cada lado.

6.º Las arterias renales ó emulgentes.

7.º Las arterias espermáticas.

8.º Las arterias lumbares, cuatro ó cinco á cada lado.

9.º La arteria sacra media.

5.ª *porcion*. . . . . La *aorta en su terminacion* se bifurca. Resultan de la bifurcacion de la aorta las arterias ilíacas primitivas ó troncos *pelvi-crurales*, que tienen cuatro centímetros, descienden divergentes y terminan frente á la sínfisis sacro-ilíaca.

TRONCO PELVI-CRURAL. . . . . Dividido en arteria ilíaca interna ó tronco pelviano, y arteria ilíaca esterna ó tronco crural.

TRONCO PELVIANO. . Tiene de tres á cuatro centímetros; desciende por la escavacion hasta el agujero sacro-ciático mayor. Suministra: 1.º la ileo-lumbar: 2.º la sacra-lateral: 3.º la glútea ó ilíaca posterior: 4.º la umbilical: 5.º las vesicales: 6.º la obturadora: 7.º la hemorroidal media: 8.º la uterina: 9.º la vaginal: 10.º la isquiática: 11.º la pudenda interna que da las ramas *hemorroidales inferiores*, la del *tabique*, la *transversa del periné*, la del *cuerpo cavernoso* y la *dorsal del pene*.

TRONCO CRURAL. . . El tronco crural comienza en la ilíaca primitiva y termina debajo de la corva; segun las regiones que recorre toma los nombres de tronco ilíaco esterno hasta debajo del ligamento de Falopio; de femoral hasta el anillo del tercer aductor, y de poplíteo hasta el borde inferior del músculo poplíteo donde da sus brazos terminales.

TRONCO ILÍACO ESTERNO. . . . . Suministra: 1.º la arteria epigástrica: 2.º la ilíaca anterior ó circunfleja ilíaca, y se continua con el nombre de tronco femoral.

TRONCO FEMORAL. . . Suministra: 1.º la arteria subcutánea abdominal: 2.º las pudendas esternas superficial y profunda: 3.º la muscular superficial: 4.º la muscular profunda que da las ramas *circunflejas esterna é interna* y las *tres perforantes* distinguidas en *superior*, *media é inferior*: 5.º la arteria anastomótica magna. Se continua bajo el nombre de tronco poplíteo.

TRONCO POPLÍTEO. . . Suministra: 1.º las tres arterias articulares superiores, interna, media y esterna: 2.º las gemelas: 3.º las articulares inferiores interna y esterna, 4.º la arteria tibial anterior que por encima del ligamento interóseo pasa á la region anterior de la pierna; en el pié toma el nombre de *pédia* y da las ramas del tarso y del metatarso. Al llegar á la pierna se divide el tronco poplíteo en brazos peronéo y tibial posterior.

BRAZO PERONÉO. . . dividido en arterias peronéa anterior y peronéa posterior.

BRAZO TIBIAL POSTERIOR. . . . . dividido en arterias plantar interna y plantar esterna: esta última por su anastómosis con la arteria pédia da el arco plantar del cual nacen ramas superiores ó arterias perforantes posteriores y ramas inferiores, posteriores y anteriores que dan los *ramos perforantes anteriores*.

## Arteria pulmonar.

No pueden estudiarse las arterias en particular de una manera completa y satisfactoria sin antes dilatarlas por medio de la materia de injeccion: en las gruesas arterias, como la pulmonar y la aorta, no es indispensable esta preparacion. La ausencia de válvulas permite injectar las arterias de mayor á menor ó por el contrario, segun se juzgue conveniente. La sustancia que usualmente se emplea es el sebo, al que se mezcla una corta cantidad de cera para que tenga mas consistencia y dándole color con el polvo negro de marfil. Cuando está derretida, pero sin hervir, se llena la jeringa: se tendrán jeringas de varios tamaños, grande, mediana y pequeña, y sifones delgados y gruesos para las injecciones generales ó parciales. Se prefieren los cadáveres de niños y de adultos sin gordura, y deberán ponerse en un baño templado antes de la injeccion para asegurar su éxito.

El tronco ó **arteria pulmonar**, *Vena arteriosa* de los antiguos, nace de la base del ventrículo derecho y despues de un trayecto de cinco centímetros se divide en dos brazos, derecho é izquierdo; su direccion es oblicua arriba, á izquierda y un poco atrás, rodeando por delante á la arteria aorta: ofrece un calibre inferior al de esta arteria y sus paredes son menos gruesas y resistentes. En su orígen hay tres válvulas sigmóideas, y en su terminacion está unida á la concavidad del cayado de la aorta por el ligamento arterial.

**Relaciones.** — Contenida la arteria pulmonar en el pericardio tiene por delante relacion con esta membrana, y por detrás con la aorta; su lado derecho primero anterior á la aorta, la cruza para colocarse á su izquierda.

**Brazos.** — Los brazos ó divisiones atraviesan el pericardio para dirigirse á la cara interna del pulmon correspondiente; el brazo derecho ofrece mayor longitud y grosor que el izquierdo y cruza por detrás la porcion ascendente de la aorta y á la vena cava superior; el brazo izquierdo cruza la aorta descendente por delante, y los dos brazos, cada uno á su lado, corresponden detrás de la vena y delante del bronquio. Antes de penetrar en los pulmones se divide en dos ramas el brazo del pulmon izquierdo, y en tres ramas el del pulmon derecho para los lóbulos correspondientes de aquellos órganos; penetrando en los pulmones se dividen á manera de los bronquios hasta que llegan á hacerse capilares sus ramillos, los que se esparcen sobre las paredes de las galerías pulmonares y en ellas se continúan con las venas.

**Usos.** — La arteria pulmonar lleva á los pulmones desde el corazon derecho la sangre que ha de recibir la impresion del aire atmosférico; durante la vida intrauterina la sangre no pasa á los pulmones sino en muy corta cantidad, y la mayor parte se dirige por el conducto arterioso á la arteria aorta. El conducto arterioso disminuye de volúmen á medida que nos acercamos al nacimiento, en cuya época se oblitera y forma un cordon, obligando á la sangre á que se dirija por los brazos de la arteria pulmonar á los pulmones.

## ARTERIA AORTA.

La arteria **aorta** comienza en la parte anterior y superior del ventrículo izquierdo y termina al nivel de la cuarta vértebra lumbar dando dos troncos llamados *troncos pelvi-crurales*: en su trayecto se divide en diferentes porciones: una intra-pericardíaca que desde el corazon se dirige arriba, á derecha y adelante pasando por detrás de la arteria pulmonar y formando una curva ligera: la segunda porcion llamada cayado comienza á la salida del pericardio, y se encorva de delante atrás y de derecha á izquierda hasta tocar el cuerpo de la tercera vértebra dorsal á su lado izquierdo: la tercera y cuarta porciones llamadas aorta descendente torácica y aorta descendente abdominal recorre el mediastino posterior, atraviesa el agujero aórtico siguiendo por delante las vértebras lumbares hasta su terminacion.

**Relaciones.** — Las relaciones de la primera porcion son adelante con la arteria pulmonar; atrás con la aurícula izquierda, la rama derecha de la arteria pulmonar y el orígen de los bronquios; á derecha con la vena cava superior y la aurícula derecha; y á izquierda con la arteria pulmonar. Toda esta porcion se halla rodeada por la hojilla serosa del pericardio.

El cayado está en relacion adelante con el pulmon izquierdo, los nervios diafragmático y pneumogástrico izquierdos, el timo y el esternon: atrás se apoya en la tráquea, en el esófago, el conducto torácico, el nervio recurrente derecho y la columna vertebral: la concavidad corresponde á gánglios linfáticos, al nervio recurrente izquierdo que forma un asa abrazando la arteria, y tambien corresponde al bronquio izquierdo. El cayado representa la estremidad superior de la aorta.

La aorta descendente en la porcion torácica corresponde adelante con la raiz del pulmon izquierdo, con el pericardio y el esófago; por detrás descansa sobre la parte anterior é izquierda del cuerpo de las vértebras; á derecha toca al conducto torácico, á la vena ázigos y superiormente al esófago; á izquierda tiene relacion con la pleura y el pulmon izquierdos; y termina frente la duodécima vértebra dorsal en el orificio aórtico del diafragma por donde pasa al abdómen, hallándose en el mismo hiato aórtico el orígen del conducto torácico y la vena ázigos colocados detrás de la arteria.

La aorta descendente en la porcion abdominal desde el diafragma hasta su terminacion se coloca delante de la columna vertebral y está en relacion con el estómago, el páncreas, el duodeno, la vena renal izquierda, el intestino delgado y el borde posterior ó adherente del mesenterio, teniendo á la derecha la vena cava inferior y á izquierda el orígen del mesenterio.

**Arterias.** — Las colaterales de la aorta corresponden á su orígen, aorta ascendente; á su porcion media, aorta descendente, torácica y abdominal; á su estremidad superior ó cayado; á su estremidad lumbar, troncos pelvi-crurales.

## Arterias cardíacas.

Las arterias **cardíacas** son de ordinario en número de dos y tienen á mas del nombre de cardíacas el de coronarias por rodear la base del corazon formándole corona: se dividen en anterior y posterior segun su distribucion y en derecha é izquierda segun su orígen. Son de volúmen casi igual aunque parece algo mayor la izquierda principalmente en su orificio que está cortado oblicuamente. La *arteria cardiaca izquierda* nace al lado izquierdo de la arteria aorta y termina en el vértice del corazon donde se anastomosa con la cardíaca derecha: su trayecto es descendente y oblicuo por la cara anterior del corazon, oculta con la arteria pulmonar y el apéndice auricular correspondiente en la base del órgano, siguiendo luego el surco de la cara anterior que recorre en todo su trayecto.

**Relaciones.** — Encerrada en el pericardio solo tiene relacion con esta membrana, con la gordura de los surcos y las venas satélites.

**Ramas.** — Las ramas colaterales corresponden debajo del apéndice auricular siguiendo el surco aurículo-ventricular izquierdo para distribuirse á la aurícula y ventrículo de este lado, anastomosándose unas veces en el surco posterior con la cardíaca posterior, y otras veces siguiendo el borde izquierdo del corazon hasta acercarse mas ó menos á la punta. En el surco de los ventrículos los ramillos colaterales van al tabique y á las paredes de los dos ventrículos.

La *arteria cardiaca derecha* ó posterior es mas larga que la izquierda y está situada primero horizontal siguiendo el surco aurículo-ventricular derecho y luego vertical siguiendo el surco de la pared posterior de los ventrículos; se termina en el vértice del corazon anastomosándose con la cardíaca izquierda, y en su trayecto forma flexuosidades.

**Relaciones.** — Tambien con el pericardio, la gordura y sus venas satélites.

**Ramas.** — La porcion horizontal da ramillos al tejido celular, á las arterias aorta y pulmonar, á la aurícula derecha así como al ventrículo correspondiente, y al llegar al surco de la cara posterior del corazon da una rama para anastomosarse con la cardíaca izquierda, luego se encorva y se comporta en el surco longitudinal posterior absolutamente como su arteria homóloga en el surco longitudinal anterior.

**Usos.** — Nutren las paredes del corazon y de los gruesos vasos constituyendo el vasa-vasorum de todos ellos.

## Aorta descendente torácica.

Líguense el tronco braquio-cefálico á la derecha, la carótida primitiva y la subclavia á izquierda; abierto el abdómen se hace una incision sobre la aorta abdominal y se introduce en ella un tubo que se sujetará con una cuerda; cuando la materia está bastante caliente se hace la injeccion. Se abrirá el tórax y separarán los pulmones prévia la ligadura de su raiz; descúbrase la aorta torácica en el mediastino posterior y diséquense los ramos: para ver los posteriores de las arterias intercostales se disecarán los músculos de la pared posterior.

La aorta **torácica** comienza al lado izquierdo de la tercera vértebra dorsal y termina en el orificio aórtico del diafragma frente la duodécima; descendiendo se aproxima á la línea media y á su terminacion se halla directamente delante de la columna. En su trayecto forma una ligera concavidad adelante análoga á la que presenta la columna dorsal, y el calibre de esta porcion disminuye muy poco por ser pequeñas las arterias colaterales.

**Relaciones.** — Corresponde por delante y de arriba abajo con la arteria pulmonar izquierda, el bronquio izquierdo, el pericardio y el esófago; atrás con la columna y la vena semi-ázigos; á derecha con la ázigos mayor y el conducto torácico; á izquierda con la pleura izquierda y el pulmon. El esófago y los nervios pneumogástricos que lo acompañan se hallan superiormente á la derecha de la aorta; delante de ella á mitad de su curso; é inferiormente á su izquierda, en un plano anterior á dicho vaso.

**Arterias.** — La aorta torácica da las arterias pericardíacas, bronquiales, esofágicas, mediastinas posteriores é intercostales inferiores: estas últimas nacen pareadas del lado posterior de la aorta; las otras proceden del lado anterior.

Las *pericardiacas* son ramillos sin número ni situacion fijos distribuidos por el pericardio.

Las *bronquiales* son de ordinario mas de dos, llegan á ser tres ó cuatro: se distinguen en derecha é izquierda y su orígen no es constante. La bronquial derecha nace de la primera intercostal aórtica ó de un tronco comun con la izquierda que arranca de la parte anterior de la aorta. Las izquierdas nacen de la aorta y son dos, una mas alta que la otra. Se dirigen todas á la parte posterior del bronquio á que corresponden, lo siguen hasta la raiz de los pulmones dividiéndose en ramos y ramillos que se distribuyen por el tejido celular de estos órganos, los gánglios bronquiales y el esófago; algunos van á la tráquea y al corazon. Las arterias bronquiales son los vasos nutritivos de los pulmones y se distribuyen por toda la membrana mucosa.

Las *esofágicas* nacen de la parte anterior de la aorta en número de cuatro á seis, descienden hácia el esófago donde dividiéndose en ramillos forman una vasta red por todo este conducto anastomosadas con las ramas que proceden

de la tiróidea inferior, y con las ascendentes originarias de las arterias frénicas y las coronarias del estómago. Se distribuyen en sus membranas.

Las *mediastinas posteriores* no tienen número ni orígen fijos; proceden unas de la aorta y otras de las esofágicas é intercostales, son muy pequeñas y se distribuyen en los gánglios y el tejido celular del mediastino. Muchos ramillos se distribuyen en la arteria aorta y componen un plexo llamado *vasa vasorum*.

Las *intercostales inferiores* nacen por pares de la parte posterior de la aorta: lo mas frecuente es que sean nueve ó diez pares, quedando uno ó dos espacios para la intercostal superior procedente de la subclavia. Las intercostales derechas son mas largas que las izquierdas por la situacion de la aorta al lado izquierdo de la columna; se dirigen las superiores en ángulo obtuso arriba y afuera, las medias directamente afuera, y las inferiores en ángulo agudo abajo y afuera. Todas se acercan á los espacios intercostales, cruzando las derechas el cuerpo de las vértebras y en relacion por delante con las pleuras, el esófago, el conducto torácico, el nervio simpático y la vena ázigos mayor; y con las pleuras, la semi-ázigos y el nervio simpático las del lado izquierdo. Cuando han llegado entre las cabezas de las costillas se dividen en dos ramas, una posterior ó dorsal y otra anterior ó intercostal. La rama *dorsal* atraviesa por dentro del ligamento transverso costal superior y se divide en ramos espinales que pasan por los agujeros de conjuncion á distribuirse en las vértebras, las membranas y la médula, anastomosándose con las arterias espinales; y otros ramos *musculares* destinados á los músculos sacro-lumbar, dorsal largo, transverso espinoso, trapecio, dorsal ancho y los tegumentos. La rama *intercostal* se dirige afuera serpenteando un poco en medio del espacio intercostal entre la pleura y los músculos intercostales esternos, da al nivel del ángulo de las costillas un ramillo y penetra entre los dos músculos intercostales; la rama marcha á lo largo del borde inferior de la costilla que está encima, y el ramillo sigue lo largo del borde superior de la costilla de debajo; se distribuyen en los músculos intercostales y se anastomosan con las arterias intercostales anteriores, ramos de la mamaria interna, y con los torácicos de la arteria axilar. La primera intercostal aórtica se anastomosa con la intercostal superior: y las que corresponden á las costillas falsas se dirigen entre los músculos de las paredes abdominales para anastomosarse con la epigástrica, las frénicas y las lumbares. Van acompañadas de una vena y de un nervio que al principio está encima de la arteria y luego debajo de ella.

## Aorta descendente abdominal.

Se abren el tórax y el abdómen para ligar la aorta por debajo del cayado y tambien se ligan las dos ilíacas primitivas: la injeccion se hará en la aorta torácica ó por las ilíacas.

La aorta **abdominal** comienza en el orificio del diafragma frente al

cuerpo de la última vertebra dorsal, y descendiendo por delante de la columna lumbar termina frente al cuerpo de la cuarta vértebra de esta region, donde toman orígen los dos troncos pelvi-crurales: es convexa adelante y además está inclinada un poco al lado izquierdo.

**Relaciones.** — Se halla cubierta *adelante* por el omento gastro-hepático y el estómago, que corresponden á los brazos del tronco celíaco y al plexo solar; mas abajo se hallan la vena esplénica, el páncreas, la vena renal izquierda, la porcion transversa del duodeno, el mesenterio y el plexo aórtico; el lado *posterior* apoya en la columna lumbar de la que está separada por las venas lumbares izquierdas y el conducto torácico. Su lado *derecho* corresponde á la vena cava inferior; y su lado *izquierdo* se halla cubierto por el peritóneo y en relacion con el gánglio semilunar izquierdo.

**Arterias.** — La aorta descendente ventral da muchas arterias: las que nacen del lado anterior de la aorta; arterias diafragmáticas inferiores, celíaca, mesentérica superior, espermática y mesentérica inferior: las procedentes de las partes laterales, las capsulares medias y las renales: las que salen de su parte posterior, las lumbares y la sacra media. Estas arterias se distinguen tambien en las que corresponden á las paredes abdominales, las frénicas, lumbares y la sacra media; y las que se distribuyen en las vísceras de la cavidad que son todas las otras ramas.

## Arteria ó tronco celíaco.

Para presentar esta arteria, despues de injectada se levanta el hígado, se baja el estómago y se corta el omento gastro-hepático: sus ramas irán siguiéndose hasta las vísceras donde terminan.

El tronco **celíaco** es grueso y corto, midiendo de largo un centímetro; toma orígen de la aorta en su cara anterior al momento de pasar entre los pilares del diafragma, al nivel de la primera vértebra lumbar; desciende adelante y á derecha terminando de ordinario por tres brazos, el gástrico ó arteria coronaria del estómago, el hepático y el esplénico, siendo la primera arteria la mas delgada y la última la de mayor grosor: se separan estos brazos divergentes y algunas veces nacen de su tronco las arterias frénicas.

**Relaciones.** — Está cubierta adelante con el omento gastro-hepático: por abajo apoya en el borde superior del páncreas: al lado derecho está en relacion con el gánglio semilunar derecho y el lobulillo del hígado llamado de Spigelio: al lado izquierdo con el gánglio semilunar izquierdo y la estremidad cardíaca del estómago.

**Brazos.** — El brazo gástrico, *arteria coronaria del estómago*, es el mas pequeño de los tres vasos del eje celíaco; se dirige oblicuamente adelante, arriba y á izquierda hasta aproximarse al cárdias, y sobre este orificio se encorva bruscamente para descender de izquierda á derecha todo lo largo de la

corvadura menor del estómago hasta el piloro, terminando por anastómosis con la rama pilórica de la hepática. Se halla colocado entre las dos hojas del omento menor; y sus arterias unas son ascendentes, las cuales suben al tórax con el esófago; otras rodean á manera de corona el orificio cardíaco del estómago anastomosándose con los vasos cortos de la arteria esplénica: á lo largo de la corvadura menor da arterias á las dos superficies del ventrículo.

El *brazo hepático* en el adulto es de calibre mediano entre los tres, pero en el feto es el vaso mas grueso del tronco celíaco: se dirige á derecha y adelante bajo el lobulillo de Spigelio describiendo una curva á concavidad superior entre las dos hojas del omento menor, delante del hiato de Winslow, hasta llegar á la cisura transversa del hígado donde se divide en dos arterias, derecha é izquierda.

**Relaciones.** — Colocado en la pared anterior del hiato de Winslow, está en relacion con el conducto colédoco, situado á su derecha, y con la vena porta que se halla á su lado posterior.

**Arterias.** — Son dos colaterales, la pilórica y la gastro-duodenal; y dos terminales; la derecha da la cística. La *pilórica* nace de la hepática encima del piloro, marcha de derecha á izquierda por la corvadura menor del estómago, se anastomosa con la coronaria del estómago y como ella da ramos á las dos superficies del ventrículo.

La *gastro-duodenal* es de un volúmen bastante considerable; nace á derecha detrás del piloro y se divide en el borde inferior del estómago en dos ramas, una es la *pancreático-duodenal* que se distribuye en estos dos órganos; y la otra, llamada *gastro-epiplóica* derecha, se estiende de derecha á izquierda á lo largo de la corvadura ó borde convexo del estómago entre las hojas del omento mayor, anastomosándose á la mitad de este borde con la gastro-epiplóica izquierda. Este vaso da numerosas ramas, unas ascendentes para distribuirse en las dos superficies del estómago, y otras descendentes que se situan entre las hojas del omento mayor.

Las dos ramas terminales penetran en el hígado por el surco transverso, y sus ramificaciones acompañan las divisiones de la vena porta. La rama *hepática* derecha da el *ramo cistica*, el cual sube á lo largo del cuello de la vesícula biliar y se divide en dos ramillos, el uno se ramifica en la superficie libre, el otro entre la vejiga y la cara inferior del hígado.

El *brazo esplénico* es el mas grueso de los tres en los adultos y notable por las flexuosidades con que verifica su marcha de derecha á izquierda detrás del borde superior del páncreas hasta que ha llegado cerca del bazo, en cuyo sitio se divide en varias arterias: las unas destinadas al bazo penetran por la cisura del órgano para distribuirse en esta víscera; las otras están destinadas al estómago.

**Relaciones.** — Va acompañado el brazo esplénico por la vena su homónima, la cual se halla en un plano mas inferior. Está cubierto adelante con la cara posterior del estómago y cerca del bazo se halla entre las hojillas del omento gastro-esplénico.

**Arterias.** — Las procedentes de la esplénica son: las pancreáticas, la gastro-epiplóica izquierda y los vasos breves.

Las *pancreáticas* son ramillos desprendidos todo lo largo del páncreas que descienden á esta glándula para distribuirse en ella: se anastomosan con las ramas pancreáticas de la arteria pancreático-duodenal.

Los *vasos cortos* consisten en cinco á siete ramillos que nacen de las arterias terminales, y dirigiéndose de izquierda á derecha entre las hojas del omento gastro-esplénico se distribuyen en la base del ventrículo, anastomosándose con ramos de la coronaria del estómago y de la gastro-epiplóica izquierda.

La *gastro-epiplóica* izquierda parece continuar el tronco esplénico: se dirige de izquierda á derecha siguiendo el borde convexo del estómago entre las hojas del omento mayor y se anastomosa con la gastro-epiplóica derecha: en su trayecto distribuye ramos al estómago y al omento gastro-cólico.

## Arteria mesentérica superior.

Practicada la injeccion parcial ó general y estando abierto el abdómen por una incision crucial se tira arriba el cólon transverso y se fija con herinas; se estiende el mesenterio llevando á izquierda los intestinos delgados: se pondrán á la vista los vasos mesentéricos en cuanto se levante la hoja anterior del peritóneo que los cubre; tambien se separará la hoja anterior del mesocólon transverso.

La arteria **mesentérica** superior se distribuye entre todos los intestinos delgados á escepcion de la primera porcion del duodeno; tambien se distribuye en el ciego, cólon ascendente y cólon transverso. Es una de las mas gruesas ramas de la parte anterior de la aorta abdominal é impar como todas las de este lado: nace á seis milímetros debajo del tronco celíaco, y aun á menor distancia; desciende oblicuamente á izquierda detrás del páncreas, luego entre el páncreas y la porcion transversa del duodeno por delante de esta porcion del intestino delgado á la que sirve de límite, y sigue de arriba abajo lo largo del borde fijo del mesenterio entre las dos hojas de este pliegue de la serosa; describe una estensa curva cuya concavidad está vuelta á derecha y atrás y la convexidad á izquierda y adelante: termina muy delgada anastomosándose con la rama inferior de la cólica derecha superior.

**Relaciones.** — Corresponde por delante al páncreas y vena esplénica superiormente, y en toda su estension á las dos hojas del mesenterio. Va acompañada de la vena mesentérica superior y rodeada del plexo simpático mesentérico superior.

**Ramas.** — Antes de penetrar en el mesenterio da las ramas pancreático-duodenales inferiores; en el mesenterio da por la convexidad las ramas de los intestinos delgados; y por la concavidad tres cólicas, que son la íleo-cólica ó cólica inferior, la cólica derecha, y la cólica media ó cólica superior.

La rama *pancreático-duodenal* inferior nace detrás del páncreas y se distri-

buye en la estremidad derecha de esta glándula y las porciones descendente y transversa del duodeno.

Las arterias *yeyuno-ileas* ó del intestino delgado nacen del lado convexo de la mesentérica superior: son de doce á quince ramas, tanto mas voluminosas y largas cuanto mas superiores; se dirigen oblicuamente á izquierda y abajo entre las dos hojillas del mesenterio, marchando paralelas unas á otras, y despues de un corto trayecto cada una se divide en dos ramos que se encorvan en sentido inverso para anastomosarse con las inmediatas, de manera á constituir arcos con la convexidad dirigida hácia el intestino: de estas ramas en arco parten otros ramos que se dividen y anastomosan de la misma manera componiendo los arcos secundarios, y de estos últimos, una tercera série de arcos se forma, á veces una cuarta y una quinta série de arcos mas pequeños cerca del intestino. La red que resulta de estas divisiones y anastómosis ofrece una multitud de mallas con grandor variable de las que salen los ramillos destinados á los gánglios del mesenterio. De la convexidad de los últimos arcos nacen los ramillos que en línea recta se adelantan al borde adherente del yeyuno y del íleon: rodean estos intestinos y se ramifican en sus membranas llegando en la mucosa al calibre capilar.

La *cólica inferior* ó *ileo-cólica*, por Chaussier arteria *cecal*, es la inferior de las tres cólicas; desciende entre las hojas del mesenterio hácia la fosa ilíaca derecha donde se divide en tres ramas; la inferior se anastomosa con la estremidad de la mesentérica superior; la media se distribuye en el ciego, el apéndice y la válvula íleo-cecal: la superior se encorva arriba anastomosándose con otra rama descendente de la cólica media para distribuirse en el orígen del cólon.

La *cólica derecha* es la mas delgada de las tres; nace á mitad de la altura de la mesentérica superior y se dirige horizontal á la derecha entre las hojas del peritóneo para terminar hácia la mitad del cólon dividiéndose en dos ramos: el descendente se anastomosa con la íleo-cólica, y el ramo ascendente con la cólica media: están cubiertos los ramos de este vaso con peritóneo solo por su cara anterior; no siempre existe.

La *cólica media* ó superior nace de la parte superior de la concavidad de la mesentérica superior y penetra entre las dos hojas del mesocólon transverso dividiéndose en dos ramos: el derecho se anastomosa con la cólica derecha y el izquierdo con la cólica izquierda, ramo de la mesentérica inferior. De los arcos salen los ramillos para distribuirse en el cólon transverso. En el embrion nace de la arteria mesentérica superior la rama onfalo-mesentérica que se distribuye en la vesícula umbilical y desaparece con la vesícula al fin del segundo mes de la gestacion; suele encontrarse á época mas adelantada y hasta en el nacimiento.

## Arteria mesentérica inferior.

Se lleva el paquete de intestinos delgados á la derecha y estendiendo el cólon descendente córtese el peritóneo, debiéndose evitar las arterias espermáticas que son muy delgadas y nacen entre las dos mesentéricas.

La arteria **mesentérica** inferior es menor que la superior, pues solo se distribuye al cólon descendente, la flexura sigmóidea y parte superior del recto: nace al lado izquierdo de la aorta á tres centímetros encima de su terminacion: se dirige oblicuamente abajo y á izquierda detrás del peritóneo, luego se encorva de izquierda á derecha, se situa en el mesocólon ilíaco, desciende al mesorecto y se prolonga mas ó menos bajando por la escavacion detrás del recto hasta dividirse en dos ramas.

**Relaciones.** — Está primeramente en relacion con el lado izquierdo de la aorta y luego pasa delante de la arteria ilíaca primitiva izquierda: se halla cubierta del peritóneo, y abandona la cavidad abdominal penetrando en la escavacion.

**Ramas.** — De la concavidad que describe esta arteria no sale ningun vaso, pero del lado de la convexidad son tres las ramas: la cólica izquierda, la sigmóidea y la hemorroidal superior. La *cólica izquierda* es la rama superior; pasa delante del riñon izquierdo para llegar al cólon descendente y se divide en dos ramos, el ascendente que se anastomosa con la cólica media y el descendente que se anastomosa con la rama sigmóidea; de los arcos resultantes de estas anastómosis nacen los ramillos que se distribuyen en el cólon descendente.

La rama *sigmóidea* ó media cruza delante del músculo psoas al dirigirse á la flexura sigmóidea del cólon y tambien se divide en ramo ascendente, de anastómosis con la cólica izquierda, ramo descendente de anastómosis con la hemorroidal superior, y ramillos transversales, los cuales están destinados á la porcion sigmóidea del cólon: sucede á veces que este vaso se halla reemplazado por tres ó cuatro ramos de pequeño calibre.

La rama *hemorroidal* superior es la terminacion de la mesentérica inferior, la cual penetrando en la pelvis entre las dos hojas del mesorecto cruza en su descenso el uretere y los vasos ilíacos primitivos izquierdos: á la mitad del sacro se divide en dos ramos, á veces en mas, los que se anastomosan unos con otros y con las arterias hemorroidales medias procedentes de la ilíaca interna, y la hemorroidal inferior, rama de la pudenda interna.

Las *arterias espermáticas* se distribuyen en los testículos ó en los ovarios segun el sexo: su orígen es delante de la aorta entre las dos arterias mesentéricas, un centímetro debajo del nivel de las arterias renales. Hay dos arterias, muy delgadas y de considerable longitud, que bajan por detrás del peritóneo oblicuamente afuera sostenidas por el músculo psoas, llegan al nivel del es-

trecho superior donde cada vaso pasa delante de la arteria ilíaca esterna correspondiente y toma direccion segun los sexos. En el hombre recorre el conducto inguinal y baja por el cordon espermático hasta el testículo donde se divide en varios ramos. En la mujer no salen de la cavidad abdominal; al llegar al estrecho superior penetran el ligamento ancho para distribuirse en los ovarios, las trompas y el borde correspondiente del útero. La arteria del lado derecho suele nacer en la renal de este lado.

Las *arterias supra-renales* ó capsulares medias son dos, una á cada lado de la aorta; al nivel de la mesentérica superior se dirigen transversalmente subiendo hácia las cápsulas supra-renales donde se distribuyen, anastomosándose con las superiores de este órgano que son procedentes de las diafragmáticas inferiores, y las ramas capsulares inferiores que dependen de la arteria renal: en el feto son casi tan gruesas como las renales, cuando las cápsulas tienen igual volúmen que los riñones, hácia la mitad de la vida intrauterina, sobre el cuarto mes.

Las *arterias renales* son dos gruesos troncos, derecho é izquierdo, que nacen de las partes laterales de la aorta por debajo de la arteria mesentérica superior; hállanse dirigidas horizontalmente formando ángulo casi recto con la aorta, de ellas la izquierda está algo mas alta y la derecha es algo mas larga que la opuesta: antes de llegar al cabillo del riñon se divide cada arteria en cuatro ó cinco ramas que se distribuyen entre las dos sustancias del riñon y principalmente en la cortical.

**Relaciones.** — Se hallan detrás del peritóneo y envueltas por tejido celular graso abundante: la derecha pasa detrás de la vena cava inferior, y las dos corresponden adelante con la vena homónima y el peritóneo, atrás con el uretere.

**Ramas.** — Antes de penetrar en el riñon correspondiente, estas arterias dan pequeñas ramas ascendentes que se distribuyen en las cápsulas supra-renales; *capsulares inferiores.* Algunas otras ramillas se distribuyen en el tejido celular graso que rodea el riñon; *arterias adiposas.*

## Arterias parietales del abdómen.

Al separar las vísceras de la cavidad abdominal y principalmente el hígado, se cuidará de conservar el diafragma para seguir las arterias diafragmáticas inferiores que á veces están ocultas por los pilares de este músculo: para descubrir las arterias lumbares se cortarán los pilares del diafragma y los músculos psoas; sus ramas posteriores podrán seguirse disecando los músculos de la region espinal: la arteria sacra media es de fácil diseccion.

Las *arterias frénicas* ó diafragmáticas inferiores tienen su orígen comun ó nacen separadas; á veces una procede de la aorta y otra del tronco celíaco: en cuanto asoma la aorta por el orificio del diafragma se dirigen oblicuamente

afuera siguiendo la superficie inferior de este músculo; la izquierda pasa detrás del esófago y se adelanta por el lado izquierdo del orificio esofágico; la derecha pasando detrás del hígado y de la vena cava inferior sube al lado derecho del agujero cuadrado. Cada arteria se divide en dos ramas: la *interna* se anastomosa con su homónima, delante del orificio esofágico; la *esterna* se dirige al borde ó circunferencia del diafragma y envia ramillos á las cápsulas suprarenales. Las arterias frénicas se anastomosan con ramos de la mamaria interna, intercostales, epigástrica, esofágica, gástrica, hepática y supra-renal.

Las *arterias lumbares* son análogas á las intercostales: mas veces hay cuatro pares que cinco; nacen del lado posterior de la aorta casi en ángulo recto, y dirigiéndose afuera por delante de los cuerpos de las vértebras pasan las superiores detrás de los pilares del diafragma y las inferiores detrás del músculo psoas: las del lado derecho están cubiertas por la vena cava. Cuando han llegado á la base de las apófisis transversas se divide cada una en dos ramas; la rama *dorsal* se distribuye exactamente como la de las arterias intercostales, dando ramos intra-raquídeos y otros á los músculos de la region espinal. La rama *parietal* pasa detrás del cuadrado lumbar, se distribuye en los músculos del abdómen y se anastomosa con ramos de la mamaria interna y de la epigástrica.

La primera lumbar sigue el borde inferior de la duodécima costilla; la última corre á lo largo de la cresta del íleon: cuando hay cinco arterias á cada lado el orígen de la última suele ser en la sacra media ó en la ilíaca primitiva.

La *arteria sacra media* es impar, del calibre de una pluma de gallina, y nace en la parte posterior de la aorta antes de su bifurcacion; desciende delante de la quinta lumbar y sigue la línea media de la cara anterior del sacro hasta la base del cóccix donde termina anastomosándose con las arterias sacras laterales. Hállase colocada en el mesorecto dando ramos al intestino recto y algunos atraviesan los agujeros sacros anteriores.

## Cayado ó aorta transversa.

El cayado ó aorta transversa comienza fuera del pericardio al nivel del borde superior de la segunda articulacion condro-esternal del lado derecho; se dirige de derecha á izquierda y de delante atrás hasta terminar al lado izquierdo del cuerpo de la tercera vértebra dorsal. El cayado ofrece la convexidad vuelta arriba, á derecha y adelante; su concavidad corresponde abajo, á izquierda y atrás: el borde superior se halla á dos centímetros debajo de la horquilla esternal y muchas veces á tres centímetros.

**Relaciones.** — El lado *anterior* está cubierto con el pulmon y pleura izquierdos; á izquierda corresponde á los nervios frénico y neumo-gástrico izquierdos y ramos del gran simpático. El lado *posterior* descansa en la tráquea, en el gran plexo cardíaco, el esófago, el conducto torácico y el nervio laríngeo recurrente izquierdo. El lado *superior* está en relacion con la vena

innominada izquierda y de su convexidad salen los troncos braquio-cefálico, carotideo izquierdo y subclavio izquierdo. Su lado *inferior* que es el cóncavo, corresponde á la bifurcacion de la arteria pulmonar, á los restos del conducto arterioso que constituye el límite izquierdo del cayado; el nervio laríngeo recurrente izquierdo lo circuye de delante atrás, y pasa en opuesta direccion el brónquio izquierdo.

**Troncos.** — De la convexidad del cayado nacen tres gruesos vasos que llevan en comun el nombre de extremo superior de la aorta, llamados *tronco braquio-cefálico* ó arteria innominada derecha, arteria carótida izquierda ó *tronco cefálico izquierdo*, y arteria subclavia ó *tronco braquial izquierdo:* están colocados á su nacimiento en la direccion de una línea oblicua de delante atrás, de derecha á izquierda y un poco de arriba abajo. El número de troncos procedentes del cayado puede ser mayor ó menor; suele haber cuatro por division prematura del tronco braquio-cefálico ó separacion desde su orígen de las arterias carótida primitiva y subclavia derechas; y tambien por nacer del cayado una vertebral, una mamaria interna, una tiróidea inferior, la tiróidea media de Neubauer, arteria anormal que sube delante de la tráquea hácia el cuerpo tiróides. Puede haber dos vasos solamente por la existencia de dos troncos braquio-cefálicos, uno á derecha y otro á izquierda, ó uno solo por la reunion de las dos carótidas y las dos subclavias en un solo tronco parecido á la aorta ascendente de los mamíferos, etc.

## Tronco braquio-cefálico.

Se cortan los cartílagos de las costillas y se asierran las clavículas por su mitad para abrir la caja torácica: se despejan los vasos del cayado y se siguen los dos troncos cefálicos hasta el punto de su division al nivel del cartílago tiróides. La injeccion puede hacerse abriendo el ventrículo izquierdo donde se pone un sifon grueso sujetándolo con un cordel pasado por el orígen de la aorta. Pueden echarse ligaduras en la aorta torácica, en la subclavia izquierda y si conviniese tambien en la subclavia derecha para asegurar la injeccion parcial.

El tronco braquio-cefálico es el vaso arterial mas grueso de los procedentes del cayado; nace á la derecha en un plano anterior á los otros y sube oblicuamente un trayecto de tres centímetros hasta alcanzar el borde superior de la articulacion esterno-clavicular derecha. Se divide en dos gruesos vasos, la arteria carótida primitiva derecha y la arteria subclavia del mismo lado, *tronco cefálico* y *tronco braquial derechos.*

**Relaciones.** — El tronco braquio-cefálico en su lado anterior está separado de la primera pieza del esternon por los músculos esterno-hióideo y esterno-tiróideo, los restos del timo, las venas innominada izquierda y tiróidea inferior derecha: hácia *atrás* está en relacion con la tráquea cuya direccion cruza oblicuamente, con el músculo largo del cuello del lado derecho, y cerca de su terminacion con el nervio recurrente del mismo lado: á la *derecha* tiene

la vena innominada derecha, el nervio neumo-gástrico derecho y la pleura; á la *izquierda* se halla el orígen de la arteria carótida izquierda, de la cual se separa dejando un intérvalo triangular que ocupa la tráquea.

**Troncos.** — No da vasos colaterales: suele verse sin embargo la arteria tiróidea media, las tímicas y bronquiales nacer de este tronco, y tambien la carótida primitiva izquierda. Los vasos terminales son la carótida primitiva y la subclavia derechas, *troncos cefálico y braquial derechos.*

## Troncos cefálicos.

Los troncos cefálicos, arterias *carótidas* primitivas, conservan calibre igual desde su orígen hasta su terminacion que en los dos troncos es al nivel del borde superior del cartílago tiróides; pero el orígen es en ellos diferente, pues nace el derecho del tronco braquio-cefálico por detrás de la articulacion esterno-clavicular derecha, y procede el izquierdo directamente del cayado de la aorta, siendo por consiguiente mas corto el derecho que el izquierdo de toda la longitud del tronco braquio-cefálico: el derecho está tambien hácia su orígen situado en un plano anterior al de su homónimo, y los dos suben algo oblicuamente afuera, delante de la columna vertebral, quedando entre ellos un intérvalo ocupado hácia abajo por la tráquea y el esófago, y superiormente por la faringe y la laringe: está indicada su direccion con una línea tirada desde la estremidad interna de la clavícula al punto medio entre el ángulo del hueso maxilar y la apófisis mastóides.

**Relaciones.** — Desde el cayado hasta la articulacion esterno-clavicular izquierda, ó sea en su porcion torácica, el tronco cefálico izquierdo está separado en su lado anterior de la primera pieza del esternon por los músculos esterno-hióideo y esterno-tiróideo, la vena innominada izquierda y los restos del timo: su lado posterior corresponde á la tráquea, el esófago y el conducto torácico: su lado interno se halla en relacion con el tronco braquio-cefálico; el lado esterno está contiguo á la pleura, al nervio neumo-gástrico izquierdo, á los ramos cardíacos del simpático y á la arteria subclavia izquierda.

En la region cervical las relaciones son las mismas conviniendo una descripcion para los dos troncos. Por *delante* están cubiertos con los músculos esterno-mastóideo, esterno-hióideo, esterno-tiróideo y el escápulo-hióideo que cruza oblicuamente el de su lado; el cutáneo los cubre inmediatamente por arriba: tambien el asa del nervio hipogloso y la vena tiróidea superior se hallan con ellos en relacion inmediata. Por detrás descansa sobre la columna vertebral de la cual los separan los músculos recto anterior de la cabeza y largo del cuello, la arteria tiróidea inferior y el nervio gran simpático. Por dentro se hallan en relacion con el esófago, principalmente el tronco izquierdo, y además con la tráquea, la laringe y la faringe, el cuerpo tiróides, la arteria tiróidea inferior y el nervio laríngeo recurrente: por fuera van seguidos de

la vena yugular interna, los nervios neumogástrico y gran simpático y en mitad del cuello por la rama descendente del nervio hipogloso.

**Brazos.** — No dan colaterales. Al nivel del borde superior del cartílago tiróides se divide en brazo carótido esterno y brazo carótido interno, llamándose así el primero de su distribucion en las partes esternas de la cabeza y la cara, y el último de su distribucion en las partes internas del cráneo.

## Brazo carótido esterno.

Las arterias del brazo carótido esterno pertenecen al cuello y á la cabeza; para disecarlos se hará una incision desde la barbilla hasta la parte inferior del cuello y otra desde el arco zigomático hasta el ángulo de la mandíbula por delante de la oreja: se harán además tres incisiones horizontales, una siguiendo la clavícula, otra la base del maxilar, y la tercera el arco zigomático hasta el ángulo esterno del ojo; se disecan los colgajos, el inferior atrás y el superior adelante. Póngase cuidado en seguir los ramos sin cortarlos porque algunos se hallan colocados muy superficiales. La arteria temporal es fácil de preparar prolongando la incision, pero la maxilar interna exige para verla separar ciertas partes: así se cortará por sus estremos el puente zigomático y se inclinará con el músculo masetero: se cortará el tendon del temporal de su insercion á la apófisis coronóides y se aserrará hácia su mitad la rama del maxilar; dislocando la articulacion se desprenderá la porcion ósea: despéjense los músculos terigóideos que han sido cortados en sus inserciones maxilares, y limpiando, las ramas arteriales del tejido celular que las rodea se obtiene una buena perspectiva del vaso.

El brazo *carótido esterno* toma orígen en el tronco cefálico al nivel del borde superior del cartílago tiróides, y se dirige arriba y adelante formando una ligera curva á concavidad posterior hasta llegar al nivel del cuello del condilo maxilar, donde se divide en arteria temporal y maxilar interna. En los niños es mas delgado este brazo que el carótido interno, pero en los adultos los dos vasos terminales del tronco cefálico son iguales en calibre. Se halla contenido el brazo carótido esterno en un espacio triangular limitado atrás por el esterno-mastóideo, abajo por el escápulo-hióideo, y arriba por el vientre posterior del músculo digástrico y el estilo-hióideo. En razon á las numerosas arterias que da disminuye mucho su calibre hácia su estremo terminal ó superior.

**Relaciones.** — Superficial en su orígen donde solo se halla cubierto con la piel y el músculo cutáneo, se hace algo profundo en la region supra-hióidea estando cubierto por los músculos digástrico y estilo-hióideo, y todavía se hace mucho mas profundo en la region parotídea. Por fuera está en relacion con la piel, músculo cutáneo, fascia profundo y el borde anterior del músculo esterno-mastóideo, y pasan cruzándolo el nervio hipogloso, las venas lingual y facial, y los músculos digástrico y estilo-hióideo: en la region parotídea atraviesa profundamente la glándula parótida con el nervio facial y ve-

nas temporal y maxilar interna: por dentro corresponde al hueso hióides, á la faringe y á la glándula parótida: y por detrás está relacionado inferiormente con el nervio laríngeo superior, y se halla separado del brazo carótido interno por los músculos estilo-gloso y estilo-faríngeo, el nervio gloso-faríngeo y parte de la glándula parótida.

**Arterias.** — El brazo carótido esterno da ocho arterias divididas en seis colaterales y dos terminales en el órden siguiente: *anteriores;* tiróidea superior, lingual, facial: *posteriores;* occipital, auricular posterior: *interna,* faríngea ascendente: *terminales;* temporal, maxilar interna.

La *arteria tiróidea superior* nace del brazo carótido esterno, en el orígen de este vaso, donde se presenta muy superficial, ocupando el espacio triangular limitado por los músculos esterno-mastóideo, digástrico y escápulo-hióideo. Situada inmediatamente debajo del asta tiróidea del hióides se dirige en un corto trayecto arriba y adentro para luego encorvarse abajo y adelante, y llegar á la parte superior del cuerpo tiróides; proporcionalmente parece mayor en los niños que en los adultos; forma muchas curvaturas. Se halla cubierta con los músculos cutáneo, escápulo-hióideo y esterno tiróideo. Las ramas que esta arteria da están unas destinadas á los músculos esterno-mastóideo, cutáneo, esterno-hióideo y tiro-hióideo, y otras á la laringe.

La rama *tiro-hióidea*, laríngea superior, es bastante voluminosa, acompaña al nervio laríngeo superior por debajo del músculo tiro-hióideo, atraviesa la membrana tiro-hióidea, y dividida en dos ramos, el uno ascendente se distribuye en la epiglotis, subiendo por su membrana mucosa; y el otro descendente se esparce en los músculos crico-aritenóideo lateral, crico-aritenóideo posterior, crico-tiróideo y en la membrana mucosa de la laringe.

La rama *crico-tiróidea*, laríngea inferior, corre transversalmente en la direccion de la membrana de su nombre anastomosándose con la rama del lado opuesto, y despues de atravesar sus ramillos la membrana, se distribuyen en la mucosa laríngea, dando antes á los músculos tiro-hióideo y crico-tiróideo. Las ramas terminales penetran en el cuerpo tiróides despues de descender por detrás de este cuerpo formando flexuosidades, y se anastomosan en su sustancia con los de la tiróidea superior del lado opuesto, y con los de la tiróidea inferior, rama del tronco sub-clavio.

La *arteria lingual* nace de la carótida esterna entre la tiróidea superior y la facial; marcha flexuosa arriba y adentro hasta llegar al asta tiróidea del hueso hióides, se coloca entre los músculos constrictor medio de la faringe y el hio-gloso, y mas adelante entre este y el geni-gloso; cambiando de direccion sube perpendicular hasta llegar á la cara inferior de la lengua, y por ella hasta la punta del órgano con el nombre de arteria *ranina.*

**Relaciones.** — En su orígen es superficial la arteria lingual, pues solo se halla cubierta con el músculo cutáneo: al situarse encima del asta tiróidea marcha horizontal estando cubierta por el tendon del digástrico, el músculo estilo-hióideo y con el hio-gloso, cuyo músculo separa esta arteria del nervio grande hipogloso que sigue por fuera de sus fibras la misma direccion que la

arteria; hácia el borde anterior del hio-gloso entre este y el geni-gloso se hace vertical la arteria, y termina formando la rama ranina que sigue la cara inferior de la lengua hasta la punta donde se halla colocada al lado esterno del geni-gloso entre este y el lingual, debajo de la mucosa.

**Ramas.** — Son colaterales de la lingual, la rama hióidea y la dorsal de la lengua; y ramas terminales la sub-lingual y la ranina.

La rama *hióidea* sigue el borde superior del hióides distribuyéndose en los músculos que se fijan en este hueso, y termina anastomosándose en el plano medio con su homónima.

La rama *dorsal de la lengua* nace detrás del músculo hio-gloso hácia su borde posterior dividida algunas veces en muchos ramillos los cuales van al dorso de la lengua, y se distribuyen en la mucosa, amígdalas, pilares del velo del paladar y epiglotis: se anastomosa con su homónima.

La rama *sub-lingual*, rama inferior de bifurcacion, nace afuera del borde anterior del músculo hio-gloso, y siguiendo adelante entre el milo-hióideo y el geni-gloso, llega á la glándula sub-lingual, se distribuye en su sustancia dando ramificaciones al milo-hióideo y demás músculos vecinos, y á la mucosa de la boca.

La rama *ranina* es la rama superior terminal; se dirige debajo de la lengua apoyada en el músculo lingual por fuera del geni-gloso y acompañada del nervio lingual: da ramillos á los músculos inmediatos, y en la punta de la lengua se anastomosa con su homónima: estos vasos corresponden á los lados del frenillo de la lengua.

La *arteria facial*, ó maxilar esterna (palato-labial Ch.) nace encima de la lingual ó por un tronco comun con ella, sube formando flexuosidades hácia delante hasta la base del hueso maxilar, é introduciéndose entre este hueso y la glándula sub-maxilar pasa á situarse delante del músculo masetero y detrás del triangular hasta el nivel de la comisura de los labios; desde ella sigue á los lados de la nariz para terminar en el ángulo interno del ojo con la denominacion de arteria *angular*. Además de sus flexuosidades ofrece notable esta arteria sus numerosas anastómosis con la lingual por el ramillo sub-lingual; con la ramilla barbal de la dentaria inferior á su salida del agujero barbal; con la faríngea ascendente; con la palatina posterior, la oftálmica, la transversal de la cara, la sub-orbitaria y con su homónima.

**Relaciones.** — En su orígen es superficial, cubierta por el músculo cutáneo, el fascia y la piel, y se coloca luego detrás de los músculos digástrico, estilo-hióideo y de la glándula sub-maxilar; en la cara es tambien superficial al pasar delante del cuerpo del hueso maxilar donde se sienten sus pulsaciones distintamente por estar cubierta solo del músculo cutáneo, pero mas arriba, cerca del ángulo de los labios, corresponde á fuera con los músculos zigomáticos y el elevador del labio superior, estando apoyada adentro en el bucinador, canino y elevador comun del ala de la nariz y del labio superior. Por todo su trayecto acompaña la vena á la arteria con la diferencia de no ofrecer flexuosidades, y en la cara se hallan bastante separados los dos va-

sos: los ramos del nervio facial cruzan las ramificaciones arteriales, y los del sub-orbitario tienen situacion mas profunda.

**Ramas.** — Las que da la arteria facial en la region supra-hióidea son la palatina inferior ó ascendente, la tonsilar, sub-maxilar y sub-barbal. Las que corresponden á la cara son la labial inferior, dos coronarias, inferior y superior, dorsales de la nariz, musculares, y la angular que forma su terminacion.

La rama *palatina inferior* ó ascendente pasa debajo del músculo estilo-gloso entre este y el estilo-faríngeo al lado esterno de la faringe, dividiéndose en dos ramos; uno para los músculos del velo del paladar, peristafilinos esterno é interno, la mucosa, trompa de Eustaquio y glandulillas palatinas; el otro se distribuye en las amigdalas y ambos se anastomosan con la rama palatina descendente de la arteria maxilar interna.

La rama *tonsilar* sube tambien al lado de la faringe hasta el músculo constrictor superior, perforándolo para dar ramificaciones á las amigdalas y terminar en la base de la lengua.

La rama *sub-maxilar* ó las ramillas por ser casi siempre múltiples las destinadas á la glándula sub-maxilar, se distribuyen en ella, en los músculos y gánglios inmediatos.

La rama *sub-barbal* ó sub-mental es mayor que las precedentes y nace de la facial en la parte interna del cuerpo del maxilar, entre este hueso, el músculo milo-hióideo y el vientre anterior del digástrico, y llega á la sínfisis barbal donde se divide en ramillos superficial y profundo: el primero rodea la base ó apófisis barbal y se distribuye entre la piel y el músculo cuadrado; el ramillo profundo pasa entre el hueso y los músculos anastomosándose con la labial inferior: la rama sub-mental produce algunas veces la sub-lingual, y en otros casos procede de esta última.

La rama *labial inferior* corresponde al borde adherente del labio inferior, se dirige adelante por dentro del músculo triangular labial para distribuirse en los músculos y el tegumento de esta parte, anastomosándose con los ramos coronario inferior, sub-barbal, y con el ramillo barbal de la arteria dentaria inferior.

La rama *coronaria inferior* corresponde al borde libre de este labio; nace hácia el borde anterior del músculo bucinador cerca de la comisura, y se dirige adelante por dentro del ángulo superior del triangular labial cruzándolo para llegar al orbicular labial: pasa por entre las fibras de este músculo y se situa entre él y la membrana mucosa, haciéndose muy tortuosa hasta llegar á la línea media donde se anastomosa con su homónima formando arco: se distribuye en las glándulas labiales, la mucosa y los músculos del labio inferior, y se anastomosa con los otros ramillos de este labio.

La rama *coronaria superior* es mas gruesa que la precedente y tambien sus corvaduras son en mayor número. Se dirige desde la comisura labial al labio superior, colocada entre la mucosa y el músculo orbicular, hasta anastomosarse en la línea media con su homónima: sus ramillos se distribuyen en

el labio y la nariz, siendo entre ellos notable el *ramo* del *tabique nasal* que sube al tabique y lo recorre de atrás adelante para terminar en el *lóbulo* ó punta de este órgano donde se anastomosa con otros ramillos de la nariz.

Las ramas *dorsales de la nariz* nacen de la arteria facial á los lados de la nariz y en número variable, pues no siempre es el mismo, se dirigen al dorso de la nariz, unas ascendentes, son las *dorsales*, y otras descendentes, se llaman las del *ala de la nariz* por seguir el borde del cartílago del ala: se anastomosan con su homónima, con la rama nasal de la oftálmica, con la arteria del tabique y la sub-orbitaria.

La rama *angular* es la terminacion de la facial que sube hasta el ángulo interno de la órbita, acompañada de la vena angular; otras veces termina en la comisura de los labios y está suplida por la sub-orbitaria, la oftálmica ó la transversal de la cara; cuando llega á la órbita se distribuye en el saco lagrimal y en el músculo orbicular, terminando anastomosada con la rama nasal de la oftálmica.

La *arteria occipital* nace de la parte posterior de la carótida esterna opuesta á la facial, cerca del borde inferior del músculo digástrico por dentro del cual se dirige atrás y arriba, cruza la direccion de la vena yugular interna y del nervio neumo-gástrico por fuera de ellos, atraviesa el espacio que dejan la apófisis transversa del átlas y la apófisis mastóidea, y se dirige horizontalmente surcando la superficie convexa del occipital, se encorva sobre este hueso de abajo arriba, atraviesa la insercion craneal del trapecio, y sube hasta el vértice de la cabeza formando en su curso numerosas flexuosidades.

**Relaciones.** — Desde su orígen hasta el nivel del átlas está cubierta por los músculos estilo-hióideo, vientre posterior del digástrico, la glándula parótida y con el nervio hipogloso que la cruza de atrás adelante; corresponde afuera del brazo carótido interno, de la vena yugular interna y nervios neumo-gástrico y espinal: desde el átlas hasta su terminacion corresponde en su porcion horizontal á los músculos esterno-mastóideo, esplenio, digástrico y complexo menor que le son esteriores; y á los músculos complexo mayor, oblicuo superior y recto mayor que quedan por dentro de ella. Sus anastómosis son con la auricular posterior, temporales y con su homónima.

**Ramas.** — Da las musculares, auricular, meníngea inferior y cervical posterior.

Las ramas *musculares* se distribuyen en el digástrico, estilo-hióideo, esterno-mastóideo, esplenio y complexo menor: las mayores son las del esterno-mastóideo.

La rama *auricular* se distribuye en la parte posterior de la concha.

La rama *meningea* sube al lado de la vena yugular interna y atraviesa por el agujero rasgado posterior para distribuirse en la dura-madre de la fosa occipital.

La rama *cervical* es bastante voluminosa y desciende por la parte profunda de la cerviz debajo del esplenio y del complexo mayor, entre este y el transverso espinoso, para anastomosarse con las ramas cervicales ascendentes de

la vertebral y de la intercostal superior. Esta anastómosis contribuye principalmente á establecer la circulacion colateral despues de la ligadura de los troncos cefálico ó sub-clavio.

La *arteria auricular posterior* tiene un pequeño calibre y nace del brazo carótido esterno encima de los músculos digástrico y estilo-hióideo, casi al nivel del ángulo del hueso maxilar, dentro de la glándula parótida; sube por el interior de esta glándula hasta colocarse en el surco que separa la apófisis mastóides del oido esterno, y se divide en dos ramas anterior y posterior.

**Relaciones.** — Corresponde á los músculos digástrico, estilo-hióideo y á la glándula parótida que atraviesa: está cruzada por los nervios facial y espinal.

**Ramas.** — Unas son *colaterales*, estilo hióidea, musculares, parotídeas: otras *terminales*, mastóidea y auricular.

La rama *estilo-hióidea* penetra por el agujero estilo-hióideo en el acueducto de Falopio, anastomosándose con una rama de la meníngea media que se introduce en este conducto por el hiato de Falopio, y en su travesía da ramillos á la membrana del tímpano y demás objetos de la caja del tambor, á las células mastóideas y á los conductos semi-circulares.

Las ramas *musculares* se distribuyen en el digástrico, estilo-hióideo y esterno-mastóideo.

Las ramas *parotídeas* se distribuyen en la glándula de este nombre.

La rama terminal *mastóidea* es la posterior; cruza la apófisis mastóides, se estiende entre la piel y el músculo occipital al que da ramos, y termina anastomosándose con la arteria occipital.

La rama terminal *auricular* se distribuye en la parte posterior del cartílago de la oreja sobre el cual se ramifica, y atravesando además las cisuras de la concha se anastomosa con las auriculares anteriores de la temporal.

La *arteria faringea ascendente*, la menor del brazo carótido esterno, es muy profunda en el cuello y bastante larga: nace al nivel de la lingual ó de la facial, y á veces debajo de las dos; dirigida verticalmente en su travesía, pasa entre las dos carótidas, esterna é interna, y sube hasta la base del cráneo donde se divide en dos ramas, una faríngea y otra meníngea.

**Relaciones.** — Corresponde por fuera á los dos brazos carótidos y al músculo estilo-faríngeo; por dentro á la faringe, y por atrás al músculo recto mayor anterior de la cabeza.

**Ramas.** — Las *colaterales* todas son musculares; las *terminales* se denominan faríngea y meníngea.

Las ramas *musculares* se distribuyen en los músculos de la region precervical, habiendo otras muchas que se terminan en los nervios simpático, hipogloso y neumo-gástrico, y otras que se anastomosan con la cervical ascendente de la tiróidea inferior.

La rama terminal *faríngea* se encorva sobre el músculo constrictor superior de la faringe y envia ramificaciones al velo del paladar, tonsilas y á la trom-

pa de Eustaquio; algunas bajan por los músculos constrictores medio é inferior y se distribuyen en ellos.

La rama terminal *meningea* sube hácia el agujero rasgado posterior con la vena yugular interna y dentro del cráneo se ramifica en la dura-madre de las fosas occipitales inferiores; algunas otras ramillas atraviesan el agujero rasgado anterior ó el condileo anterior para distribuirse tambien en la dura-madre.

La *arteria temporal*, la mas pequeña de las dos terminales del brazo carótido esterno, es la continuacion de este vaso. Comienza dentro de la glándula parótida entre el cuello del cóndilo maxilar y el conducto auditivo esterno, y cruzando la apófisis zigomática por su raiz se divide encima del zigoma á la distancia de cuatro centímetros en dos ramas, anterior y posterior.

**Relaciones.** — Corresponde por fuera al músculo auricular anterior y á una lámina fibrosa procedente de la glándula parótida; está además cruzada con una ó dos venas y la acompañan ramos del nervio facial. Por dentro corresponde á la glándula parótida, á la articulacion témporo-maxilar y al músculo masetero.

**Ramas.** — Hay tres colaterales · *anterior*, transversal de la cara; *posterior*, auricular anterior, é *interna*, temporal media. Las ramas terminales son la temporal anterior y temporal posterior.

La rama *transversal* de la cara se desprende de su tronco dentro de la glándula parótida, cruza el músculo masetero entre el conducto de Stenon y el borde inferior del puente zigomático, y se divide en numerosas ramificaciones que se reparten por la glándula parótida, el músculo masetero y los tegumentos, anastomosándose con las arterias facial é infra-orbitaria. Dos ramos del nervio facial la acompañan en su travesía sobre el músculo masetero.

La rama *auricular* anterior, de ordinario doble, se distribuye en la porcion anterior de la oreja y en el conducto auditivo esterno, anastomosándose con ramas de la auricular posterior.

La rama *temporal media* nace encima del zigoma, atraviesa un agujero de la aponeurósis temporal y se distribuye en el músculo crotáfites anastomosándose con las temporales profundas. Da algunas veces un ramo *orbitario* que siguiendo el borde del zigoma entre las dos hojas del fascia temporal, se situa detrás del músculo orbicular de los párpados y se anastomosa con las ramas lagrimal y palpebral de la arteria oftálmica.

La rama *temporal anterior* se inclina adelante sobre la frente y se distribuye á los músculos, tegumento y pericráneo de esta region, anastomosándose con las arterias supra-orbitaria y frontal.

La rama *temporal posterior*, algo mas gruesa que la precedente, se encorva atrás por el lado de la cabeza sobre el fascia temporal y se anastomosa con su homónima, con la auricular posterior y la occipital.

La *arteria maxilar interna* es mas gruesa que la temporal; colocada á mucha profundidad desde su orígen se encorva formando ángulo recto con la carótida

esterna para situarse detrás del cuello del cóndilo maxilar: su direccion corresponde á una línea de nivel con el lóbulo de la oreja, siguiendo las fosas zigomática y esfeno-maxilar en cuyo fondo se termina.

**Relaciones.** — Forma dos corvaduras en su travesía, siendo horizontal hasta detrás del cuello del cóndilo, porcion maxilar; ascendente hasta la tuberosidad molar, porcion terigóidea; y horizontal en la fosa esfeno-maxilar, porcion esfeno-maxilar. En la primera porcion la arteria con direccion horizontal pasa adelante y adentro entre la rama del maxilar y el ligamento lateral interno; es paralela con el nervio auricular y cruza el dentario inferior debajo de la insercion al cuello del cóndilo del músculo terigóideo esterno. En la segunda porcion sube por el lado esterno del músculo terigóideo esterno y á veces entre los dos músculos terigóideos. En la tercera porcion se aproxima á la tuberosidad molar, cruza el intérvalo entre las dos cabezas del terigóideo esterno y penetra en la fosa esfeno-maxilar donde se halla en relacion con el gánglio de Meckel y da sus ramas terminales.

**Ramas.** — A cada una de estas porciones corresponde un grupo de ramas: cuatro á la primera, seis á la segunda y seis á la tercera: las ramas de la primera porcion son la timpánica, meníngea media, meníngea menor, dentaria inferior. Las del segundo grupo son todas musculares; dos temporales profundas, anterior y posterior; dos terigóideas, la maseterina y la bucal. Las del tercer grupo son: la alveolar ó dentaria superior, la infra-orbitaria, la vidiana, la térigo-palatinaló faríngea superior, la palatina superior y la esfeno-palatina.

La rama *timpánica* sube detrás de la articulacion témporo-maxilar desde el lado superior de la arteria; penetra por la cisura de Glaser en la caja del tambor y se distribuye entre el músculo anterior del martillo y la membrana del tambor, anastomosándose con las arterias estilo-mastóidea y vidiana.

La rama *meníngea media*, la mayor de las que se distribuyen en la dura madre, nace de la parte superior de la arteria entre el ligamento lateral interno y el cuello del maxilar y sube verticalmente hasta el agujero redondo menor, por donde penetra en el cráneo, dentro del cual se divide en dos ramos, anterior y posterior; el primero, mas grueso, cruza la grande ala esfenoidal, el surco profundo del ángulo inferior anterior del parietal, terminándose en ramillos para la dura madre; el ramo posterior cruza la porcion escamosa del temporal y en el parietal se divide en ramillos para la dura madre, anastomosándose con las arterias del lado opuesto y meníngeas anterior y posterior.

Muchos ramos colaterales da la meníngea media: 1.° al gánglio de Gasser: 2.° al nervio facial, el cual penetra por el hiato de Falopio y se anastomosa con la rama estilo-mastóidea y la arteria occipital: 3.° á la órbita, dos ó tres, que pasan por la hendedura esfenoidal ó por los conductillos de las grandes alas esfenoidales para anastomosarse con la lagrimal y otras ramas de la oftálmica: 4.° á la fosa temporal, al través de los agujeros del ala esfenoidal para anastomosarse en dicha fosa con las arterias temporales profundas.

La rama *meningea menor* procede con frecuencia de la precedente y atraviesa el agujero oval para distribuirse en los gánglios ótico, de Gasser, y en la dura-madre.

La rama *dentaria inferior* penetra en el forámen de la cara interna de la rama de la mandíbula acompañada por el nervio dentario del maxilar inferior: recorre todo el conducto del hueso maxilar, y frente á la primera bicúspide se divide en rama *incisiva* que se prolonga hasta la sínfisis balbal para anastomosarse con la del lado opuesto, y en rama *barbal* que se escapa por el agujero balbal para distribuirse en los músculos y tegumento de la barbilla y anastomosarse con la submental, la labial inferior y la coronaria inferior. En su trayecto da ramos al diploe y á los dientes, una rama á cada raiz de estos osteides.

La rama *temporal profunda posterior* nace del lado superior de la arteria, sube entre los músculos terigóideo esterno y temporal, y por debajo del último da ramos periósticos y musculares; se anastomosa con las arterias temporal anterior y temporal media.

Las ramas *terigóideas*, variables en número y orígen, pues nacen á veces de la meníngea media ó de la temporal profunda posterior, se distribuyen en los dos músculos terigóideos y algunas en el músculo temporal.

La rama *maseterina* es esterna y descendente; pasa por la escotadura semilunar del maxilar para ocupar la cara interna del músculo masetero. A mas de distribuirse en este músculo sus ramos se anastomosan con las arterias facial y transversal de la cara.

La rama *temporal profunda* anterior nace del lado superior de la arteria maxilar interna cerca ya de la tuberosidad molar, sube á lo largo del borde anterior del músculo temporal y se divide en ramos de anastómosis con la otra temporal profunda y la temporal media. Algunos de sus ramillos van á la órbita por los agujeros malares para anastomosarse con otros de la lagrimal.

La rama *bucal* es descendente, de pequeño calibre, y acompañada por el nervio bucal entre el músculo terigóideo interno y la rama de la mandíbula; sigue la cara esterna del bucinador dirigiéndose de atrás adelante, para distribuirse en este músculo y dar ramos de anastómosis con las arterias facial, suborbitaria y transversal de la cara. Cuando falta la bucal están reemplazados sus ramos por la alveolar ó la maseterina.

La rama *alveolar ó dentaria* superior nace de ordinario por un tronco comun con la sub-orbitaria; en su descenso por detrás de la tuberosidad molar rodea las encías y llega hasta la fosa canina, donde se termina parte en el músculo bucinador y parte en la mucosa del carrillo: da los ramos siguientes: 1.° la dentaria superior, para las molares multicúspides y bicúspides: 2.° ramillos á los orificios de la tuberosidad molar: 3.° ramillos que atraviesan el hueso para distribuirse en la cueva de Higmoro: 4.° ramillos gingivales.

La rama *infra-orbitaria* nace casi siempre en comun con la alveolar, corre á lo largo del conducto sub-orbitario acompañada del nervio maxilar superior

hasta salir á la fosa canina por el agujero sub-orbitario, detrás del músculo elevador propio del labio superior. Mientras está contenida en el conducto sub-orbitario da ramos ascendentes á los músculos recto inferior y oblicuo inferior, y otros que descienden por los conductos del hueso á la mucosa de la cueva de Higmoro, y dientes canino é incisivos. En la cara sus ramos están destinados al saco lagrimal, al ángulo interno de la órbita, anastomosándose con la rama nasal de la oftálmica y la arteria facial; algunos que descienden por debajo del músculo elevador del labio superior son anastomóticos con la transversal de la cara y bucal.

La rama *palatina* superior así como las tres restantes ramillas están contenidas en la fosa esfeno-maxilar; desde esta fosa desciende por el conducto palatino posterior para salir á la bóveda palatina en donde se encorva adelante, sigue el lado interno del borde alveolar, distribuyéndose en las encías, en la membrana mucosa y glándulas palatinas. Al atravesar el conducto palatino posterior la arteria da ramillos que penetran por los agujeros palatinos accesorios para distribuirse en el velo del paladar y anastomosarse con la arteria palatina ascendente. Cuando la arteria ha llegado al conducto palatino anterior se termina anastomosándose con su homónima, y da un ramillo que subiendo por dicho conducto palatino anterior se anastomosa con la arteria del tabique que procede de la esfeno-palatina.

La rama *vidiana* nace en la fosa esfeno-maxilar dirigiéndose atrás hasta llegar al conducto vidiano ó terigóideo que recorre para terminar en la faringe y trompa de Eustaquio, anastomosándose con las arterias faríngeas: es pequeña y algunos ramillos van al tímpano, otros al esfenóides y senos esfenoidales.

La rama *térigo-palatina*, tambien pequeña, pasa por el conducto térigo-palatino con el nervio faríngeo y se distribuye en la faringe y trompa de Eustaquio.

La rama *esfeno-palatina* ó nasal es la terminal de la maxilar interna, penetra en las fosas nasales por el agujero esfeno-palatino y se divide en dos ramos; el interno ó arteria del tabique recorre el tabique nasal de atrás adelante para distribuirse en la mucosa y anastomosarse con la rama ascendente terminal de la palatina superior: los ramos esternos, en número de dos ó de tres, cubren la mucosa de los canales y de las conchas, y se estienden por la cueva de Higmoro, células etmoidales, esfenoidales, seno frontal y conducto nasal.

## BRAZO CARÓTIDO INTERNO.

En el supuesto de estar injectada la arteria oftálmica, se abre el cráneo y se practica la estraccion del encéfalo debiéndose cortar las arterías cerebrales. La órbita se abrirá por su pared superior, conservando únicamente los músculos con el globo ocular, y se disecarán una á una las ramas arteriales. En el cuello se desarticula el maxilar inferior para seguir el brazo hasta el conducto carotideo; puede tambien abrirse este conducto con escoplo si se desea seguir el vaso en su travesía.

El brazo carótido interno, destinado al cerebro, al ojo y sus partes protectoras, comienza en la bifurcacion del tronco cefálico al nivel del borde superior del cartílago tiróides y sube delante de las apófisis transversas de las tres primeras vértebras cervicales hasta el conducto carotideo, que recorre en toda su longitud; al salir de este conducto penetra en el seno cavernoso, y al nivel de la apófisis clinóides anterior se encorva arriba para atravesar la dura madre y dividirse en cuatro arterias terminales.

Son notables las corvaduras que este brazo ofrece en su travesía: la porcion cervical suele presentar una ó dos ligeras corvaduras cerca de la base del cráneo, mientras que la porcion intra-craneal las presenta muy pronunciadas. Se atribuye ser su uso disminuir la velocidad de la corriente sanguínea por la mayor longitud del vaso y aumento de frotacion.

**Relaciones.** — Para mejor comprender las relaciones de este vaso lo dividimos con Mr. Gray en cuatro porciones: cervical, petrosa, cavernosa y cerebral. La porcion cervical comienza muy superficial, al mismo nivel del brazo carótido-esterno, cubierta por los músculos esterno-mastóideo y cutáneo, el fascia profundo y la piel; pasa luego debajo de la glándula parótida estando cruzada por los músculos digástrico y estilo-hióideo, nervio hipogloso, brazo carótido esterno y arteria occipital; está separada un poco mas arriba del brazo carótido esterno por los músculos estilo-gloso y estilo-faríngeo y el nervio gloso-faríngeo. Tiene relaciones su lado *posterior* con el músculo recto mayor anterior de la cabeza, el gánglio cervical superior del simpático y el nervio laríngeo superior; su lado *esterno* con la vena yugular interna y nervio neumogástrico; y el lado *interno* con la faringe, la amigdala y la arteria faríngea ascendente. La porcion petrosa sigue las corvaduras del conducto; ascendente primero, luego horizontal y segunda vez ascendente cuando deja el conducto para penetrar en el cráneo: está separada en este conducto de la caja del tambor por una laminilla ósea cribiforme en los jóvenes que suele faltar en la vejez; una prolongacion de la dura madre la envuelve sirviendo de periostio, y sube acompañada de los filamentos del plexo carotideo. La porcion cavernosa sigue á los lados del cuerpo del esfenóides estando situada en la pared interna del seno cavernoso cubierta por la membrana de este seno

y en relacion por fuera con el nervio sesto par; corresponden á la pared esterna de este mismo seno los nervios tercero, cuarto craneales y la rama oftálmica del quinto nervio craneal. La porcion cerebral se halla por dentro de la apófisis clinóides anterior desde donde se hace ascendente formando una corvadura á convexidad anterior y termina en la estremidad interna de la cisura de Silvio.

**Arterias.** — El brazo carótido interno en la porcion cervical no da vasos: en el conducto carotideo solo da una pequeña timpánica: en el seno cavernoso da las arterias cavernosas, meníngea anterior y oftálmica; sus arterias terminales son la cerebral anterior, la cerebral media, la comunicante de Willis y la coroidea anterior.

La *arteria timpánica*, pequeña arteria de la caja del tambor en cuya cavidad penetra por un agujerillo del conducto carotideo, se anastomosa con la rama timpánica de la maxilar interna y con la estilo-mastóidea.

Las *arterias cavernosas* son ramillos procedentes de la carótida interna dentro del seno cavernoso destinados al cuerpo pituitario, á las paredes de los senos petroso inferior y cavernoso y á la dura-madre.

La *arteria oftálmica* nace de la carótida interna en la convexidad que forma á su salida del seno cavernoso y penetra en la órbita por el agujero óptico debajo y afuera del nervio óptico: en la órbita pasa encima del nervio, cruzándolo para situarse en la pared interna de esta fosa que recorre horizontalmente siguiendo el borde inferior del músculo oblicuo mayor hasta el ángulo interno del ojo, donde da sus dos ramas terminales.

**Ramas.** — Las ramas de la oftálmica se dividen en tres grupos, que nacen de la arteria al lado esterno del nervio óptico, encima de este nervio, y al lado interno del globo ocular; pertenecen al primer grupo las ramas lagrimal y central de la retina; al segundo grupo corresponden las ramas supra-orbitaria, dos ciliares, dos musculares: al tercer grupo se refieren las dos etmóidales y dos palpebrales; son terminales de la oftálmica las ramas nasal y frontal.

La rama *lagrimal* bastante voluminosa, nace de la oftálmica en el agujero óptico, y á veces antes de penetrar en la órbita, sigue el borde superior del músculo recto esterno acompañada del nervio lagrimal hasta la glándula lagrimal donde en parte se distribuye, escapando de la glándula algunas ramillas para esparcirse por la conjuntiva y párpados, y anastomosarse con las arterias palpebrales. Da ramos colaterales que atraviesan los agujeros malares para anastomosarse con las temporales profundas; otros que aparecen en el carrillo para anastomosarse con la transversal de la cara; y otro retrógrado que atraviesa la hendedura esfenoidal para distribuirse en la dura-madre y anastomosarse con la rama meníngea media.

La rama *central de la retina* es la menor de la oftálmica, y su orígen está cerca del agujero óptico; atraviesa el nervio óptico oblicuamente hasta su centro, se dirige á la retina, en la cual se distribuyen muchos ramillos estendiéndose por los procesos ciliares: la rama muy disminuida de calibre sigue el con-

ducto central de la membrana hialóides, y llega á la cara posterior de la cápsula del cristalino terminando en estas dos membranas.

La rama *supra-orbitaria*, una de las mayores de la oftálmica, desde su orígen encima del nervio óptico sube á colocarse entre el periostio y el músculo elevador del párpado superior, y siguiendo adelante acompañada por el nervio frontal penetra en el agujero supra-orbitario, sale á la frente y se divide en dos ramos, *superficial* para los tegumentos y músculos, y *profundo* para el pericráneo, anastomosándose con la temporal, la angular de la facial, y con su homónima. Da ramillos musculares al elevador del párpado superior y recto superior del ojo, otro que cruza la polea del oblicuo superior para distribuirse en el ángulo interno del ojo, y otro que penetra en el diploe del hueso frontal por el fondo del agujero supra-orbitario.

Las ramas *ciliares* están divididas en cortas ó posteriores, largas ó medias, y anteriores. Las ciliares cortas son doce ó quince ramillos procedentes de la oftálmica y de alguna de sus ramas, rodean el nervio óptico al dirigirse á la parte posterior del globo del ojo por donde atraviesan oblicuamente la esclerótica al rededor del nervio óptico, y se distribuyen en la coróidea y procesos ciliares. Las ciliares largas, en número de dos, tambien atraviesan la esclerótica por su lado posterior, y siguiendo el globo del ojo entre la esclerótica y la coróidea hasta llegar al círculo ciliar, se dividen en dos ramos que forman un círculo arterial al rededor de la circunferencia mayor del iris, del cual irradian ramillos que buscan la circunferencia menor, en la que forman segundo círculo arterial al rededor de la márgen pupilar. Las ciliares anteriores proceden de las ramas musculares, atraviesan la esclerótica cerca de la córnea para terminar tambien en el círculo arterial del iris.

Las ramas *musculares*, en número de dos, superior é inferior, están destinadas á los músculos. La superior es menor, se dirige á la cara inferior del músculo recto superior del ojo y se divide en muchos ramos para este músculo, el elevador del párpado superior y el oblicuo superior. La rama muscular inferior, mayor en volúmen, se dirige entre el nervio óptico y el músculo recto inferior, y se divide en ramos para este músculo, para el recto esterno y el oblicuo menor: esta rama da las ciliares anteriores y á veces un ramo palpebral inferior que se anastomosa con la suborbitaria, despues de dar ramillos al saco lagrimal y al músculo recto interno.

Las ramas *etmoidales* tambien son dos, anterior y posterior. La posterior es la menor y atraviesa el conducto orbitario interno posterior, se distribuye entre las células etmoidales posteriores, y pasando al cráneo da ramillos meníngeos y otros ramillos nasales que atraviesan los conductillos de la lámina cribosa del etmóides para terminar en la mucosa pituitaria anastomosándose con la esfeno-palatina. La etmoidal anterior acompaña el nervio nasal por el conducto orbitario interno anterior, da ramillos á las células etmoidales anteriores y al seno frontal, pasa al cráneo donde da ramillos meníngeos, y con el mismo ramo nasal penetra en las fosas nasales por la hendedura situada á los

lados de la apófisis *crista-galli* que los conducen á la membrana pituitaria.

Las ramas *palpebrales*, dos en número, superior é inferior, nacen de la oftálmica cerca de la polea cartilaginosa del músculo oblicuo superior y rodean el borde libre de los párpados formando un arco superior y otro inferior que están colocados entre el cartílago tarso y el músculo orbicular. La palpebral superior se anastomosa por fuera con la rama orbitaria de la arteria temporal y con la lagrimal; la palpebral inferior da ramos al saco lagrimal y conducto nasal y se termina anastomosándose con la arteria sub-orbitaria.

La rama *frontal*, terminal superior de la oftálmica, cruza el ángulo interno de la órbita, y colocada en la frente, por dentro de la supra-orbitaria entre el músculo orbicular de los párpados y el frontal, se divide en ramillos cutáneos, musculares, pericraneales, anastomosándose además con la orbitaria superior.

La rama *nasal*, terminal inferior de la oftálmica, mayor que la frontal, sale de la órbita encima del tendon del músculo orbicular, y despues de dar ramos al saco lagrimal, carúncula y demás partes blandas del ángulo interno del ojo, se divide en dos ramos, el uno para distribuirse en el dorso de la nariz, y el otro que desciende por el lado de la nariz anastomosándose con el estremo de la arteria facial.

La *arteria cerebral anterior*, la primera arteria terminal del brazo carótido interno, nace en la estremidad interna de la cisura de Silvio, se dirige adelante y adentro, y en la línea media entre los dos hemisferios cerebrales, se encuentran la de un lado con la del lado opuesto anastomosándose por medio de un tronco transversal, de cuatro milímetros próximamente, llamado *arteria comunicante anterior*. Las dos cerebrales anteriores marchan contiguas por el fondo de la gran cisura cerebral, se encorvan rodeando el borde anterior del cuerpo calloso, recorren la cara superior de este cuerpo de delante atrás, y terminan en su parte posterior por anastómosis con la arteria cerebral posterior. Da ramas á los nervios olfatorio y óptico, al cuerno anterior cerebral, al tercer ventrículo, al espacio perforado anterior, al cuerpo calloso y al lado plano ó interno de los hemisferios. Cuando falta la arteria comunicante anterior, las cerebrales anteriores se unen para separarse inmediatamente.

La *arteria cerebral media*, la mas gruesa de las terminales, pasa oblicuamente afuera penetrando en el fondo de la cisura de Silvio, en donde se divide en tres ramas; la anterior para cubrir el lado esterno del cuerno anterior, la media para el pequeño lóbulo ó *insula* de la cisura de Silvio, lóbulo del cuerpo estriado, y la posterior para el cuerno medio. Da en su orígen ramillos al cuerpo estriado que son los que penetran por el espacio perforado anterior.

La *arteria comunicante posterior*, comunicante de Willis, nace de la parte posterior de la carótida interna y se dirige atrás para continuarse con la cerebral posterior, ramo del tronco braquial. Su tamaño varia desde ser muy pequeña hasta ser tan grande que parezca nacida de ella la cerebral posterior; debiéndose notar que no siempre son iguales de ambos lados.

La *arteria coróidea anterior* es un ramillo notable por ser constante, el cual nace en la parte posterior del brazo carótido interno cerca de la arteria comunicante posterior; penetra en el departamento inferior del ventrículo lateral correspondiente por la hendedura de Bichat y se distribuye entre el hipocampo, el cuerpo frangeado y el plexo coróideo.

## TRONCO BRAQUIAL.

El tronco braquial forma un largo vaso arterial desde su orígen hasta el codo, el cual está artificialmente dividido en tantas porciones, cada una con nombre diferente, cuantas son las regiones por donde pasa. Así la porcion que se estiende desde su orígen hasta el borde esterno de la primera costilla se llama subclavia; desde este punto hasta el borde inferior del áxila se denomina axilar; y desde el borde inferior del áxila hasta su terminacion lleva el nombre de humeral: en la flexura del codo los brazos procedentes del tronco braquial son el radial y el cubital.

### Tronco ó trozo subclavio.

Para preparar el tronco subclavio diséquense las inserciones inferiores de los músculos esterno-mastóideos y sepárese la primera pieza del esternon desarticulando de ella las dos clavículas; se operará con precaucion para conservar las arterias mamarias internas. Descubierto el tronco subclavio procédase á la preparacion de sus arterias en el órden siguiente: mamaria interna, tiróidea inferior, supra-escapular, cervical transversa, cervical profunda, primera intercostal y vertebral.

El tronco ó trozo subclavio del lado derecho nace del tronco braquio-cefálico frente á la articulacion esterno-clavicular derecha, y el del lado izquierdo del cayado de la aorta; terminan al nivel del borde esterno de la primera costilla. Estos dos troncos por consiguiente difieren en longitud, en direccion y en relaciones, siendo mas largo el izquierdo y ofreciendo tambien mayor corvadura. Se facilita el estudio de este vaso suponiéndolo dividido en tres porciones, pues las diferencias se refieren únicamente á la primera, por ser iguales en todos conceptos las dos últimas porciones.

El tronco subclavio desde su orígen se dirige al borde interno del músculo escaleno-anterior (primera porcion): el tronco subclavio se situa entre los dos músculos escalenos (segunda porcion): el tronco subclavio, desde el borde esterno del músculo escaleno baja al borde esterno de la primera costilla, donde comienza la axilar (tercera porcion). A *derecha* la primera porcion de la subclavia nace del tronco innominado frente á la articulacion esterno-clavicular derecha, se dirige afuera y algo atrás para terminar al lado interno

del músculo escaleno anterior, correspondiendo en el mayor número de cadáveres por encima del nivel de la clavícula.

**Relaciones.** — Está cubierta *adelante* con la piel y los facias cervicales, el músculo cutáneo, la insercion clavicular del esterno-mastóideo y por los músculos esterno-hióideo y esterno-tiróideo, las venas yugular interna y vertebral que cruzan su direccion, así como los nervios neumogástrico, cardíaco y frénico de su lado. Por *detrás* corresponde á la aponeurósis precervical, al músculo largo del cuello, á la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y al nervio gran simpático; el nervio laríngeo recurrente derecho y la tráquea están por detrás y adentro de la arteria: *inferiormente* corresponde á la pleura, y *superiormente* queda entre ella y el tronco cefálico derecho un espacio triangular.

A *izquierda* la primera porcion del tronco subclavio nace de la parte posterior del cayado de la aorta frente á la segunda vértebra dorsal y sube recta hasta el borde interno de la primera costilla donde se encorva bruscamente para penetrar entre los músculos escalenos: esta porcion es mas larga que la derecha y se halla mas profundamente situada en la cavidad del pecho.

**Relaciones.** — Está en relacion *adelante* con la pleura y pulmon izquierdos, los nervios neumogástrico, frénico y cardíaco que son paralelos al vaso así como el tronco cefálico izquierdo, con la vena innominada izquierda que le es perpendicular, y cubierta con los músculos esterno tiróideo, esterno hióideo y esterno mastóideo: corresponde *atrás* al esófago, al conducto torácico, al gánglio cervical inferior del simpático, al músculo largo del cuello y á la columna vertebral: su lado *interno* está muy aproximado al tronco cefálico izquierdo y en relacion con el esófago, la tráquea y el conducto torácico: su lado *esterno* solo tiene relacion con la pleura y el pulmon izquierdos.

La segunda porcion de la subclavia es muy corta, pues comprende la parte situada entre los dos músculos escalenos encima del canal de la primera costilla.

**Relaciones.** — Por delante está en relacion inmediata con el músculo escaleno anterior que la separa del nervio frénico, de la vena subclavia y de los músculos cutáneo y esterno mastóideo; por detrás corresponde al músculo escaleno posterior; y por arriba á los nervios del plexo braquial.

La tercera porcion se dirige abajo y afuera desde la salida de los escalenos al borde esterno de la primera costilla. Segun los sugetos y la situacion del brazo esta porcion se halla á mas ó menos altura sobre el nivel de la clavícula; está contenida en un espacio triangular limitado adelante por el músculo escaleno anterior, arriba por el escápulo-hióideo y abajo por la clavícula.

**Relaciones.** — Se halla en relacion *adelante* con la piel, el músculo cutáneo y la aponeurósis cervical; está cruzada por el nervio supra-escapular, y la arteria supra-escapular con sus venas satélites: la vena subclavia de anterior se hace inferior á la arteria: *atrás* tiene el músculo escaleno posterior, *arriba* el plexo braquial, *abajo* la primera costilla y la vena subclavia.

**Arterias.** — Las arterias del tronco subclavio son siete: seis proceden de la primera porcion y una de la segunda: en el plano superior nacen la vertebral, la tiróidea inferior, la cervical transversa, la escapular superior y la cervical profunda: en el plano inferior nace la mamaria interna: procede de la segunda porcion la intercostal superior que tambien es inferior al tronco. Suele formarse un grueso tronco cerca del borde interno del escaleno anterior llamado *eje tiróideo* que inmediatamente se divide en tres arterias: la tiróidea inferior, la escapular superior y la cervical transversa. Tambien la cervical profunda nace frecuentemente de un tronco comun con la intercostal superior.

La *arteria vertebral*, la mayor colateral del tronco subclavio, nace en la primera porcion de este vaso de su lado superior y posterior, desde donde sube por los agujeros de las apófisis transversas de las vértebras cervicales escepto por el de la séptima; forma ligeras corvaduras cuando asciende de una á otra apófisis transversa, y entre el atlas y el occipital se inclina atrás hasta pasar el nivel de la apófisis articular de dicha vértebra y luego adelante para perforar la dura madre y entrar en el cráneo por el agujero occipital; las dos arterias subiendo convergentes por el canal basilar se unen en el borde inferior del mesocéfalo para formar la *arteria basilar*.

**Relaciones.** — En su orígen está colocada detrás de la vena yugular interna y arteria tiróidea inferior, tocando á la columna vertebral y en relacion con los músculos largo del cuello y escaleno anterior, correspondiendo el conducto torácico por delante y á la izquierda de la arteria. Al formar la gran corvadura posterior entre el atlas y el occipital, la convexidad de ella está contenida en el espacio triangular limitado por los músculos recto menor posterior, oblicuo superior y oblicuo inferior, cubierta con el recto mayor posterior y el complexo mayor. Cuando ha penetrado en el cráneo y perforado la dura madre está situada entre el nervio hipogloso y las raices anteriores del primer par cervical.

**Ramas.** — Da extra-craneales ó *cervicales*, las espinales laterales, musculares y meníngeas; é intra-craneales, que son: la espinal anterior, la espinal posterior y la cerebelosa inferior.

Las ramas *espinales laterales* siguen el canal de las apófisis transversas cervicales: se dirigen por los agujeros de conjuncion al conducto raquídeo, dividiéndose en ramillos propios de las membranas, y ramillos de la médula y raices de los nervios raquídeos; algunos están destinados á la cara posterior del cuerpo de las vértebras.

Las ramas *musculares* nacen unas en la travesía de la arteria para los músculos intertransversos, escalenos, largo del cuello, esplenio y complexo menor; otras nacen de su corvadura mayor entre el atlas y el occipital para distribuirse en los músculos rectos y oblicuos posteriores de la cabeza.

Las ramas *meníngeas* nacen frente al agujero occipital, por este agujero penetran en el cráneo y se ramifican en la dura madre de las fosas occipitales inferiores y en la hoz del cerebelo.

La rama *espinal anterior*, mas gruesa que la posterior, nace cerca de la terminacion de la vertebral, desciende por delante del bulbo de la médula debajo de la membrana pia-madre para unirse á su homónima casi inmediatamente en la línea media del bulbo; el tronco comun que resulta baja á lo largo del surco medio anterior de la médula hasta la cola de caballo donde se introduce entre los filetes nerviosos y va á terminar anastomosándose con las arterias sacras. Recibe en su travesía ramos de la vertebral y cervical ascendente en el cuello, de las intercostales en la region dorsal, de las lumbares, ílio-lumbar y sacra lateral en las regiones lumbar y sacra que por su union con ella la refuerzan impidiendo su terminacion en la médula ó sus cubiertas.

La rama *espinal posterior*, menos voluminosa que la espinal anterior, nace de la vertebral cerca de las eminencias piramidales y se dirige atrás á la cara posterior de la médula por donde desciende siguiendo las raices posteriores de los nervios raquídeos, paralela á la del lado opuesto, siendo reforzada en la travesía con ramillos capilares procedentes de los ramos que penetran por los agujeros de conjuncion; terminan en la estremidad inferior de la médula y en la cola de caballo. Cerca de su orígen envia una ramilla al cuarto ventrículo y en su travesía da ramos anastomóticos con su homónima y la espinal anterior.

La rama *cerebelosa inferior*, la mayor de las que da la vertebral, nace cerca del agujero occipital y rodea el bulbo cerebral pasando entre los nervios neumogástrico y espinal, cruza el cuerpo restiforme de su lado y llega á la cara inferior del cerebelo cerca de la reunion del lóbulo medio con el lóbulo lateral; da ramos al plexo coróides del cuarto ventrículo y se termina dividiéndose en esterna é interna; la ramilla interna que sigue el surco del lóbulo medio, la ramilla esterna que sigue la convexidad de la superficie inferior hasta el borde esterno donde se anastomosa con la cerebelosa superior.

La *arteria basilar*, así llamada de su posicion en la base del cráneo, resulta de la anastómosis en un solo tronco de las dos arterias vertebrales; se estiende desde el borde posterior al borde anterior de la protuberancia anular, siguiendo la línea media, y se termina dando las arterias cerebrales posteriores.

**Relaciones.** — Corresponde inferiormente al canal basilar y á las membranas dura-madre y aracnóides; superiormente á la membrana pia-madre y á la protuberancia.

**Ramas.** — Da las colaterales denominadas transversales y cerebelosas superiores; y se divide formando las arterias cerebrales posteriores.

Las ramas *transversales*, así llamadas por su direccion, son numerosas y están destinadas á la protuberancia y partes adyacentes, habiendo algunas satélites del nervio auditivo que lo acompañan por el conducto auditivo interno al oido interno. Entre las ramas transversales nacen dos mayores que las demás de la parte posterior del vaso, las cuales siguen el pedúnculo del cerebelo para distribuirse en el borde anterior del cerebelo; se llaman *arterias cerebelosas anteriores*.

Las ramas *cerebelosas superiores*, las mas voluminosas de las colaterales, son dos, una á cada lado de la basilar, que nacen cerca de su terminacion, se dirigen afuera por la cara inferior de la protuberancia, rodean el pedúnculo cerebral correspondiente inmediatas al cuarto par craneal, y cuando llegan á la cara superior del cerebelo se dividen en ramillos que al través de la pia-madre se estienden por la cara superior del cerebelo y se anastomosan con las cerebelosas inferiores. Proveen de ramillos arteriales la protuberancia, los pedúnculos cerebrales, la válvula de Vieussens, los tubérculos cuadrigéminos, la glándula pineal y el plexo coróides.

Las *arterias cerebrales posteriores*, las dos arterias con que se termina la basilar, son las mas gruesas de este vaso; se dirigen afuera y luego atrás para describir una corvadura con la convexidad adelante. Despues de circuir el pedúnculo correspondiente del cerebro recorre cada una la cara inferior del cuerno cerebral posterior de su lado en donde se distribuye anastomosándose con las cerebrales anterior y media.

**Relaciones.** — Está situada delante de la arteria cerebelosa superior y entre las dos pasa el nervio tercer par craneal.

**Ramas.** — Completan las arterias cerebrales posteriores el círculo de Willis y dan la coróidea posterior.

El *círculo de* Willis representa un exágono situado en la base del cerebro: está formado adelante por las arterias cerebrales anteriores que reune en ángulo la *comunicante* anterior; atrás por las arterias cerebrales posteriores que nacen en ángulo de la arteria basilar; á cada lado la *comunicante* posterior forma ángulo con las arterias cerebral anterior y cerebral posterior. En su área se encuentran encerrados el tuber cinereum, la comisura de los nervios ópticos, el infundíbulum, los tubérculos pisiformes y el espacio perforado posterior.

La rama *coróidea posterior* se dirige atrás, penetra en el cerebro por el borde posterior del cuerpo calloso, se ramifica en la tela coróidea y plexos coróides pasando sobre los tubérculos cuadrigéminos hasta el tercer ventrículo.

La *arteria tiróidea inferior* nace delante de la vertebral casi al mismo nivel de la mamaria interna; se dirige culebreando hácia la quinta vértebra cervical detrás de los órganos vasculares y nerviosos del triángulo cervical y se encorva á este nivel de fuera adentro para alcanzar la estremidad inferior del lóbulo correspondiente del cuerpo tiróides. Es muy frecuente que la tiróidea inferior nazca de un tronco comun muy corto con la escapular superior y la escapular posterior ó cervical transversa.

**Relaciones.** — Está en relacion *adelante* con el músculo escápulo hióideo, la carótida primitiva, la vena yugular interna, los nervios gran simpático y neumogástrico: *atrás* corresponde á la arteria vertebral, al músculo escaleno anterior, al ráquis, al nervio frénico, y la izquierda al esófago. Encima de su corvadura está el gánglio cervical medio cuando existe.

**Ramas.** — Da algunas ramas colaterales, á saber, laríngea, traqueal,

esofágica, y la cervical ascendente: las terminales son tres ó cuatro ramas tiróideas.

Las ramas *laringeas* suben por los lados de la tráquea á la parte posterior de la laringe y se pierden en sus músculos y membrana mucosa.

Las ramas *traqueales* se distribuyen en la tráquea y descienden hasta el tórax donde se anastomosan con las arterias bronquiales.

Las ramas *esofágicas* se distribuyen en el esófago.

La rama *cervical ascendente* nace de la tiróidea inferior cuando este vaso pasa detrás de la carótida primitiva, sube por el cuello entre el escaleno anterior y el recto mayor anterior de la cabeza en cuyo músculo se termina cerca de la base del cráneo, dando en su travesía ramillos musculares á los de las regiones precervical y cervical lateral, y ramillos raquídeos que penetran por los agujeros de conjuncion en el conducto de la médula distribuyéndose en las vértebras, las membranas, los nervios cervicales y la médula espinal.

Las ramas *terminales* son tres ó cuatro que se dirigen á la cara posterior del cuerpo tiróides, se subdividen para penetrar en su sustancia y anastomosarse con las otras arterias tiróideas; entre ellas hay una que inclinándose adentro se anastomosa bajo el istmo de la glándula con otra rama de la arteria opuesta.

La *arteria mamaria interna* nace frente al eje tiróideo, en la primera porcion de la subclavia, desciende adentro detrás de la clavícula de la que está separada por la vena subclavia, penetra en el tórax siguiendo la pared anterior de esta cavidad por los cartílagos de prolongacion de las costillas, inmediata al borde correspondiente del esternon, y se termina al nivel del apéndice xifóides en dos ramas.

**Relaciones.** — Su lado anterior corresponde superiormente á las venas yugular interna y subclavia; al nervio frénico que cruza su orígen, á los cartílagos, á los músculos intercostales internos y triangular del esternon: su lado posterior está cubierto por la pleura, y tiene dos venas satélites que corresponden una á cada lado.

**Ramas.** — Da ramas *colaterales*, la frénica superior, mediastinas, pericardiacas, esternales, intercostales anteriores, perforantes: las *terminales* son la músculo-frénica, y la epigástrica superior.

La rama *frénica superior* ó diafragmática es delgada y tortuosa, nace de la mamaria interna y se situa entre la pleura y el pericardio acompañada del nervio frénico con el que se termina en el músculo diafragma distribuyéndose en él, y se anastomosa con la diafragmática inferior. Da en su travesía ramillos al pericardio, á la pleura y demás órganos del mediastino anterior.

La rama *mediastina anterior* nace de la parte superior de la mamaria interna y desciende por el mediastino anterior hasta el timo y el pericardio donde se termina, siendo algunas veces doble ó triple en la parte superior del pericardio.

Las ramas *pericardiacas* se distribuyen en el pericardio donde se anastomosan con los ramos frénicos superiores.

Las ramas *esternales* se distribuyen en el músculo triángular del esternon y el hueso esternon.

Las ramas *intercostales anteriores* corresponden á los cinco ó seis primeros espacios intercostales; se colocan entre los músculos intercostales, dividida cada una en dos ramos á lo largo de los bordes opuestos de las costillas para anastomosarse con las intercostales aórticas. Se distribuyen en los músculos intercostales y pectorales, y en la glándula mamaria. Los de la glándula mamaria adquieren un considerable calibre en las mujeres que crian.

Las ramas *perforantes* tambien para los cinco ó seis primeros espacios intercostales nacen del lado anterior de la mamaria interna, atraviesan de atrás adelante estos espacios y se inclinan afuera sobre el pectoral mayor, la mama y los tegumentos en donde se terminan; los mamarios que son los tres primeros aumentan de tamaño durante la lactancia.

La rama *terminal esterna músculo-frénica* se dirige oblicuamente abajo y afuera siguiendo la curva de los cartílagos de las costillas falsas, atraviesa el diafragma al nivel de la octava ó de la nona, y termina en el último espacio intercostal muy reducida en tamaño: da por fuera ramos intercostales anteriores á los últimos espacios intercostales, los que continuan anastomosándose con los procedentes de la aorta; ramos posteriores que terminan en el diafragma; y ramos internos á los músculos de las paredes abdominales.

La rama *epigástrica superior*, terminal interna, desciende detrás del músculo recto abdominal, perfora el estuche aponeurótico y se distribuye en el músculo recto, anastomosándose con la arteria epigástrica. En su travesía da ramillos para los otros músculos abdominales y los tegumentos, uno particularmente que bajo el apéndice xifóides se anastomosa con el del lado opuesto.

La *arteria intercostal superior* nace de la parte posterior é inferior de la subclavia detrás del escaleno anterior, desciende delante del cuello de la primera y segunda costillas, y en el segundo espacio intercostal, muy rara vez en el tercero, termina por anastómosis con la primera intercostal aórtica: la arteria cervical profunda posterior suele proceder de ella.

**Relaciones.** — Por delante con la pleura; por atrás con las cabezas de las costillas: por dentro con el gánglio cervical inferior del simpático.

**Ramas.** — Da las *colaterales* llamadas esternas ó intercostales, y posteriores ó dorsales.

Las ramas *intercostales* corresponden á los dos primeros espacios ó solamente al primer espacio intercostal, se distribuyen en los músculos de estos espacios y terminan anastomosándose con las intercostales de la mamaria interna.

Las ramas *dorsales* se dirigen atrás, dan ramillos que penetran por los agujeros de conjuncion para las membranas y médula raquídeas, y otros que atraviesan el espacio intertransversal para distribuirse en los músculos del dorso.

La *arteria cervical profunda* ó posterior nace con la intercostal superior las mas veces, de la que parece su ramo ascendente, ó bien de la subclavia en su primera porcion, esto es, por dentro del músculo escaleno anterior; se dirige atrás entre la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y la primera costilla, para subir por la parte posterior del cuello entre los músculos complexo mayor y transversal espinoso hasta la segunda vértebra-cervical, donde se anastomosa con la arteria occipital y ramos de la vertebral.

**Relaciones.** — Situada profundamente desde su orígen hasta su terminacion, corresponde á los músculos escalenos por delante y á la columna vertebral por atrás; despues de pasar debajo la séptima vértebra cervical corresponde al complexo mayor por atrás y á la porcion cervical del transversal espinoso por su lado anterior ó profundo.

**Ramas.** — Da solamente ramas musculares.

Las ramas *musculares* se distribuyen entre los músculos escalenos, largo del cuello y recto anterior mayor de la cabeza en la primera parte de su travesía; y en la segunda parte ó sea en la cerviz da ramillos descendentes á los músculos largos del dorso, y otros ascendentes para los músculos complexo mayor y transversal espinoso.

La *arteria escapular* superior nace de la subclavia ó del eje tiróideo, es de menor calibre que la escapular posterior, y se dirige desde su orígen oblicuamente afuera pegada al borde posterior de la clavícula á la que está sujeta por la aponeurósis cervical media; cruza el tronco subclavio para seguir su lado posterior, y al llegar al borde superior del omóplato pasa encima del ligamento coracóideo, rara vez dentro del agujero que forma este ligamento, para llegar á la fosa supra-espinosa; por detrás del cuello de la escápula desciende á la fosa infra-espinosa y en ella se termina dando muchos ramos anastomóticos y musculares.

**Relaciones.** — En su orígen está cubierta con el músculo esterno cleido-mastóideo y en el triángulo supra-clavicular con la clavícula, el músculo cutáneo, el vientre inferior del escápulo-hióideo y el trapecio; por detrás corresponde al plexo braquial cuya direccion cruza así como la de la arteria subclavia. En la fosa infra-espinosa debajo del músculo infra-espinoso termina anastomosándose con la rama dorsal de la arteria escapular-inferior.

**Ramas.** — Da las supra-claviculares, supra-espinosas é infra-espinosas.

Las ramas *supra-claviculares* están destinadas al músculo cutáneo, á la piel, á los gánglios, al plexo braquial, al músculo subclavio y esterno-mastóideo; un ramillo atraviesa el trapecio sobre el acrómion y haciéndose subcutáneo se anastomosa con la arteria acrómio-torácica.

Las ramas *supra-espinosas* se distribuyen en el músculo de este nombre, en el trapecio, y en el periostio.

Las ramas *infra-espinosas* unas van á la articulacion y otras al músculo infra-espinoso y periostio de esta fosa.

La *arteria escapular posterior* ó comun, por otro nombre la cervical trans-

versa, nace de la subclavia mas esterna que la tiróidea-inferior, y tambien del eje tiróideo, siendo la mas gruesa de las que forman este eje; se dirige transversalmente afuera, cruza el triángulo supra-clavicular por encima de los músculos escalenos y los nervios del plexo braquial, y debajo del músculo trapecio se divide en dos ramas terminales.

**Relaciones.** — Está cubierta por los músculos cutáneo, esterno-mastóideo, escápulo-hióideo y trapecio, la aponeurósis cervical y la piel; corresponde por atrás á los músculos escalenos y el plexo braquial.

**Ramas.** — Las *colaterales* son musculares: las *terminales* se denominan cervical superficial y escapular posterior.

Las ramas *musculares* se distribuyen á los escalenos y músculos inmediatos á la arteria.

La rama *cervical superficial* sube por detrás del borde anterior del trapecio distribuyendo sus ramillos en este músculo y gánglios cervicales.

La rama *escapular posterior* es continuacion de la arteria, tanto por su volúmen como por su direccion, pasa detrás del angular de la escápula, y bajo el rombóideo desciende á lo largo del borde posterior del omóplato hasta su ángulo inferior anastomosándose con las arterias escapular superior, escapular comun, y algunos ramos posteriores de las intercostales. Al nivel del angular da ramos á este músculo, al esplenio y al trapecio, y mas adelante al supra-espinato: debajo del rombóides los da á este músculo, al serrato lateral, sub-escapular y dorsal ancho.

## TRONCO AXILAR.

El tronco ó trozo axilar comienza al nivel del borde esterno de la primera costilla y termina frente al borde inferior de los tendones del dorsal ancho y redondo mayor, continuándose con el trozo humeral: atraviesa el áxila en la direccion de una línea tirada desde la union del tercio esterno con el medio de la clavícula al lado interno del cuello del húmero: esta direccion varia con la posicion del miembro; ligeramente arqueado el tronco axilar cuando el brazo está colgante, es casi recto cuando el brazo forma ángulo recto con el cuerpo, y describe una curva con la concavidad arriba cuando el brazo está levantado: el músculo pectoral menor, cubriéndolo en parte, lo divide en tres porciones: una encima del músculo, otra detrás y la tercera debajo de este órgano.

**Relaciones.** — La primera porcion está en relacion por delante con el pectoral mayor, la aponeurósis sub-clavicular y la vena cefálica: por detrás con el primer espacio intercostal y el primer músculo intercostal esterno, la primera digitacion del serrato mayor y el nervio torácico posterior: á fuera está el plexo braquial y adentro la vena axilar. Las relaciones de la segunda porcion son: adelante con el pectoral menor y tambien el mayor; atrás un

espacio celuloso lo separa del músculo sub-escapular; adentro corresponde á la vena axilar. Las relaciones de la tercera porcion son adelante con el borde inferior del pectoral mayor y el tegumento; atrás los tendones del dorsal ancho y redondo mayor y el músculo sub-escapular; afuera el córaco-humeral y adentro los nervios cubital y cutáneo interno.

**Arterias.** — Proceden de la primera porcion la torácica superior y la acromial; de la segunda porcion nace la torácica larga; y toma orígen de la tercera porcion la sub-escapular, la circunfleja anterior y la circunfleja posterior.

La *arteria torácica superior* nace aisladamente unas veces y otras de un tronco comun con la acromial, en el lado anterior del vaso axilar; baja entre los dos músculos pectorales despues de pasar por el borde superior del pectoral menor para distribuirse en estos músculos, y atravesando las fibras del pectoral mayor termina en la piel y en la mama: los ramillos profundos desde el pectoral menor se distribuyen en las paredes del tórax y músculos intercostales para anastomosarse con las arterias intercostales y mamaria interna.

La *arteria acromial* es muy corta por estar unida casi siempre con la torácica superior constituyendo la arteria *acromio-torácica;* se dirige por el borde superior del pectoral menor y da dos ramas terminales: la una horizontal llamada *acromial* por dirigirse afuera, á la apófisis acrómion, siguiendo el tercio esterno de la clavícula bajo el deltóides para terminarse en la cara profunda de este músculo y en la articulacion, anastomosándose con la escapular superior y circunfleja posterior: la otra rama terminal es descendente y pasa con la vena cefálica por el intersticio de los músculos pectoral mayor y deltóides, consumiéndose en estos dos músculos y dando ramillos anastomóticos á las arterias circunflejas y torácicas.

La *arteria torácica larga*, torácica posterior ó mamaria esterna, nace debajo de la precedente y se dirige al borde inferior del pectoral menor detrás de la vena axilar, sigue la parte lateral del tórax entre el serrato lateral y pectoral mayor hasta llegar á su borde inferior, dando ramillos á los dos músculos, á la glándula mamaria, á los gánglios axilares y músculo sub-escapular, y anastomosándose con las arterias intercostales y mamaria interna.

La *arteria escapular inferior*, comun ó anterior, es la mas voluminosa del trozo axilar; nace al nivel de la cabeza del húmero y sigue todo lo largo del borde inferior del músculo sub-escapular hasta llegar al ángulo inferior de la escápula donde se anastomosa con la escapular posterior de la subclavia. Da en su travesía ramillas á los músculos sub-escapular, serrato lateral, redondo mayor y dorsal ancho; la mas notable por su tamaño es una rama posterior que nace á la distancia de tres centímetros de su orígen, rodea el borde esterno ó costilla de la escápula atravesando el espacio que dejan arriba el redondo menor, abajo el redondo mayor y adelante la larga porcion del tricepso y se divide en tres ramillos, uno que penetra en la fosa sub-escapular para distribuirse en el músculo de este nombre y anastomosarse con las arterias

escapular superior y escapular posterior; otro que rodea el borde axilar entre el redondo menor y el hueso, penetra en la fosa infra-espinosa, se distribuye en el músculo infra-espinato y se anastomosa con las dichas arterias escapulares superior y posterior; y otro tercero que desciende por entre los músculos redondo menor y redondo mayor y se anastomosa con la escapular superior en la cara dorsal del ángulo inferior de la escápula.

La *arteria circunfleja posterior* nace de la parte posterior del tronco axilar debajo de la escapular comun: es muy voluminosa; pasa detrás del nervio circunflejo en un espacio limitado por los dos músculos redondos, la cabeza mayor del tricepso y el húmero, rodea de atrás adelante y de dentro afuera el cuello quirúrgico del húmero, y se distribuye en el músculo deltóides donde termina. Tiene relaciones con el nervio cubital, el circunflejo, los músculos redondo mayor, redondo menor, tricepso y deltóides; y da ramos á los espresados músculos, á la parte posterior de la cápsula escápulo-humeral y tambien al músculo deltóides.

La *arteria circunfleja anterior*, menor que la precedente, nace del lado esterno del tronco axilar y se dirige afuera pasando debajo del músculo córaco-humeral y la cabeza menor del músculo bicepso humeral, delante de la corredera humeral, desde donde se situa debajo del músculo deltóides, lugar de su terminacion.

## TRONCO HUMERAL.

El tronco ó trozo humeral (arteria humeral ó braquial) es casi cilíndrico, pues su grosor disminuye apenas en su travesía, siendo la porcion mas larga del tronco braquial: situado al lado interno del brazo, comienza al nivel del borde inferior de los tendones del redondo mayor y dorsal ancho. Su direccion corresponde á una línea oblicua de dentro afuera y de atrás adelante, desde el áxila al medio de la flexura del codo algo mas cerca de la epitróclea que del epicóndilo: la parte superior de la arteria es interna al húmero y la inferior es anterior á este hueso: termina un centímetro debajo del pliegue ó flexura del codo, al lado interno del tendon del bicepso humeral, dividiéndose en brazos radial y cubital. Suele hacerse la division de la humeral en un punto mas bajo ó mas alto que el señalado; es lo mas frecuente que la bifurcacion sea en la parte superior del miembro, mas raro en la inferior, y muy rara vez ocurre verla en la parte media. La division alta de la radial se verifica en el tercio superior y desciende paralela con el tronco hasta su posicion normal en el pliegue del brazo. La cubital suele nacer cuatro centímetros encima del codo y ser sub-aponeurótica ó ser sub-cutánea.

**Relaciones.** — Deben considerarse á lo largo del brazo y en la flexura. A lo largo del brazo está cubierto su *lado anterior* por el músculo córaco-braquial, la aponeurósis y los tegumentos; el fascia ó aponeurósis bicipi-

tal lo separa de la vena mediana basílica mientras que el nervio mediano lo cruza por delante en mitad del brazo, y la vena basílica sigue la línea de la arteria. Su *lado posterior* está separado de la cara interna del húmero en su parte alta por las cabezas larga é interna del tricepso, y del lado anterior de dicho hueso en su parte baja por el córaco-humeral y el braquial anterior. Su *lado esterno* está en relacion con el nervio mediano y apoyado en la cara interna del húmero de la que está separada por el córaco-humeral: el músculo bicepso cubre ligeramente por su vientre lo largo de la arteria. Su *lado interno* tiene relacion con la aponeurósis y la piel, con los nervios cutáneo interno y cubital en su mitad superior, y con el mediano en la inferior. En la flexura está situado el vaso inmediatamente debajo de la espansion fibrosa del tendon bicipital, cruzado en ángulo agudo por la vena mediana basílica que lo separa de la piel, correspondiendo atrás al músculo braquial anterior, adentro al nervio mediano y afuera al tendon del bicepso; se coloca en el fondo del espacio triangular á base superior, ocupando la línea media, y frente la apófisis coronóides se divide en radial y cubital. Dicho espacio lo forman por fuera el supinador largo, por dentro el pronador redondo, y en su fondo se hallan los músculos braquial anterior y supinador corto.

**Arterias.** — Las colaterales unas son *musculares*, las que se distribuyen en los músculos córaco-braquial, bicepso, deltóides, braquial anterior y tricepso; otra es la arteria *nutricia*, que se separa del tronco hácia la mitad del brazo y penetra en el conducto nutricio principal cerca de la insercion del músculo córaco-humeral; y merecen descripcion particular las siguientes: profunda superior ó esterna, profunda inferior ó interna y anastomótica magna.

La *arteria profunda superior* ó colateral esterna nace al nivel del tendon del dorsal ancho al lado interno y posterior del tronco, pasa entre las cabezas esterna é interna del tricepso acompañada del nervio radial, rodea oblicuamente la parte posterior del húmero entre el hueso y el músculo tricepso por el canal espiral, y desciende al lado esterno del brazo entre los músculos braquial anterior y supinador largo, hasta anastomosarse con la arteria recurrente de la radial. Da una ramilla articular posterior que desciende perpendicular entre el tricepso y el hueso á la articulacion: da otra que sigue el tabique intermuscular esterno y se anastomosa con la articular interósea, y otras al lado interno del brazo anastomosadas con la cubital recurrente, profunda inferior y anastomótica magna.

La *arteria profunda inferior* (colateral superior interna) nace hácia la mitad del brazo y desciende con el nervio cubital por el espacio entre la epitróclea y el olécrano para terminar anastomosándose con la recurrente cubital posterior y la gran anastomótica. En su travesía atraviesa el fascia intermuscular interno.

La *arteria anastomótica magna* (colateral inferior interna) nace de la braquial á cuatro centímetros encima de la articulacion; siguiendo el lado interno del músculo braquial anterior atraviesa el septo intermuscular interno para colocarse

en la cara posterior del húmero por encima de la fosa olecranal en donde formando arco se anastomosa con la articular posterior y la profunda superior: delante del braquial anterior sus ramillos se anastomosan con las dos recurrentes cubitales anterior y posterior y con la profunda inferior.

## BRAZO Ó ARTERIA RADIAL.

El *brazo radial* disminuye en su travesía muy poco de volúmen y se estiende á todo el antebrazo, carpo y mano. Está situado en la parte anterior y esterna del antebrazo, dorso del carpo y cara palmar de la mano. Comienza en la bifurcacion del tronco humeral inmediatamente debajo del pliegue del codo sobre el supinador corto, sigue la direccion del tronco de que es continuacion, pero su volúmen es menor que el del brazo cubital; desciende oblicuamente de dentro afuera en la travesía de una línea tirada desde el pliègue del brazo al primer metacarpiano, estando primero al lado interno del radio, luego adelante, y mas abajo afuera de la apófisis estilóides de dicho hueso: se encorva atrás rodeando el borde esterno del carpo, pasa debajo de los tendones estensores del pulgar, y al llegar al primer espacio interóseo atraviesa de atrás adelante su parte superior para colocarse en la palma de la mano: cruza en arco las estremidades carpianas de los metacarpianos hasta al borde cubital de la mano donde se anastomosa con la rama profunda de la cubital.

**Relaciones.** — Importa distinguir las relaciones del brazo radial en el antebrazo, en el dorso del carpo y en la palma de la mano.

En el *antebrazo* es superficial, solo cubierto adelante por los tegumentos y la aponeurósis y superiormente por el supinador largo: el lado posterior descansa sobre el tendon del bicepso, el supinador corto, pronador redondo, la insercion radial del flexor superficial comun de los dedos, el flexor largo del pulgar, el pronador cuadrado y la estremidad inferior del radio: á su lado esterno corresponden el supinador largo y el nervio radial, y á su lado interno el pronador redondo en su tercio superior, y el radial anterior en sus dos tercios inferiores. Dos venas satélites acompañan la arteria en esta travesía.

En el *carpo*, desde la apófisis estilóides del radio hasta el primer espacio interóseo, está cubierto por los tendones estensores del pulgar, las venas subcutáneas, filamentos del nervio radial y los tegumentos, y apoyado sobre el ligamento lateral esterno y el hueso trapecio. En el fondo de la depresion que dejan los tendones estensores del pulgar mayor y menor y abductor se halla sub-aponeurótico el brazo radial.

En la *mano* atraviesa por lo mas alto del primer espacio interóseo, entre las dos cabezas del primer músculo interóseo dorsal, cruza transversalmente la palma de la mano hasta llegar á la base del quinto metacarpiano, donde se

anastomosa á la cubital para completar el arco palmar profundo que describe una ligera corvadura de convexidad inferior: adelante tiene los tendones flexores de los dedos y los músculos lumbricales; los de la region hipotenar por dentro y el flexor menor del pulgar por fuera, y está apoyado en la base de los metacarpianos y en los músculos interóseos. Las venas satélites y la rama profunda del nervio cubital lo acompañan.

**Arterias.** — Tambien se distinguen tres grupos correspondientes á las tres regiones en donde el vaso está situado.

En el *antebrazo* da la recurrente radial, arterias musculares sin nombre, la radio-palmar y la transversal del carpo.

La *arteria recurrente radial anterior* nace inmediatamente debajo del orígen de la radial, es bastante voluminosa y algunas veces parece nacer de la humeral; desciende primero algo oblicuamente afuera, y encorvándose de abajo arriba forma un arco que cruza las ramificaciones del nervio radial entre el supinador largo, el supinador corto y el braquial anterior, distribuyéndose en estos músculos, la articulacion del codo y el nervio radial: las ramas terminales son anastomóticas con la profunda superior ó colateral esterna.

Las *arterias musculares* se distribuyen en los músculos del lado radial del antebrazo, supinador largo, radiales esternos, supinador corto, pronador redondo, radial anterior, flexor comun superficial, flexor largo del pulgar, pronador cuadrado, y tambien da ramas á los tegumentos.

La *arteria transversal* del carpo nace al nivel de la parte inferior del radio; es pequeña y se dirige por detrás de los tendones flexores, superficiales y profundos, en direccion transversal de fuera adentro, cerca del borde inferior del pronador cuadrado para formar arco con la rama carpal anterior de la cubital, de cuyo arco así formado descienden numerosos ramillos para las articulaciones del carpo y de los dos huesos del antebrazo y tambien para el músculo pronador cuadrado.

La *arteria radio-palmar* nace cuando la radial está á punto de rodear el carpo y es la última de esta porcion: su volúmen es muy variable; ora pequeña se consume en los músculos del tenar; ora gruesa parece continuacion de la radial, desciende delante del ligamento anular y estremidad superior del músculo abductor corto del pulgar, y en la palma de la mano se anastomosa con el arco palmar superficial.

Al *carpo* corresponden la dorsal del carpo, la metacarpiana, la dorsal del pulgar y la dorsal del índice.

La *arteria dorsal* del carpo nace debajo de los tendones estensores del pulgar, y cruzando el carpo transversalmente se anastomosa con otra análoga de la cubital; corresponde al lado interno de la radial al nivel del tendon del músculo primer radial esterno. Superiormente se anastomosa con la interósea anterior, é inferiormente da las ramas interóseas dorsales del tercero y cuarto espacios metacarpianos, que se anastomosan con las ramas perforantes del arco palmar profundo y bajan por los músculos interóseos de estos espacios.

La *arteria metacarpiana* nace unas veces con la dorsal del carpo y otras independiente de ella entre los tendones de los estensores del pulgar, y dirigiéndose por el espacio metacarpiano segundo para distribuirse en el músculo segundo interóseo dorsal, comunica con la rama perforante del arco palmar profundo, y en los nudillos de los dedos se une con las ramas del arco palmar superficial, donde concurre á formar las colaterales de los dedos índice y medio.

Las *arterias dorsal* del pulgar y *dorsal* del índice nacen sobre las estremidades superiores de los huesos primero y segundo metacarpianos: la una es esterna y la otra interna; mayor la primera desciende á lo largo del pulgar dividida en dos ramillas frecuentemente, y cuando es indivisa sigue el borde interno del primer metacarpiano, perdiéndose en el músculo primer interóseo dorsal, ó se termina en la colateral interna del pulgar: menor la dorsal del índice desciende por el lado radial de este dedo y se termina en el músculo primer interóseo dorsal.

En la *mano* da el tronco de las colaterales del pulgar, la colateral esterna del índice y el arco palmar profundo, cuyas tres arterias terminan el brazo radial.

El tronco de las colaterales del pulgar nace en el orígen del arco profundo y desciende entre el abductor del índice y aductor del pulgar por el lado interno del primer metacarpiano hasta llegar á la falange, donde se divide en dos ramas, colaterales del pulgar, las que se reunen en arco en la falangita.

La *arteria colateral del índice* se separa tambien entre los músculos abductor del índice y aductor del pulgar y sigue el lado radial del metacarpiano del índice: en el borde inferior del músculo aductor del pulgar se anastomosa por una ó dos ramas con el tronco de las colaterales del pulgar, comunica por otra ramificacion con el arco palmar superficial y sigue el lado esterno del índice constituyendo la *colateral* esterna de este dedo incorporada á la rama digital procedente del arco palmar superficial.

El arco palmar profundo da ramas distinguidas en superiores, inferiores, anteriores y posteriores. Las superiores, que son muy delgadas, se distribuyen en los ligamentos y músculos profundos: las inferiores son tres ó cuatro que descienden sobre los músculos interóseos para anastomosarse al llegar á la cabeza de los metacarpianos con los ramos colaterales correspondientes del arco superficial: las anteriores están destinadas á los músculos lumbricales: las posteriores, llamadas *arterias perforantes*, atraviesan por su estremidad superior los tres últimos espacios interóseos, y en el dorso de la mano se anastomosan con la dorsal del carpo.

## BRAZO Ó ARTERIA CUBITAL.

El *brazo cubital* es mas grueso que el radial: nace del tronco humeral por dentro del brazo radial: profundamente colocado en su parte superior donde describe una curva con la convexidad adentro y atrás, que alcanza á mitad del

antebrazo, se hace vertical desde este punto hasta el carpo, cruza el ligamento anular por el lado radial ó esterno del hueso pisiforme para llegar á la mano, donde forma el arco palmar superficial, el cual termina al unirse con la radio-palmar.

**Relaciones.** — Deben distinguirse las relaciones del brazo cubital, en el antebrazo, en el carpo y en la mano. En el *antebrazo*, adelante se halla cubierto por los músculos de la primera y segunda capas, pronador redondo, radial anterior, palmar delgado y flexor superficial comun de los dedos, y por el nervio mediano que desde su lado interno lo cruza por delante para colocarse á su lado esterno; esta situacion profunda solo á la mitad superior pertenece, pues en la mitad inferior del antebrazo reduciéndose el volúmen del flexor comun superficial de los dedos queda cubierto el vaso únicamente por la aponeurósis y la piel, de cuyos órganos lo separa el alto relieve que resulta de la insercion al pisiforme del músculo cubital anterior. Atrás, descansa sobre el braquial anterior, el flexor profundo comun de los dedos y el pronador cuadrado; superiormente se halla al lado esterno del cúbito, pero inferiormente descansa en la cara anterior de este hueso. Adentro corresponde al músculo cubital anterior y al nervio radial. Afuera al músculo flexor comun superficial de los dedos: dos venas satélites acompañan la arteria, y el nervio cubital, que se halla á distancia de ella superiormente, se le une desde el tercio medio hasta el carpo.

En el *carpo* está cubierto el brazo cubital por el tegumento y el fascia, y descansa sobre el ligamento anular; á su lado interno se halla el nervio cubital y el hueso pisiforme que da un puente aponeurótico para fijar sobre la aponeurósis tanto la arteria como el nervio, el cual se situa á veces detrás de la arteria.

En la *palma de la mano* desde el nivel de la estremidad superior del quinto hueso del metacarpo la arteria se encorva oblicuamente de dentro afuera y forma el *arco palmar superficial*, cuya convexidad es inferior é interna, el cual llega hasta el primer espacio interóseo donde se completa anastomosándose con la radio-palmar y con la colateral esterna del índice; corresponde frente á la mitad de los metacarpianos, mas bajo que el arco profundo. Adelante está cubierto por la aponeurósis palmar, el músculo palmar cutáneo y la piel: atrás apoya en el ligamento anular, los tendones del músculo flexor superficial y las divisiones de los nervios mediano y cubital.

**Arterias.** — Las arterias del brazo cubital se distribuyen en grupo antebraquial, grupo carpiano y grupo palmar. En el *antebrazo* da las arterias recurrente cubital anterior, recurrente cubital posterior, la interósea y las musculares ó innominadas.

La *arteria recurrente cubital* anterior nace de la parte interna de la cubital en su punto mas alto, se encorva oblicuamente arriba y adentro entre el músculo braquial anterior y el pronador redondo, dándoles ramillos á estos y á los inmediatos, y por delante de la epitróclea se anastomosa con la colateral interna ó *anastomótica magna*.

La *arteria recurrente cubital* posterior es algo mas voluminosa que la precedente y algunas veces tiene igual orígen, pero de ordinario nace mas baja de la parte interna de la cubital: se dirige atrás y adentro cubierta con los músculos flexor comun superficial de los dedos, radial anterior y pronador redondo, y formando corvadura sube por detrás de la epitróclea, entre ella y el olécrano, á cuyo intérvalo pasa por entre las dos porciones de la estremidad superior del músculo cubital anterior y por debajo del nervio cubital. Da ramillos á los músculos inmediatos y se anastomosa con la inferior profunda, colateral interna y la *interósea recurrente* (recurrente radial posterior).

La *arteria interósea* es un grueso tronco arterial de cerca dos centímetros de longitud que nace inmediatamente debajo de la tuberosidad bicipital del radio en el lado posterior de la cubital y dirigiéndose atrás y abajo llega al borde superior del ligamento interóseo, donde se divide en dos ramas, la interósea anterior y la interósea posterior, y en su travesía da ramillos á los músculos flexor superficial comun de los dedos, flexor comun profundo y nervio radial. La interósea posterior atraviesa entre el ligamento oblicuo y el borde superior de la membrana interósea, desciende por la cara posterior del antebrazo entre las dos capas musculares hasta la estremidad inferior, donde se anastomosa con la terminacion de la interósea anterior y con las ramillas carpianas de la radial y de la cubital. Despues de atravesar el ligamento interóseo da la arteria *recurrente radial posterior*, que asciende por entre el epicóndilo y el olécrano, debajo de los músculos anconeo y supinador corto, para anastomosarse con la colateral esterna y la recurrente radial. La interósea anterior desciende por la cara anterior del ligamento interóseo al que está unida por un delgado arco aponeurótico, entre los músculos flexor comun profundo de los dedos y flexor largo propio del pulgar, acompañada de la rama interósea del nervio mediano: en el borde superior del pronador cuadrado pasa por detrás de este músculo, y bien pronto despues atraviesa el ligamento interóseo, desciende por la cara posterior del mismo ligamento hasta el carpo donde se termina anastomosándose con las ramas transversales carpianas de la radial y de la cubital. En su travesía da las arterias nutricias del radio y del cúbito; da tambien ramos á los músculos inmediatos y otros llamados *perforantes* que atraviesan el ligamento interóseo para distribuirse en los cuatro músculos de la capa profunda posterior del antebrazo.

Las *arterias musculares* se distribuyen á los músculos del lado cubital del antebrazo.

En el *carpo* da la carpiana anterior, la carpiana posterior y la metacarpiana.

La *arteria carpiana anterior* nace á dos centímetros por encima del hueso pisiforme: es pequeña, se dirige transversalmente de dentro afuera detrás de los tendones del flexor comun profundo y se anastomosa con la rama transversal anterior del carpo procedente de la radial.

La *arteria carpiana posterior* ó dorsal cubital nace inmediatamente encima

del pisiforme: pasa detrás del tendon del músculo cubital anterior para llegar al dorso del carpo y anastomosarse con la rama transversa dorsal del carpo que da la radial para completar el arco carpiano posterior.

La *arteria metacarpiana* procede comunmente de la precedente: pasa á lo largo del metacarpiano que sostiene el dedo meñique y forma la rama dorsal colateral de este dedo.

En la *mano* da la comunicante y las cuatro digitales.

La *arteria comunicante* nace debajo del pisiforme y se introduce entre las inserciones superiores de los músculos aductor y flexor propio del meñique y el oponente del mismo dedo para anastomosarse con la terminacion del arco palmar profundo y completarlo: va acompañada de la rama palmar profunda del nervio cubital.

Las *arterias digitales* en número de cuatro proceden de la convexidad del arco palmar superficial: la primera ocupa el lado interno del meñique habiendo pasado por delante de los músculos flexor corto y aductor del mismo dedo: la segunda, tercera y cuarta corresponden á los lados contiguos de los dedos anular, medio é índice pasando por frente á los tres últimos espacios metacarpianos, están mas superficiales que los tendones flexores y dan ramillos á los músculos lumbricales. Cuando se han adelantado hácia las articulaciones metacarpo-falángicas, se situan entre ellas acompañadas de los nervios digitales y se acercan á las ramas interóseas del arco palmar profundo con que se confunden: todas se dividen en dos ramas formando las *colaterales digitales;* descienden por las partes laterales y anteriores de cada dedo y dan ramillos á los tendones, ligamentos y vainas aponeuróticas, y cuando han llegado delante de la falangita se anastomosan en arco las dos ramas de cada dedo, dando los ramillos del pulpejo y de la matriz de la uña. El lado radial del índice y del pulgar reciben de ordinario estas ramas de la arteria radial, pero puede tambien recibirlos del arco superficial, en cuyo caso el número de ramas llega á cinco y hasta á seis cuando da la colateral esterna del pulgar.

## Troncos pelvi-crurales.

Los troncos pelvi-crurales Ch., arterias ilíacas primitivas, resultan de la bifurcacion inferior de la aorta que se verifica por lo comun al lado izquierdo del cuerpo de la cuarta vértebra lumbar. Son de volúmen igual, tienen sobre cuatro centímetros de longitud, algo mas el derecho que el izquierdo, se separan uno de otro en ángulo agudo, mas abierto en la mujer que en el hombre, y descienden oblicuamente afuera y adelante hasta el borde del estrecho superior de la pelvis dividiéndose en dos vasos cerca de la articulacion del sacro con el innominado, que constituyen el tronco hipogástrico ó pelviano destinado á las vísceras y paredes de la escavacion pelviana; y el tronco crural para surtir los miembros pelvianos.

**Relaciones.** — El tronco pelvi-crural derecho está cubierto *adelante* por el peritóneo, los intestinos, los ramos del nervio simpático, y cruzado oblicuamente por el uretere y los vasos espermáticos: *atrás* está separado de la última vértebra lumbar por las dos venas ilíacas comunes: *afuera* se halla en relacion con la vena cava y la vena ilíaca comun derecha superiormente, con el músculo psoas mayor inferiormente.

El tronco pelvi-crural izquierdo está en relacion *adelante* con el peritóneo y ramos del nervio simpático, el intestino recto con la arteria hemorroidal superior, y tambien cruzado oblicuamente por el uretere y los vasos espermáticos. La vena ilíaca comun izquierda en parte se halla al lado interno y en parte detrás de la arteria: á su lado esterno se halla en relacion con el músculo psoas mayor.

**Troncos.** — Se dividen los troncos pelvi-crurales en dos vasos, uno interno ó posterior y el otro esterno ó anterior: el primero forma el tronco pelviano ó hipogástrico y el segundo el tronco crural, pues la estremidad inferior de la aorta ofrece dos troncos innominados, lo cual no se observa sino en casos escepcionales en su estremidad superior: hay por consiguiente simetría en la division inferior de la aorta, la cual falta en la division superior del vaso arterial generador de la sangre.

## Tronco pelviano.

El tronco pelviano se prepara separando uno de los huesos coxales; se corta á un centímetro de la sínfisis el hueso que se trata de desarticular por su union con el sacro; terminada esta operacion se inclinan del lado de la escotadura los órganos pelvianos y se levanta el tejido celular siguiendo las arterias injectadas préviamente, primero las viscerales que las parietales.

El tronco pelviano, arteria hipogástrica ó ilíaca interna, se distribuye en las paredes y vísceras de la escavacion pelviana, por los órganos genitales esternos y al lado interno del muslo; es mas delgado que el tronco crural, tiene de largo tres centímetros próximamente y desciende algo oblicuo por delante de la sínfisis sacro-ilíaca describiendo una ligera corvadura á convexidad posterior y esterna hasta llegar frente al borde superior del agujero sacro-ciático mayor. En el feto es doble mas grueso que la ilíaca esterna (tronco crural) y parece ser la continuacion del tronco ilíaco primitivo: se colocan los dos vasos en la parte inferior de la vejiga urinaria para subir por las caras laterales de esta víscera á la cual dejan ramos, siguiendo hasta el ombligo la cara posterior de las paredes abdominales donde se aproximan las dos arterias homónimas: cuando salen por el anillo umbilical rodean en espiral la vena umbilical formando el cordon hasta llegar á la placenta donde se pierden divididas en ramificaciones. La parte del vaso que queda en el abdómen se llama arteria hipogástrica y produce las ramas que mas adelante deben nacer de la ilíaca

interna; la parte que queda fuera se llama arteria umbilical. Despues del nacimiento cesa la circulacion placentaria, y estas arterias por toda su travesía entre el ombligo y el vértice de la vejiga urinaria se estrechan poco á poco hasta quedar obliteradas como dos cuerdas fibrosas sólidas detrás de la pared anterior del abdómen, que levantan el peritóneo al nivel de la region inguinal y sirven de lindero á las dos fositas inguinales, mientras que desde su orígen en la estension de dos á tres centímetros quedan penetrables, aunque reducida bastante su luz, para conducir la sangre á la vejiga con el nombre de arteria vesical superior. Despues de la obliteracion de estos vasos umbilicales se dilatan los troncos crurales así como sus arterias y adquieren poco á poco el diámetro proporcional que conservarán toda la vida.

**Relaciones.** — Corresponde adelante con el uretere que lo separa del peritóneo: su lado *posterior* está en relacion con la vena hipogástrica, el nervio lumbo-sacro y el músculo piramidal.

**Brazos.** — Las arterias del tronco pelviano nacen ora separadamente ora formando dos brazos; en el primer caso se distinguen en anteriores, posteriores, internas é inferiores; pero mas frecuentemente el tronco pelviano se divide en dos brazos: el posterior da las arterias íleo-lumbar, sacra-lateral y glútea; el anterior da las arterias vesicales, la obturadora, hemorroidal media, la uterina y vaginal en la mujer, y se termina por dos arterias, la isquiática y la pudenda interna.

La *arteria íleo-lumbar* nace del tronco posterior de la hipogástrica, algunas veces de la glútea; sube por delante del nervio lumbo-sacro, debajo del músculo psoas hasta la parte superior de la fosa ilíaca en que se divide en dos ramas, una lumbar y otra ilíaca. La rama lumbar es ascendente; distribuye sus ramillas numerosas entre los músculos psoas y cuadrado lumbar, en el sacro y en el hueso coxal, anastomosándose con la última arteria lumbar: envia un ramillo al conducto vertebral que penetra por el último agujero de conjuncion, entre la última vértebra lumbar y el sacro, para distribuirse en la duramadre raquídea. La rama ilíaca es transversal, se dirige horizontalmente afuera debajo del psoas y se divide en ramillos superficiales y profundos; los primeros colocados debajo de la aponeurósis ilíaca se distribuyen en el músculo ilíaco y se anastomosan con los de la circunfleja ilíaca; los profundos se dirigen entre la fosa y el músculo ilíaco; penetra un ramillo en el diploe por el agujero nutricio y los mas terminan en el músculo ilíaco: algunas ramas siguen la cresta ilíaca distribuyéndose en los músculos glúteos y en las paredes abdominales.

La *arteria sacra lateral* es doble de ordinario á cada lado distinguiéndose la superior y la inferior. La primera, bastante gruesa, se dirige adentro y despues de anastomosarse con ramillos de la sacra-media penetra en el conducto sacro por el primero y segundo agujeros sacros anteriores para distribuirse como las lumbares en las membranas raquídeas; abandonan el conducto sacro saliendo por uno de los agujeros sacros posteriores para distribuirse en la piel y músculos posteriores del tronco: la rama inferior cruza oblicuamente el

músculo piramidal y los nervios sacros descendiendo hasta el cóccix al lado de los dos últimos agujeros sacros anteriores; envia ramillos al conducto sacro por los últimos agujeros sacros y se anastomosa delante del cóccix con la sacra media y su homónima del lado opuesto. Los ramillos que penetran en los agujeros sacros se distribuyen á las membranas del conducto raquídeo y salen por los últimos agujeros sacros posteriores esparciéndose entre la piel y músculos que cubren la superficie posterior del sacro.

La *arteria glútea* es la mas gruesa de la ilíaca interna y terminacion del brazo posterior: sale de la pelvis por la parte mas alta del agujero sacro-ciático mayor encima del músculo piramidal, entre el nervio lumbo-sacro y el primer par sacro: cuando ha llegado á la parte posterior de la pelvis se divide en tres ramas, una superficial y dos profundas: en la pelvis da ramillos musculares al ilíaco, piramidal, obturador interno, y además al hueso ilíaco una arteria nutricia. La rama superficial sube oblicuamente entre los músculos glúteos mayor y mediano para distribuirse en el glúteo mayor y en el mediano, dividiéndose en muchos ramillos, de entre ellos algunos se prolongan hasta los músculos y el tegumento de las regiones glútea y sacra, y otros se anastomosan con ramillos de la arteria ciática. La rama profunda superior se coloca entre los músculos glúteos mediano y menor siguiendo la línea curva superior del íleon, y llega hasta la espina ilíaca anterior-superior anastomosándose con la circunfleja ilíaca y ramillos ascendentes de la circunfleja esterna de la femoral; sus ramos se distribuyen en los glúteos mediano y menor: á veces es doble. La rama profunda inferior, doble ó triple, cruza el glúteo menor oblicuamente hasta llegar al trocanter donde sus ramos se anastomosan con los de las arterias circunfleja esterna é isquiática; envia ramillos al glúteo menor y otros que se distribuyen en la cápsula de la articulacion coxo-femoral.

## Brazo anterior del tronco pelviano.

Las *arterias vesicales* se distinguen en superior, media é inferior; varian mucho por su número y volúmen y su orígen no es el mismo en todas. La vesical superior es la parte de la hipogástrica fetal que queda penetrable despues del nacimiento: se estiende por los lados de la vejiga distribuyendo numerosos ramillos al cuerpo y fondo de este órgano; uno de ellos acompaña el conducto deferente por el cordon espermático hasta el testículo donde se anastomosa con la arteria espermática; toma el nombre de *arteria deferencial;* otros se distribuyen en el uretere. La vesical media es generalmente una rama de la superior que se distribuye en la base de la vejiga y superficie inferior de las vesículas seminales. La vesical inferior, *arteria vésico-prostática* de Ch., desciende adentro y adelante hasta llegar á la base de la vejiga distribuyéndose por la glándula próstata y las vesículas seminales; se anastomo-

sa en la próstata con su homónima. Las arterias obturadora, hemorroidal media y la pudenda interna suelen dar tambien ramillos vesicales.

La *arteria obturadora* nace del brazo anterior y mas frecuentemente del posterior; tambien de la ilíaca esterna cerca de la epigástrica ó de esta misma; Chaussier la llamó sub-púbea. Se dirige horizontalmente de atrás adelante por debajo del estrecho superior de la pelvis acompañada del nervio obturador para llegar al agujero obturado ó sub-púbeo que atraviesa en su parte superior y se divide en dos ramas, esterna é interna. En la cavidad pelviana este vaso apoya en el fascia pelvia, cubierto del peritóneo y en un plano inferior al del nervio sub-púbeo. Cuando nace la obturadora de la ilíaca esterna ó de la epigástrica desciende oblicuamente detrás de la rama horizontal del púbis para alcanzar el conducto sub-púbeo; y si tiene su orígen en la arteria femoral sube por dentro de la vena, sobre la cara superior del púbis, y rodea este hueso para tomar la direccion ordinaria.

**Ramas.** — Da ramas colaterales en el interior de la pelvis; una cerca de su orígen llamada *iliaca* bastante voluminosa, que sube entre la fosa y el músculo ilíaco en el cual se distribuye, y se anastomosa con la arteria íleo-lumbar; otra mas anterior pertenece al músculo obturador interno y á los gánglios linfáticos de la pelvis: antes de penetrar en el conducto sub-púbeo envia ramillos *vesicales* que se dirigen abajo y atrás para distribuirse en la cara anterior de la vejiga urinaria; y un ramo púbeo que se dirige por la cara posterior de la sínfisis púbea y se anastomosa con otro del lado opuesto y algunos de la epigástrica. En el momento de atravesar el anillo obturador da las ramas terminales: la interna desciende por entre el primero y segundo aductores á los que da ramillos así como á los músculos inmediatos tercer aductor, obturador esterno, pectineo, recto interno, y se prolongan algunos hasta la piel de la parte interna superior del muslo, á la de las bolsas en el hombre y de los labios de la vulva en la mujer: cerca de su orígen se desprende un ramillo que recorre el borde interno del agujero oval y se anastomosa con otra arterilla análoga que procede del ramo esterno: termina casi siempre anastomosándose con la arteria circunfleja interna. La rama esterna sigue la mitad esterna del agujero sub-púbeo hasta la tuberosidad ciática, donde se encorva entre el gemelo inferior y el cuadrado crural; termina en la parte posterior del muslo anastomosándose con la rama descendente de la arteria ciática: algunas veces termina entre los dos músculos obturadores: da además ramillos á la articulacion coxo-femoral, los cuales penetran por la escotadura inferior de la cavidad cotilóides para el tejido celular rojizo que ocupa su fondo, el ligamento interno, la cabeza del fémur, etc.

La *arteria hemorroidal media* no es tan constante en el hombre como en la mujer: variable en calibre y tambien en su orígen es lo mas frecuente que proceda de la hipogástrica ó de una de sus ramas terminales, la ciática ó la pudenda interna; desciende oblicuamente para distribuirse en el recto y anastomosarse con las otras hemorroidales. En el hombre estiende sus ramillos al suelo de la vejiga urinaria, á las vesículas seminales, á los conductos deferen-

tes y á la próstata. En la mujer desciende entre el recto y la vagina y se distribuye en ambos órganos.

La *arteria uterina* se dirige entre las hojas del ligamento ancho hácia el cuello del útero y sube formando flexuosidades por los bordes del útero dando ramas que penetran en la sustancia de este órgano y otras que se distribuyen en la vagina y vejiga urinaria, en las trompas de Falopio, ligamentos anchos y redondos y en los ovarios, adonde acude el mayor número para anastomosarse con las ovaricas aórticas. La arteria uterina es pequeña en el estado de vacuidad del útero y muy voluminosa durante el embarazo.

La *arteria vaginal* corresponde en posicion á la vesical inferior, *vésico-prostática* del hombre; desciende sobre la parte lateral de la vagina distribuyéndose en su membrana mucosa y envia ramillos al cuello de la vejiga así como á la parte contigua del recto.

La *arteria pudenda interna* (*sub-púbea por Ch.*), de menor calibre que la isquiática (la otra arteria terminal del brazo anterior del tronco pelviano) desciende verticalmente describiendo flexuosidades delante del plexo sacro y del músculo piramidal hácia el borde inferior del agujero sacro-ciático mayor, sale de la pelvis entre los músculos piramidal y coccígeo, rodea el borde superior y cara esterna de la espina ciática para volver á entrar en la pelvis por el agujero sacro-ciático menor. En seguida sube á lo largo de la cara interna del músculo obturador interno por dentro de la tuberosidad ciática y de la rama ascendente del isquion, estando encerrada durante toda esta travesía en una pequeña vaina que le da la aponeurósis *isquio-rectal*, siendo su profundidad á tres centímetros del márgen de la tuberosidad; sigue adelante encima del músculo transverso y al lado interno de la rama descendente del pubis sostenida por la aponeurósis de Carcassone ó media del periné y se divide en dos ramas terminales, la arteria dorsal del pene y la del cuerpo cavernoso. En la mujer está dispuesta como en el hombre la pudenda interna, con la diferencia de estar menos desarrollada la rama dorsal del clítoris por el menor volúmen de este órgano escitador y de ser vulvares las ramillas que en el hombre son escrotales.

**Relaciones.** — En la pelvis se halla situada delante del músculo piramidal y del plexo sacro, correspondiendo al intestino recto por delante: detrás de la espina ciática se halla cubierta con el músculo glúteo mayor y el ligamento sacro-ciático mayor, y cuando ha vuelto á entrar en la pelvis sigue la direccion del músculo obturador interno en la fosa isquio-rectal sostenida por la aponeurósis de este nombre y el pliegue del ligamento sacro-ciático mayor, yendo acompañada del nervio pudendo interno y de las venas satélites.

**Ramas.** — Encima de la espina ciática da la pudenda interna ramillas poco importantes á la vejiga, vesículas seminales, próstata, recto, y en la mujer á la parte superior de la vagina; detrás de la espina envia algunas ramillas al músculo glúteo mayor; debajo de la espina da las ramas hemorroidales inferiores, y sucesivamente las otras colaterales llamadas superficial del

periné, transversa, y arteria del bulbo, terminando con la del cuerpo cavernoso y la dorsal del pene.

La rama *hemorroidal* inferior ó esterna la forman dos ó tres ramillos que salen de la pudenda interna por encima de la tuberosidad ciática; atraviesan la fosa isquio-rectal y se distribuyen á los músculos y tegumento de la region anal.

La rama *perineal ó superficial* del periné está dirigida oblicuamente de atrás adelante y de fuera adentro debajo del músculo transverso y entre las hojas de la aponeurósis superficial del periné, aproximándose sucesivamente á la parte media de las bolsas; termina con el nombre de arteria del *tabique*, en el tabique del dartos, piel del escroto y de la parte inferior del pene: colocada en el espacio que dejan los músculos isquio y bulbo cavernosos, les da ramos á estos dos, al transverso del periné y al esfincter del ano.

La rama *transversa* perineal procede ordinariamente de la perineal y sigue por debajo del transverso la direccion de este músculo en el cual se distribuye, así como en el bulbo de la uretra.

La rama del *bulbo* es un grueso vaso muy corto que nace de la pudenda interna entre las dos hojas del fascia perineal medio, y dirigiéndose transversalmente adentro atraviesa el bulbo de la uretra donde se termina, dando tambien ramillos á la glándula de Cowper. Suele faltar ó ser muy pequeña, y es importante conocer su situacion por el peligro de interesarla en la operacion de la talla.

La rama *del cuerpo cavernoso*, una de las terminales de la pudenda interna, se dirige desde su orígen hácia la raiz correspondiente del cuerpo cavernoso, penetra en este cuerpo recorriéndolo en toda su estension y se aproxima cada vez mas á su tabique medio; distribuye sus ramillos parte en su tejido y parte en las paredes de la uretra.

La rama *dorsal del pene*, la otra rama terminal, sube entre la sínfisis púbea y la raiz del cuerpo cavernoso, y atravesando el ligamento suspensorio sigue todo el dorso del pene hasta el glande, donde distribuye sus ramos parte en el glande y parte en el prepucio; en la mujer es muy pequeña y termina en el clítoris.

La *arteria isquiática* es la arteria terminal mas gruesa de las dos que da el brazo anterior pelviano; situada afuera y atrás de la pudenda sale de la pelvis por la parte inferior del agujero sacro-ciático mayor entre los músculos piramidal é isquio-coccígeo, desciende por el intérvalo entre el trocanter mayor y la tuberosidad del isquion acompañando al nervio ciático, y se divide en ramas que van á distribuirse entre los músculos de la nalga.

**Relaciones.** — Dentro de la pelvis descansa sobre el piramidal y el plexo sacro y se halla cubierta por el intestino recto: fuera de la pelvis corresponde adelante al nervio ciático y á los músculos géminos, piramidal, cuadrado y tercer aductor; atrás corresponde al músculo glúteo mayor y la aponeurósis.

**Ramas.** — En la pelvis reparte ramillos á los músculos piramidal, is-

quio-coccígeo y elevador del ano; algunos van al intestino recto y tambien á la vejiga urinaria, vesículas seminales y próstata. Fuera de la pelvis produce muchas ramas musculares, siendo las mas notables la glútea inferior y la satélite del nervio ciático mayor.

La rama *glútea* inferior, bastante voluminosa, doble ó triple á veces, se distribuye en la mitad inferior del glúteo mayor; un ramo atraviesa el ligamento sacro-ciático mayor perdiéndose en el músculo elevador del ano y piel inmediata al cóccix.

La rama *satélite del nervio* ciático sigue la travesía de este grueso nervio á bastante distancia y da ramillos superiores á los músculos de la nalga, ramillos de anastómosis con la arteria circunfleja interna, glútea y perforantes superiores; mas abajo otras ramillas se dirigen á los músculos bicepso, semitendinoso, semi-membranoso y aductor mayor, terminando á una altura no siempre la misma.

## Tronco crural.

El tronco crural está especialmente destinado á los miembros inferiores: es en el adulto mas grueso que el pelviano. Se estiende desde el tronco pelvi-crural saliendo de la cavidad abdominal para recorrer el muslo en espiral y llegar á la parte inferior de la corva donde se divide en dos brazos que constituyen las arterias posteriores de la pierna. Por razon de su larga travesía ha sido necesaria una division artificial en tres partes dando á cada una el nombre de la region que ocupa; así se denomina tronco *iliaco esterno* el que ocupa la fosa ilíaca interna; es tronco *femoral* el que sigue el muslo, y tronco *poplíteo* el que se halla en el hueco poplíteo ó la corva: los límites artificiales están marcados por el arco crural y el anillo del tercer aductor.

## Tronco ilíaco esterno.

El tronco ilíaco esterno comienza en la bifurcacion del tronco pelvi-crural y se termina debajo del arco crural, por donde sale al muslo: está dirigido oblicuamente abajo y afuera siguiendo el borde interno del músculo psoas, pudiéndose indicar el curso de este vaso por una línea tirada desde el lado izquierdo del ombligo hasta un punto medio entre la espina ilíaca anterior y superior y la sínfisis del pubis.

**Relaciones.** — Se halla por delante en relacion con el peritóneo y una hoja delgada aponeurótica procedente del fascia ilíaca que lo envuelve junto con la vena: en su orígen se halla cruzado oblicuamente por el uretere, y á su terminacion por la rama genital del nervio genito-crural y la vena circunfleja ilíaca: tambien lo cruzan el conducto deferente en el hombre y el ligamento redondo en la mujer; el derecho corresponde al estremo inferior del intestino

íleon y el izquierdo á la S del cólon. Por detrás se halla en relacion con la vena ilíaca esterna, la cual cerca del arco femoral se coloca á su lado interno; la vena ilíaca izquierda siempre es interna respecto de la arteria: por fuera descansa en el músculo psoas del cual lo separa el fascia ilíaco: por dentro existen numerosos vasos y gánglios linfáticos que se estienden á todo este lado.

**Arterias.** — En su travesía hasta un poco antes de pasar el arco crural solo da ramillos que se distribuyen en el músculo psoas, el peritóneo y los gánglios vecinos; pero al llegar detrás de dicho arco da dos arterias de bastante calibre, la epigástrica y la circunfleja ilíaca.

La *arteria epigástrica* nace por dentro del tronco ilíaco esterno unos seis milímetros detrás del ligamento de Poupart, desciende primero algo oblicuamente de fuera adentro y despues se encorva de abajo arriba entre el peritóneo y el fascia *transversalis*, sube oblicuamente y penetra en la vaina del músculo recto hácia el tercio inferior de ella; sigue por detrás del músculo recto y entre sus fibras carnosas se anastomosa encima del ombligo con las ramas terminales de la mamaria interna y de las arterias intercostales inferiores.

**Relaciones.** — Tiene la arteria dos venas satélites que se unen en un solo ramo antes de su terminacion en la vena ilíaca esterna; al hacerse ascendente corresponde á la pared posterior del conducto inguinal, al lado interno del anillo abdominal, por encima del anillo femoral, y cerca de su orígen pasa debajo del conducto deferente en el hombre y del ligamento redondo en la mujer. Forma la arteria con el peritóneo una prominencia que divide la fosa inguinal esterna de la interna.

**Ramas.** — Las ramas de este vaso son: la *cremastérica* que acompaña el cordon espermático y se distribuye en el músculo cremáster anastomosándose con la espermática. Otra rama *púbea* que desciende por detrás del púbis al lado interno del anillo crural y se anastomosa con ramillas de la obturadora.

La *arteria circunfleja ilíaca* nace al lado esterno del tronco ilíaco esterno mas baja que la epigástrica; se dirige oblicuamente afuera por detrás del ligamento de Poupart y siguiendo el lado interno de la cresta del íleon hasta su parte media se anastomosa con la íleo-lumbar y la lumbar inferior: en su curso atraviesa una vaina de la aponeurósis ilíaca para colocarse entre el músculo transverso y el fascia: hácia su terminacion atraviesa el músculo transverso y entonces se situa entre este y el oblicuo interno. Frente á la espina ilíaca anterior y superior da una rama ascendente que se coloca entre los músculos oblicuo interno y transverso, se divide en ramillos para distribuirse en los músculos del abdómen y anastomosarse con las arterias intercostales inferiores y lumbares. Va acompañada de dos venas, las cuales tambien se unen en un solo tronco que pasando por encima de la arteria ilíaca esterna termina en la vena del mismo nombre.

## Tronco femoral.

El tronco femoral es continuacion del ilíaco esterno y se estiende desde el arco crural hasta el anillo del tercer aductor, en la union del tercio medio con el inferior del muslo. Su direccion es algo oblicua de arriba abajo, de fuera adentro y de delante atrás; una línea tirada desde el punto medio entre la espina ilíaca anterior y superior y la sínfisis del púbis hasta terminar al lado interno del cóndilo interno del fémur será casi paralela á la posicion que ocupa la arteria, resultando que de anterior que es al principio en el muslo, llega á hacerse lateral interna inferiormente.

La mitad superior de la arteria ocupa el tercio superior del muslo contenida en un espacio triangular llamado *triángulo de Scarpa*, que corresponde á la depresion que se halla inmediatamente por debajo del pliegue del muslo. Este espacio triangular lo circunscriben superiormente el arco crural, el músculo sartorio afuera, y el primer aductor adentro teniendo el ápice dirigido abajo. El fondo de este espacio se halla ocupado de fuera adentro por los músculos ilíaco, psoas, pectíneo, aductor largo y una pequeña parte del aductor corto, quedando dividido en dos partes casi iguales por la arteria y vena femorales que se estienden desde la mitad de su base hasta su ápice, y en este espacio la arteria da sus ramas superficiales y profundas, y la vena á su vez recibe las ramas profundas y la vena safena interna. Otras particularidades ofrece la arteria en este espacio; el hallarse al lado interno del músculo psoas por el cual está separada del ligamento capsular de la articulacion coxo-femoral: hallarse cruzada adelante por la rama crural del nervio genito-crural, y atrás por otro ramo que va al músculo pectíneo procedente del crural anterior; tener la vena femoral á su lado interno entre los bordes de los músculos pectíneo y psoas mayor: tener el nervio crural anterior á distancia de un centímetro á su lado esterno, profundamente introducido entre los músculos ilíaco y el psoas mayor.

La mitad inferior del tronco femoral ocupa el tercio medio del muslo en una depresion formada afuera por el vasto interno y adentro por el aductor mediano ó primer aductor y el tercero ó mayor. La vena femoral corresponde al lado esterno de la arteria en estrecho contacto con ella y mas afuera está el nervio safeno interno ó largo.

**Relaciones.** — En su mitad superior la femoral es muy superficial y está cubierta por el tegumento, muchos gánglios inguinales y los fascias superficial y profundo; en su mitad inferior se halla en situacion mas profunda, cubierta por el tegumento, los fascias superficial y profundo y el músculo sartorio. En el triángulo de Scarpa la arteria y la vena se hallan contenidas en una vaina fibrosa fuerte al lado esterno del conducto crural, y en el resto de su estension ocupan otra vaina fibrosa particular del fascia-lata. A su lado esterno la arteria está en relacion con el psoas y el vasto interno. Su lado

posterior se apoya en el borde interno del psoas y mas abajo está separada del pectíneo por la vena femoral, vena y arteria profundas, y en seguida descansa en el aductor mediano; llegando al borde inferior de este músculo penetra en el conducto aponeurótico formado por el aductor mayor, y la parte correspondiente del vasto interno. Por su lado interno se halla en relacion superiormente con la vena femoral y sucesivamente con los músculos pectíneo, aductor largo y sartorio. La arteria con la vena femoral están en relacion inmediata, pero la vena ocupa superiormente su lado interno, luego el posterior y despues se inclina á su lado esterno. El nervio muscular se halla á su lado esterno y un poco sobre la vaina en los dos tercios inferiores; y el safeno interno está situado dentro la vaina delante de la arteria.

**Arterias.** — Las arterias del tronco femoral son internas, las pudendas esternas divididas en superior é inferior; otra esterna, la circunfleja ilíaca superficial; otra anterior, la sub-cutánea abdominal; otra posterior, la femoral profunda: hay además en todas direcciones muchas arterias musculares sin nombre, y una articular anastomótica, que nace encima del anillo del aductor mayor.

La *arteria pudenda esterna*, superior ó superficial, nace del lado interno del tronco femoral debajo del arco crural, atraviesa la aponeurósis en el orificio safeno y se dirige oblicuamente adentro para distribuirse por ramas superiores á la piel del abdómen, y por ramas inferiores al pene y al escroto en el hombre, á los labios en la mujer, anastomosándose con ramillos de la subcutánea abdominal y de la pudenda interna: las ramas terminales son llamadas escrotales anteriores y vulvares anteriores segun los sexos.

La *arteria pudenda esterna*, inferior ó profunda, nace de la femoral un poco debajo de la precedente y á veces en comun con ella, se dirige transversalmente adentro pasando ora delante ora detrás de la vena femoral debajo inmediatamente de la terminacion de la safena interna y por delante del pectíneo, llega á atravesar el *fascia-lata* frente á la rama descendente del púbis distribuyendo sus ramillos al escroto y periné en el hombre, y á los labios en la mujer, anastomosándose con la pudenda superficial y con su homónima.

La *arteria circunfleja ilíaca* superficial nace inmediatamente debajo del ligamento de Poupart y se dirige oblicuamente afuera atravesando el fascia-lata paralela al arco crural hasta la cresta ilíaca, dividiéndose en ramas que se distribuyen á la piel de la ingle y á los gánglios inguinales, anastomosados con ramillos de la circunfleja ilíaca profunda y de la glútea.

La *arteria sub-cutánea abdominal* (epigástrica superficial) por seguir la misma travesía de la epigástrica, nace de la femoral un centímetro debajo del ligamento de Poupart, atraviesa el *fascia-lata* y sube oblicuamente por las paredes abdominales entre la piel y el fascia *superficialis* hasta cerca del ombligo. Distribuye ramillos á los gánglios inguinales y á la piel, anastomosándose con otros de la epigástrica profunda y de la mamaria interna.

La *arteria femoral profunda* (gran muscular del muslo Ch.) nace del lado posterior del tronco femoral tres á cuatro centímetros debajo del arco crural:

es muy voluminosa, casi tanto como el tronco de que procede; se dirige abajo, atrás y un poco afuera, describiendo una ligera curva delante del músculo pectíneo, y cuando llega al nivel del borde inferior del primer aductor se coloca entre este y el mayor, al cual atraviesa á mitad de la longitud del muslo para distribuirse en los músculos bicepso y semi-membranoso; en la parte posterior del muslo se anastomosa con ramos de las arterias poplítea y perforante inferior: termina hácia el tercio inferior del muslo.

**Relaciones.** — Su lado posterior descansa sucesivamente sobre los músculos pectíneo, aductor menor y aductor mayor; su lado esterno se halla separado del fémur por la insercion tendinosa del músculo vasto interno: su lado interno se halla en relacion con el pectíneo, y los aductores menor y mayor: adelante está separada del tronco femoral, superiormente por las venas profunda y femoral, é inferiormente por el músculo aductor mediano.

**Ramas.** — Las que da la arteria femoral profunda son la circunfleja esterna, la circunfleja interna y las tres perforantes, así llamadas porque perforan los aductores menor y mayor para salir á la region posterior del muslo: se distinguen en superior, media é inferior.

La rama circunfleja esterna se dirige afuera por debajo de los músculos sartorio y recto interno, delante del tricepso, entre los filamentos del nervio crural, y se divide en tres séries de ramillos; los *ascendentes* que atraviesan por debajo del sartorio, del recto, y tensor de la *fascia-lata* para anastomosarse con los terminales de la arteria glútea; los *descendentes* que atraviesan por debajo del recto para anastomosarse con los articulares del tronco poplíteo; los *trasversos* que continuan el curso de la rama al rededor del muslo, perforan el vasto esterno y se anastomosan con los de la arteria isquiática, circunfleja interna y perforante superior. Todos se distribuyen á los músculos de las regiones anterior y esterna del muslo.

La rama *circunfleja* interna mas gruesa que la esterna sale del lado posterior é interno de la arteria profunda y se tuerce del lado interno del cuello del fémur pasando entre el pectíneo y el psoas: al llegar al tendon del obturador esterno da una rama *ascendente* que se distribuye en los aductores, recto interno y obturador esterno anastomosándose con la arteria obturadora; y un ramo *descendente* que pasa debajo del aductor menor para distribuirse en el aductor mayor: continuando el vaso su curso hácia atrás entre el cuadrado del fémur y borde superior del aductor mayor se anastomosa con las arterias ciática, circunfleja esterna y perforante superior. Junto á la articulacion coxo-femoral produce ramillos articulares que penetran en la articulacion por la escotadura inferior de la *cavidad cotiloides*, y dan al tejido adiposo, al ligamento interno y á la cabeza del fémur.

Las ramas perforantes son de ordinario en número de tres, superior, media é inferior; á veces solo hay dos; la mas voluminosa es la *superior* que nace á dos centímetros debajo del trocántin, atraviesa el tercer aductor dejándole ramillos y llega á la region posterior donde se divide en ramillo ascendente para el músculo glúteo mayor, y en ramillo descendente distribuido

entre el *vasto* esterno, la larga porcion del bicepso, el semi-membranoso, semi-tendinoso y nervio ciático. La *perforante media* atraviesa los tendones del aductor corto y del mayor, y se distribuye como la superior anastomosándose con las otras perforantes; de esta rama salen las arterias nutricias del fémur. La *perforante inferior* suele faltar; cuando existe atraviesa el tercer aductor casi al mismo tiempo que la terminacion de la muscular profunda y se comporta al igual de ella. Es por medio de la femoral profunda como se sostiene la circulacion colateral en el miembro despues de la ligadura del tronco femoral.

El tronco femoral en toda su travesía da muchas *arterias musculares* que terminan en los músculos mas próximos, particularmente en los de la region anterior del muslo: una de ellas, mas gruesa que las restantes, nace inmediatamente debajo del orígen de la femoral profunda y pasando hácia afuera entre los músculos sartorio y recto anterior se divide en ramas para distribuirse en todos los músculos de la region anterior: la llaman los AA. *arteria muscular superior*.

La *arteria anastomótica magna*, mas generalmente conocida con el nombre de *articular* interna superficial de la rodilla, nace de la femoral cerca de su terminacion en el anillo del aductor mayor y se divide en ramas superficial y profunda. La rama *superficial* acompaña al nervio safeno interno hasta la rodilla cubierta por el sartorio y atravesando el fascia-lata se distribuye en los tegumentos. La rama *profunda* desciende en medio de las fibras del músculo vasto interno siguiendo el tendon del aductor mayor hasta el lado interno de la rodilla, donde se anastomosa con las arterias articular interna superior y la rama recurrente de la tibial anterior. Envia una rama al músculo vasto esterno, la cual se distribuye en la sinovial articular y se anastomosa con la *articular superior esterna*.

## Tronco poplíteo.

El tronco poplíteo comienza donde termina el femoral, en el anillo del músculo tercer aductor y desciende oblicuamente afuera detrás del fémur siguiendo la línea media del espacio llamado la *corva* hasta dos centímetros debajo del músculo poplíteo donde se divide en dos brazos, el peroneo y el tibial posterior. Es flexuoso el tronco poplíteo en la flexion de la pierna y casi rectilíneo en la estension de este miembro.

**Relaciones.** — El lado anterior está en contacto de arriba abajo con la parte inferior del fémur, la articulacion de la rodilla, el músculo poplíteo y los profundos de la pierna: el lado posterior está cubierto inmediatamente por la vena poplítea y mediatamente por el nervio ciático en la parte superior y el ciático-poplíteo interno en la inferior; los músculos bicepso, semitendinoso y semi-membranoso superiormente, la aponeurósis y la piel en medio, los músculos gemelos, plantar delgado y sóleo inferiormente están tam-

bien en relacion inmediata con esta cara del tronco poplíteo: el lado interno corresponde por arriba al semi-membranoso y mas abajo al cóndilo interno del fémur, al músculo gemelo interno y al sóleo: el lado esterno corresponde primero al bicepso y despues se aleja de este músculo; inferiormente está en relacion con el cóndilo esterno del fémur, el gemelo del mismo lado, el plantar delgado y el sóleo.

**Arterias.** — Las arterias colaterales del tronco poplíteo son, las cinco articulares distinguidas en dos superiores, esterna é interna, una media y dos inferiores, esterna é interna; las arterias musculares superiores y musculares inferiores ó gemelas, otras de los músculos sóleo, plantar delgado y los profundos de la pierna; la nutricia de la tibia y la tibial anterior.

Las *arterias articulares* superiores, esterna é interna, rodean el fémur inmediatamente encima de los cóndilos llegando á la parte anterior de la rodilla donde se anastomosan una con otra, con la circunfleja esterna, la anastomótica magna, articular inferior y la rama recurrente de la tibial anterior. La esterna pasa encima del cóndilo esterno, debajo del tendon del bicepso, dividiéndose en rama superficial y profunda, una destinada al vasto esterno y la otra para la parte inferior del fémur y articulacion de la rodilla. La interna pasa debajo del tendon del aductor mayor dividiéndose tambien en dos ramas, una para el músculo vasto interno y otra para ramificarse en la superficie del fémur penetrando algunos ramos en la articulacion.

La *arteria ázigos* ó articular media atraviesa el ligamento posterior y se distribuye en los ligamentos y membrana sinovial de la articulacion: frecuentemente hay varias ramillas articulares medias.

Las *arterias articulares* inferiores se encorvan rodeando la cabeza de la tibia, debajo de la articulacion y se anastomosan una con otra, con las articulares superiores y la recurrente de la tibial anterior. La esterna pasa afuera encima de la cabeza del peroné hasta llegar á la parte anterior de la articulacion por dentro de la cabeza del gemelo esterno, del ligamento lateral esterno y del tendon del músculo bicepso. La interna rodea la insercion inferior del ligamento lateral interno y en su borde anterior se hace ascendente para llegar á la parte anterior de la articulacion y distribuirse en la cabeza de la tibia y la articulacion rotular.

Las *arterias musculares* superiores son dos ó tres vasillos que nacen de la parte superior del tronco poplíteo y se distribuyen en los músculos flexores de la pierna y en el vasto esterno.

Las *arterias musculares* inferiores son las *gemelas*, dos gruesas ramas que se distribuyen en las cabezas de los gemelos y el plantar delgado; nacen del tronco poplíteo al nivel de la articulacion: las otras ramillas destinadas al sóleo y á la estremidad superior de los músculos profundos nada particular ofrecen. Tambien es inferior la nutricia de la tibia.

La *arteria tibial anterior* comienza en la parte anterior de la poplítea al nivel del borde inferior del músculo poplíteo; atraviesa el agujero que deja en su parte superior el ligamento interóseo entre los dos huesos, se refleja sobre

este ligamento, desciende á lo largo de su cara anterior aproximándose á la tibia para corresponder delante de este hueso inferiormente, donde se hace bastante superficial, se introduce debajo del ligamento anular anterior del tarso y llega á la cara dorsal del pié tomando aquí el nombre de *arteria pedia*, la cual termina bifurcándose en la parte posterior del primer espacio interóseo. La arteria tibial anterior desciende oblicuamente de fuera adentro y de atrás adelante en la travesía de una línea que se estendiese del lado interno de la cabeza del peroné al punto medio entre los dos maléolos.

**Relaciones.** — La arteria tibial anterior está en relacion afuera y adelante con el nervio tibial anterior y se halla colocada en un intersticio celular limitado atrás por el ligamento interóseo, afuera por el estensor comun de los dedos superiormente y el estensor propio del dedo gordo inferiormente, adentro por el tibial anterior; en este intersticio es muy profunda superiormente y superficial inferiormente. En sus dos tercios superiores está unida al ligamento por arcos fibrosos delgadísimos, y su tercio inferior apoya en la tibia; el primer tercio de su curso corresponde entre el tibial anterior y el estensor comun de los dedos: el tercio medio entre el tibial anterior y el estensor propio del dedo gordo, y el tercer tercio está cortada por el tendon del estensor propio y se situa entre este tendon y el mas interno de los del estensor comun; solo se halla cubierta en este tercio con el ligamento anular y el fascia. Está acompañada la arteria de dos venas satélites, una á cada lado; y el nervio tibial anterior situado primero á su lado esterno, luego le es anterior, é inferiormente vuelve á situarse á su lado esterno.

**Ramas.** — En su larga travesía da la tibial anterior ramas distribuidas entre los músculos inmediatos, otras al tegumento despues de atravesar la aponeurósis, y otras que se denominan *perforantes* de la pierna atraviesan de delante atrás el ligamento interóseo, surten los músculos profundos de la region posterior de la pierna y se anastomosan con ramos de las arterias tibial posterior y peronea. Da además la recurrente tibial anterior, la maleolar interna y la maleolar esterna.

La rama *recurrente* tibial anterior nace al momento de atravesar la tibial anterior el ligamento interóseo. Sube debajo de la estremidad superior del músculo tibial anterior y se ramifica esparciéndose por la parte anterior y laterales de la rodilla á las que se distribuye, y se anastomosa con las articulares de la poplítea.

La rama *maleolar* interna nace cuatro centímetros encima de la articulacion tibio-tarsiana, se dirige al maléolo interno por debajo del tendon del músculo tibial anterior, se ramifica en el maléolo y anastomosa con ramos de la tibial posterior y de la plantar interna.

La rama *maleolar* esterna nace al mismo nivel que la interna ó mas arriba, atraviesa por debajo de los tendones estensor comun de los dedos y estensor propio del dedo gordo y se distribuye en el maléolo esterno anastomosándose con la peroneal anterior y con ramos ascendentes de la tarsea y de la dorsal del pié.

La *arteria pedia* ó dorsal del pié es continuacion de la tibial anterior, comienza debajo del ligamento anular anterior del tarso, se dirige de atrás adelante y un poco de fuera adentro por la cara dorsal del pié y llega á la estremidad posterior del primer espacio interóseo dividiéndose aquí en dos ramas, la *dorsal* del dedo gordo y la comunicante del primer espacio metatarsiano.

**Relaciones.** — La arteria pedia en su curso corresponde inferiormente á los huesos astrágalo, escafóides y primer cuneiforme con sus ligamentos: superiormente está en relacion con la piel y la aponeurósis y cruzada cerca de su terminacion por el tendon mas interno del músculo pedio. Sigue su lado tibial el tendon del estensor propio del dedo gordo, y á su lado peroneo se halla el tendon mas interno del estensor comun de los dedos: tiene dos venas satélites y el nervio tibial anterior continua costeando el lado esterno de la arteria.

**Ramas.** — Dos ramas colaterales, la tarsea y la metatarsea, y dos terminales, la dorsal del dedo gordo y la comunicante son las procedentes de la pedia.

La rama dorsal del *tarso* nace sobre el hueso escafóides y se dirige afuera formando arco debajo del músculo pedio, distribuyéndose en este músculo y las articulaciones del tarso; se anastomosa con la maleolar esterna, la peronea y la plantar esterna.

La rama dorsal del *metatarso* es anterior á la precedente; procede de la pedia cerca de la estremidad posterior del primer espacio interóseo, se dirige afuera sobre la base de los huesos metatarsianos, debajo de los tendones del pedio; pronto se encorva atrás para terminar en el borde esterno del pié anastomosándose con la dorsal del tarso y la plantar esterna. De la convexidad de su arco salen tres ramos, llamados *arterias interóseas de los tres últimos espacios*, los cuales se dirigen adelante por la cara dorsal de los tres últimos espacios interóseos y llegan al nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, donde de ordinario se dividen en dos ramillos ó se terminan anastomosándose con el tronco comun de las arterias colaterales de los dedos del pié: cuando se dividen, un ramo sirve para la anastómosis con las digitales y el otro se subdivide para formar las *colaterales de los dedos*. En la parte posterior de cada espacio interóseo estos vasos reciben la rama perforante posterior procedente del arco plantar, y el dedo pequeño recibe de la interósea mas esterna una ramilla que forma su *colateral* esterna.

La rama *dorsal* del dedo gordo, una terminal de la pedia, se dirige adelante siguiendo el primer espacio interóseo hasta llegar á la articulacion metatarso-falángica; en ella se divide en dos ramillas, la una pasando debajo del tendon del flexor largo del dedo gordo va á formar la colateral interna al dedo gordo, y la otra bifurcándose se distribuye al lado esterno del dedo gordo y al lado interno del segundo dedo formándoles sus colaterales.

La rama *comunicante*, la otra terminal de la pedia, se dirige á la planta del pié penetrando por el estremo posterior del primer espacio interóseo y se

anastomosa con la terminacion de la arteria plantar esterna para completar el arco plantar.

## Brazo peroneo.

El brazo peroneo tiene menor calibre que el tibial y está profundamente situado á lo largo de la parte posterior de la pierna por fuera del tibial: nace del tronco poplíteo, dos centímetros próximamente debajo del borde inferior del músculo poplíteo y se dirige oblicuamente afuera detrás del peroné, penetra entre los músculos tibial posterior y flexor propio del dedo gordo, y sigue descendiendo por el borde interno del peroné hasta el tercio inferior de la pierna colocado detrás del ligamento interóseo; llega casi encima del maléolo esterno donde se divide en dos arterias terminales, llamadas peronea anterior y peronea posterior.

**Relaciones.** — El brazo peroneo corresponde por delante al músculo tibial posterior superiormente y en la mayor parte de su curso á fibras del músculo flexor largo del dedo gordo entre el ligamento interóseo y el peroné: por atrás en la parte superior corresponde al músculo sóleo y el fascia, y en la parte inferior al flexor largo del dedo gordo.

**Arterias.** — Da la peronea arterias colaterales musculares, y la nutricia del peroné: las terminales son la peronea anterior y la peronea posterior.

Las *arterias musculares* están destinadas á los músculos sóleo, tibial posterior, flexor largo del dedo gordo, y peroneos laterales, en toda la longitud de la pierna. Inferiormente uno de estos ramillos se dirige transversalmente adentro sobre el ligamento interóseo y se anastomosa con la arteria tibial posterior.

La *arteria peronea anterior* cuando existe, pues suele faltar, atraviesa de atrás adelante el ligamento interóseo y se coloca debajo del músculo peroneo anterior, al que envia ramillos, y desciende por el empeine del pié hácia el tarso en cuyo lado esterno termina anastomosándose con la maleolar esterna y la dorsal del tarso: los ramillos procedentes de estas anastómosis se pierden en el músculo pedio, las articulaciones vecinas y la piel. Algunas veces la peronea anterior es muy voluminosa y da la arteria pedia ó bien le envia un ramo de refuerzo.

La *arteria peronea posterior* continua descendiendo en la direccion del brazo peroneo hasta llegar detrás de la articulacion entre la tibia y el peroné y de allí al lado esterno del calcáneo donde se termina, dando ramificaciones á las articulaciones tibio-tarsiana y peroneo-tibial inferior, á la parte esterna del dorso del pié, y anastomosándose con ramillos de la pedia, de la maleolar esterna, de la plantar esterna y la peronea anterior.

## Brazo tibial posterior.

El brazo tibial posterior parece ser la continuacion del tronco poplíteo por tener mayor calibre que el peroneo: desciende oblicuamente adentro siguiendo el lado tibial de la pierna hasta la bóveda del calcáneo entre la tuberosidad de este hueso y el maléolo interno donde se divide en arterias plantar esterna y plantar interna.

**Relaciones.** — Está cubierto por atrás en sus dos tercios superiores con la hoja aponeurótica intermuscular y el músculo sóleo; en su tercio inferior donde es mas superficial se halla cubierto de dos hojillas aponeuróticas y la piel siendo paralelo al borde interno del tendon de Aquiles: adelante corresponde superiormente al tibial posterior, y sucesivamente al flexor comun de los dedos del pié, á la estremidad inferior de la tibia, y debajo de la bóveda del calcáneo al tendon del flexor largo del dedo gordo: va acompañado de dos venas y del nervio tibial posterior que en toda su travesía sigue su lado esterno.

Es importante conocer el órden de colocacion de los órganos situados detrás del maléolo interno: contando de dentro afuera se hallan los tendones del tibial posterior y del flexor largo comun de los dedos alojados en la misma corredera del maléolo interno; por fuera de ellos está la arteria tibial posterior con sus venas colaterales y mas hácia afuera el nervio tibial posterior: á la distancia de un centímetro del calcañar se halla el tendon del flexor largo del dedo gordo.

**Arterias.** — Las arterias terminales del brazo tibial posterior son la plantar interna y la plantar esterna; y las colaterales llamadas *musculares*, unas corresponden á la pierna y otras á la bóveda del tarso.

Las *arterias musculares* nacen en toda la estension de la pierna y se distribuyen entre los músculos sóleo, gemelos y los profundos de la pierna: dan tambien á veces la nutricia de la tibia que es la mas voluminosa de las arterias de esta especie, y otro ramo comunicante con el brazo peroneo. En el tarso dan la arteria *calcánea interna* que consiste en muchas arterillas distribuidas en el tejido celular y la piel detrás del tendon de Aquiles y la del talon; proveen á los músculos del lado interno de la planta del pié, y forman anastómosis con las arterias peronea posterior y maleolar interna.

La *arteria plantar interna* mucho mas pequeña que la esterna y cubierta en un principio con el ligamento anular interno del tarso, se dirige horizontalmente adelante situada encima del aductor del dedo gordo, despues se encorva un poco para situarse encima del flexor corto comun de los dedos, dando ramillos á los dos músculos, y se estiende hasta el nivel de la primera articulacion tarso-metatarsiana donde se termina dividiéndose de ordinario en dos ramas que concurren á formar las colaterales de los dos primeros dedos, la una siguiendo el lado interno del músculo aductor del dedo gordo y la otra

anastomosándose con la última rama digital procedente del arco plantar: sus ramos colaterales son musculares y articulares.

La *arteria plantar esterna* mucho mas gruesa que la interna está dirigida muy oblicuamente afuera y adelante hasta la base del quinto hueso del metatarso. En este punto cambia de direccion encorvándose de fuera adentro y prolongándose hasta llegar al primer espacio interóseo donde se anastomosa con la rama comunicante de la arteria dorsal del pié para completar de esta manera el arco plantar. La parte de la arteria estendida entre la base del quinto metatarsiano y la estremidad posterior del primer espacio interóseo forma el arco plantar.

**Relaciones.**—La porcion posterior ú oblicua dirigida adelante y afuera, termina en la base del quinto metatarsiano; está colocada primeramente entre el calcáneo y el músculo aductor del dedo gordo y mas adelante entre el músculo flexor corto comun de los dedos y el accesorio del largo flexor comun; al aproximarse á la base del quinto metatarsiano se halla mas superficialmente colocada entre el flexor corto y el abductor del dedo pequeño, cubierta por la aponeurósis plantar y la piel. La porcion anterior, ó transversal, es la que constituye el arco plantar, el cual tiene la convexidad adelante y se halla profundamente situado debajo de las estremidades tarsianas de los metatarsianos y los músculos interóseos encima del abductor oblicuo del dedo gordo, los tendones del flexor largo comun de los dedos y los lumbricales.

**Ramas.** — La porcion oblicua de la plantar esterna da numerosas ramillas, unas superficiales á la piel, el tejido celular y músculos del plano inferior, y otras profundas que se distribuyen en los demás planos musculares. La porcion transversal, *arco plantar*, distribuye en todas direcciones numerosas ramas á los músculos, la aponeurósis y la piel, mereciendo mencion especial, las ramas superiores, *arterias comunicantes* ó perforantes, y las ramas anteriores ó *colaterales* de los dedos.

Las ramas *perforantes* plantares son tres ramillas que atraviesan la parte posterior de los tres espacios interóseos esternos, dan á los músculos de estos espacios, y en el dorso del pié se anastomosan con las ramas interóseas de la arteria dorsal del metatarso.

Las ramas *colaterales* digitales son las mas gruesas; nacen de la parte anterior del arco cinco ramas con la siguiente distribucion. La primera, contando de fuera adentro, se dirige oblicuamente afuera y adelante, pasa encima del músculo abductor del dedo pequeño para formar la colateral esterna de este dedo. La segunda, tercera y cuarta, siguen los tres últimos espacios interóseos y al llegar á las articulaciones metatarso-falángicas se dividen en dos ramas que van á formar las colaterales de los dedos correspondientes, dando antes ramillos ascendentes para anastomosarse con las ramas interóseas metatarsianas constituyendo las *perforantes anteriores*. La quinta rama es la mas interna; se dirige adelante dividiéndose pronto en dos ramillas esterna é interna; la esterna mas gruesa recorre el primer espacio interóseo y se divide en dos ramillos que forman la colateral esterna del dedo gordo y la colateral in-

terna del segundo dedo: y la interna, mas delgada de calibre, se anastomosa con la arteria plantar interna, se dirige oblicuamente al lado interno del dedo gordo y constituye su colateral interna. Las colaterales de los dedos del pié están distribuidas exactamente como sus análogas en la mano.

## FLEBOLOGIA.

### Venas en general.

La *flebología* trata de las venas: estos vasos son los centrípetos de sangre para diferenciarlos de los centrípetos de linfa, ó *vasos linfáticos.*

Se llaman *venas* los vasos que conducen á las aurículas del corazon desde los capilares del cuerpo, tanto la sangre residuo de la nutricion de los órganos, como la que se halla bajo la influencia oxigenante del aire. Se ve por la definicion que no constituye las venas la calidad de la sangre que contienen, pues como las arterias, trasportan sangre negra y roja, sino que se atiende solo á la direccion que lleva. Así pues, anatómicamente consideradas las venas, su disposicion general es semejante á las arterias, en el sentido de que representan una sucesion de divisiones y de subdivisiones análogas, pero se diferencian fisiológicamente ó con relacion á la direccion de la sangre que las recorre por tener su orígen en los ramillos capilares, análogos á las raices de un árbol y embocar sucesivamente á ramas cada vez mas gruesas hasta llegar á los troncos que se abren en las cavidades del corazon. El área combinada de las venas representa un cono hueco, cuya base está en la periferia y el vértice en el corazon, de donde se sigue que la sangre devuelta al corazon, pasa de conductos mas anchos á otros mas estrechos, cuya circunstancia aumenta la rapidez de su curso.

La consistencia de las paredes de las venas es menor que en las arterias, así se aplanan cuando se cortan ó están vacías de sangre, á menos de adherencia por su cara esterna al tejido de los órganos, como sucede en las venas del hígado, útero, etc.; á estas venas se las llama *senos.*

Las venas se dividen en superficiales, en profundas y en senos: las superficiales, subcutáneas ó tegumentarias en las personas de piel fina se traparentan dando color azulado debido á la delgadez de las túnicas de estos vasos: no están acompañadas de las arterias, y en ellas se practica la veneseccion. Se comunican con las profundas por orificios que presentan las aponeurósis.

Las venas profundas se hallan debajo de las aponeurósis entre los órganos profundos y acompañadas de las arterias; están situadas en la misma vaina ó estuche que estos vasos reciben de las aponeurósis de los miembros. Acompañando á las arterias de tercero y de segundo órden, ó sean las medianas y las pequeñas hay dos venas, como en la humeral, radial, cubital, tibial y peronea; acompañando á las gruesas arterias solo hay un tronco venoso como en la axilar, subclavia, poplítea, carótidas y femoral.

Por la *superficie esterna* las venas corresponden á músculos, tejido celular adiposo, á ligamentos, á órganos glandulares, etc.; no son exactamente cilíndricas las venas, pues ofrecen á trechos dilataciones ó abolladuras cuando están llenas de sangre. La *superficie interna* ofrece válvulas en el mayor número de ellas: las válvulas generalmente son semilunares adheridas por el borde convexo y libres por el cóncavo; su grosor mayor corresponde á los bordes, y la vena está algo dilatada en el lugar donde se encuentran estos pliegues. Se hallan colocadas á pares en las medianas; en las pequeñas, que son las que no pasan de un milímetro, solo hay una válvula; mientras que están tres á tres en las venas gruesas. Obsérvanse válvulas en todo el sistema venoso, á escepcion del sistema de la vena porta, de las pulmonares y de la umbilical: faltan igualmente en la cava inferior, en las venas del corazon, en las cerebrales, diplóicas, raquídeas, renales y uterinas: de ordinario no se encuentran en los ramos anastomóticos. Tienen pocas válvulas, y si se hallan es en la embocadura, la ázigos y las intercostales: pocas tambien ofrecen las espermáticas. Son muy numerosas las de los miembros, presentando mayor número las venas superficiales que las profundas y las de las partes declives, por consiguiente se hallan mas en las de los miembros pelvianos que en las de los torácicos. Están formadas de un pliegue de la membrana interna reforzadas con un poco de tejido fibroso; tienen por uso sostener la columna de sangre cuando sube contra su propio peso, y concurren á la regularidad de su curso oponiéndose al reflujo que tendria lugar cuando el líquido encuentra algun obstáculo en su travesía.

Las venas tienen su orígen en el tejido de todos los órganos unidas á las últimas ramificaciones capilares arteriales; dando mayor número de ramos que los de las arterias, resulta tambien mayor el número de troncos que terminan en el corazon. Así á la aorta y á la arteria pulmonar que cada una nace de su ventrículo respectivo corresponden dos cavas, una coronaria y cuatro pulmonares. En su travesía son menos flexuosas que las arterias cuya situacion generalmente es la misma porque estos dos órdenes de vasos se acompañan mútuamente: existen sin embargo algunas escepciones; las venas subcutáneas no son satélites de otras ramas arteriales; la ázigos está tambien aislada; las venas del cráneo, las de los ojos, las del ráquis y del hígado siguen tambien distribucion diferente.

Las anastómosis venosas ofrecen variedades análogas á las arteriales, y existen además otras anastómosis entre los gruesos troncos, como sucede entre las dos venas cavas por la ázigos y entre las venas profundas y superficiales por troncos gruesos y cortos.

Las paredes de las venas tienen menos elasticidad que las arteriales.

La terminacion de las venas es en las dos aurículas; la aurícula derecha recibe la sangre de la circulacion general, venas *sistémicas*; la aurícula izquierda la sangre que vuelve de los pulmones; la circulacion general contiene además en el abdómen otro sistema venoso llamado de la *vena porta*, comunicando de un lado con los capilares de las arterias gástricas, intestinales y esplénicas, y por el otro lado con las raicillas de las venas supra-hepáticas.

**Estructura.** — Las venas están compuestas de tres túnicas ó membranas: esterna, media é interna.

La *túnica esterna* es la mas gruesa de las tres, y aumenta por grados desde los vasos pequeños á los grandes vasos; en los primeros se disipa hasta desaparecer, quedando una sola túnica en los capilares; en las venas medianas adquiere doble grosor que la túnica media y en algunas de las gruesas alcanza cuatro ó cinco veces el grosor de esta membrana. Por su estructura se asemeja á la túnica esterna de las arterias, consistente en tejido areolar mezclado con otras fibras elásticas. Algunas de las venas gruesas, como es la cava inferior, los troncos de las venas hepáticas y de la porta, contienen una capa de fibras musculares lisas ocupando la mitad ó los dos tercios de la túnica esterna en direccion longitudinal y cuando falta la túnica media se halla en contacto con la túnica interna. Tiene todo su mayor desarrollo posible esta cubierta musculosa en la porcion de cava inferior que está embutida en el hígado donde se halla mezclada con otras fibras elásticas.

La *túnica media* ó contráctil es delgada pero resistente, compuesta de tejido areolar, tejido elástico y fibras musculares lisas: las dos últimas hojas en menos cantidad que la correspondiente cubierta de las arterias, y las musculares mas abundantes en las venas medianas que en las grandes: el carácter especial de la túnica media de las venas consiste en la presencia de fibras longitudinales y transversales; las longitudinales son de tejido elástico muy cerrado y alternan con las circulares formadas de tejido muscular. El número de las hojas que constituye la túnica media varia en razon al calibre del vaso y dispuestas de suerte que son musculares las hojas interna y esterna.

La *túnica interna* mas resistente que la de las arterias se compone de epitelio y membrana elástica. El epitelio es cilíndrico ó esferoidal. La membrana elástica no es agujereada como en las arterias sino compuesta de tejido areolar y elástico: en las venas pequeñísimas se pierde esta membrana y está reemplazada por una capa de tejido homogéneo sub-fibroso. Tienen las venas sus *vasa vasorum* como las arterias: pocos nervios se hallan en sus túnicas; se han descubierto en la cava inferior y en las venas cerebrales.

Las venas están constituidas esencialmente por la membrana interna, la que es continua en todo el sistema y corresponde á las serosas; las otras dos túnicas desaparecen, y son reemplazadas, ora por una cubierta fibrosa, los senos de la dura madre; ora por cavidades longitudinales en el diploe de los huesos, senos óseos; por el tejido muscular del útero, senos uterinos, y por el parénquima de un órgano como en el hígado, venas ó senos supra-hepáticos; así la diferencia entre las venas y los senos consiste en quedar reducidas á su túnica interna.

**Desarrollo.** — Las venas aparecen simultáneamente con las arterias: son pequeñas en la infancia, y en la vejez se presentan muy dilatadas.

**Usos.** — Por las venas la sangre vuelve á las aurículas desde todas las partes del cuerpo, venas sistémicas; pero la sangre de las venas pulmonares lleva en sí el principio vivificador, constituyendo la sangre arterial. El movi-

miento de la sangre en las venas es contínuo y uniforme, sin presentar pulsaciones, en lo que se distingue de la circulacion arterial. El quilo y la linfa se mezclan con la sangre venosa en los dos troncos braquio-cefálicos.

## CUADRO DE LAS VENAS.

Las venas componen siete sistemas que van á terminar en las aurículas del corazon, unos directa y otros indirectamente. Los primeros son: el sistema venoso pulmonar, el de las venas del corazon, el de la vena cava torácica y el de la vena cava abdominal; los sistemas indirectos, uno se termina en la cava superior, el de la vena ázigos: otro en la cava inferior, el de la vena porta, y el tercero, que se abre en las dos venas cavas, es el sistema de las venas raquídeas.

| | |
|---|---|
| Venas pulmonares. | Son cuatro, dos de cada pulmon; conducen sangre arterial desde estos órganos al corazon. |
| Venas cardíacas. | Son: la vena cardíaca mayor ó del surco anterior del corazon que recibe la cardíaca posterior y la vena de Galeno ó del borde derecho. Las venas de Thebesius ó musculares. |
| Cava torácica. | Conduce al corazon la sangre de la mitad superior del cuerpo. Tiene de seis á siete centímetros, comienza debajo el cartílago de la primera costilla derecha por la union de los troncos innominados hasta la parte superior de la aurícula derecha. Los vasos colaterales que recibe son las tímicas, mediastinas, pericardíacas y diafragmáticas superiores derechas. Tambien el tronco de la vena ázigos. |
| Vena ázigos. | Comienza frente á la primera ó segunda vértebra lumbar, comunicando con las lumbares derechas, la renal ó la cava, atraviesa el orificio aórtico del diafragma y sigue al lado derecho de la columna dorsal hasta frente á la tercera vértebra dorsal, donde formando arco encima del bronquio derecho termina en la cava superior fuera del pericardio. Recibe las venas intercostales derechas, la vena bronquial derecha, y las semi-ázigos izquierdas con las intercostales izquierdas. |
| Venas raquídeas. | Forman plexos colocados dentro y fuera del conducto raquídeo en cuatro séries ó grupos:<br>1.º Venas colocadas al esterior de la columna vertebral (dorsi espinales).<br>2.º Venas situadas en el interior del conducto vertebral por fuera de las meninges (meningo-raquídeas).<br>3.º Venas de los cuerpos de las vértebras (basis vertebrarum).<br>4.º Venas de la médula (medulli espinales). |
| Cava abdominal. | Conduce al corazon la sangre de la mitad inferior del cuerpo. Comienza delante del cartílago que une las vértebras lumbares cuarta y quinta, sube por el lado derecho de la aorta y atraviesa el diafragma por el agujero cuadrado: en su terminacion está provista de la válvula de Eustaquio: recibe en su orígen los troncos pelvi-crurales, y en su trayecto las venas lumbares, espermáticas, renales, supra-renales, frénicas inferiores, las hepáticas y tambien la vena porta. |

VENA PORTA. . . . . Formada por tres ramas, la mesaraica superior, la esplénica y la mesaraica inferior, que se reunen en dos, la esplénica y la mesaraica superior, de las que resulta el tronco de la vena porta, largo de siete á nueve centímetros, el cual debajo del surco transverso del hígado se divide en dos venas que penetran por este surco, y sus divisiones acompañan las ramas de la arteria hepática y á los conductos hepáticos. Recibe la vena cística y la gástrica ó coronaria.

**VENAS INNOMINADAS.**
TRONCOS BRAQUIO-CEFÁLICOS VENOSOS.. Uno á cada lado resultantes de la union de la yugular interna y el tronco braquial: el derecho mas corto y casi vertical tiene tres centímetros; comienza en la estremidad interna de la clavícula hasta debajo el cartílago de la primera costilla: recibe el conducto linfático derecho y las venas mamaria interna, tiróidea inferior é intercostal superior derechas. El tronco izquierdo, menos oblicuo y largo de siete centímetros, se une en el mismo punto á su homónimo para formar la cava superior ó torácica: recibe el conducto torácico, y además las venas tiróidea inferior, mamaria interna, intercostal superior, frénica superior izquierdas, y á veces algunas tímicas y pericardíacas.

**VENAS YUGULARES INTERNAS.**
TRONCOS CEFÁLICOS. Uno á cada lado; comienzan en el agujero rasgado posterior y recorren el cuello en toda su longitud terminando en las venas innominadas. Reciben por el golfo las venas y los senos intra-craneales y son sus colaterales la facial, la lingual, la faríngea, las tiróideas superior y la occipital media: la facial por el plexo alveolar recibe la suborbitaria, vidiana, térigo-palatina, palatina superior y esfeno-palatina.

TRONCO BRAQUIAL. . Es mas corto que el arterial, por estar compuesto de las venas ó troncos subclavio y axilar.

TRONCO SUBCLAVIO. . Se estiende desde la primera costilla hasta la estremidad interna de la articulacion esterno-clavicular; recibe las yugulares anterior y esterna, una rama de la cefálica y la vena vertebral.

YUGULAR ESTERNA. . Es subcutánea y estendida desde el ángulo del maxilar hasta detrás de la clavícula abriéndose en el tronco subclavio. Está formada: 1.º por la vena temporal que recibe las temporales superficiales, frontales, parietales, occipitales y tambien la temporal media: 2.º por la vena maxilar interna que recibe las timpánicas, meníngeas medias, dentaria inferior, temporales profundas y terigóideas: el tronco resultante, *témporo-maxilar*, desciende desde el cuello del cóndilo al ángulo del maxilar y recibe venas parotideas, la auricular anterior, la auricular posterior y las transversales de la cara. Son colaterales de la yugular esterna las venas occipital, escapular superior, escapular posterior y tiene ramos de comunicacion con la yugular anterior y la yugular interna.

YUGULAR ANTERIOR. Suple á la yugular esterna y á veces á la interna; comienza en la region supra-hióidea y termina en el tronco subclavio: recibe ramos sub-barbales, laríngeos y tiróideos inferiores.

VERTEBRAL.. . . . . Recorre los agujeros de las apófisis transversas cervicales y está formada por las venas condílea posterior, ramillos musculares, *dorsi-espinales*, la cervical ascendente y la cervical profunda.

TRONCO AXILAR. . . Comienza en el borde inferior del áxila y termina debajo de la clavícula: son sus venas colaterales las satélites de la arteria axilar. Sus venas de orígen son las de los miembros torácicos.

VENAS DE LOS MIEMBROS TORÁCICOS. . Las venas de los miembros torácicos se dividen en superficiales y profundas: las profundas son las satélites de las arterias: las superficiales se distinguen: 1.º en las que ocupan el lado interno del miembro, cubital anterior, cubital posterior y basílica: 2.º las del lado esterno, radial y cefálica: 3.º otras medias, venas mediana ó radial anterior, mediana basílica y mediana cefálica.

**VENAS ILÍACAS COMUNES.**
TRONCOS PELVI-CRURALES VENOSOS.. . Son dos, derecho é izquierdo: comienzan en la sínfisis sacro-ilíaca y terminan frente la sustancia intervertebral que une la cuarta y quinta lumbares donde está el orígen de la cava abdominal y algunas veces reciben las íleo-lumbares y las sacras laterales. El derecho es mas corto que el izquierdo: además en el izquierdo termina la sacra media. Los troncos de orígen de las ilíacas comunes son la ilíaca interna ó tronco pelviano y el tronco crural, dividido este en troncos poplíteo, femoral é ilíaco esterno.

TRONCO PELVIANO. . Comienza encima del agujero sacro-ciático mayor por dentro y detrás de la arteria homónima y termina frente de la sínfisis sacro-ilíaca; recibe todas las venas satélites de la arteria escepto la umbilical; unas procedentes de las paredes, la glútea, la ciática, la pudenda interna, la obturadora, además de la íleo-lumbar y sacra lateral; procedentes otras de las vísceras, los plexos hemorroidales en los dos sexos, el plexo vésico-prostático en el hombre y el uterino y vaginal en la mujer.

TRONCO POPLÍTEO.. . Comienza debajo el borde inferior del músculo poplíteo y termina en el anillo del tercer aductor: recibe las venas articulares y las de los gemelos y además la vena safena esterna y la tibial anterior; abocan en ella las venas peronea y tibial posterior que forman los brazos de orígen del tronco crural.

TRONCO FEMORAL.. . Comienza en el anillo del tercer aductor hasta el arco crural; recibe las venas satélites de las que da la arteria homónima, y además á tres centímetros debajo del ligamento de Poupart la vena safena interna.

TRONCO ILÍACO ESTERNO. . . . . Comienza en el arco crural y termina frente á la sínfisis sacro-ilíaca uniéndose con la ilíaca interna ó hipogástrica, tronco pelviano, para formar la ilíaca comun, tronco pelvi-crural. Recibe las venas epigástrica y circunfleja ilíaca.

## Venas en particular.

Se pondrá á macerar un cadáver en agua caliente con anticipacion de una á dos horas, prefiriéndose de adulto ó viejo que sea flaco. Conocidas ya en las generalidades las venas desprovistas de válvulas que son las que pueden injectarse de mayor á menor ó vice-versa, y las que por tener muchos de estos pliegues solo pueden injectarse de menor á mayor, acostumbramos practicar en las venas injecciones solo en seis puntos, lo que es suficiente para esplicar este sistema de vasos en el aula.

1.º Se descubre la vena femoral debajo del arco crural; es el vaso mas interno de

la ingle y en ella se coloca un grueso tubo de injectar; llena de materia la jeringa grande se empuja con fuerza hasta vaciarla y con esta operacion quedan hinchadas ó dilatadas las ilíacas esternas é internas, los troncos pelvi-crurales, la vena cava inferior, las lumbares, las renales, las capsulares, las diafragmáticas inferiores, el orígen de las espermáticas, las supra-hepáticas, las cavidades derechas del corazon, á veces las venas cardíacas, la arteria pulmonar, tambien las venas de este nombre, la vena cava sûperior, el orígen de las intercostales, los senos raquídeos, las venas subclavias, el orígen de las axilares, las yugulares, los senos craneales, las venas tiróideas y la facial.

2.° La vena porta no debe injectarse por su tronco como acostumbra hacerse, sino por una de sus ramas para conservar el tronco con sus relaciones; por una incision en la línea alba se saca un asa de intestino delgado, y en el mesenterio se toma una rama mediana de la mesentérica superior, se la aisla y abre para introducir un tubo delgado, se asegura con dos ligaduras y se hace la injeccion sin esfuerzo, pero de una manera sostenida: con una operacion se logra llenar la vena y sus divisiones.

3.° En los miembros torácicos se colocarán dos tubos delgados en las venas esterna é interna del dorso de la mano: se llenarán las venas superficiales y profundas.

4.° En los miembros pelvianos se colocarán dos tubos en la porcion maleolar de las venas safenas esterna é interna, y quedarán tambien llenas las superficiales y las profundas.

5.° Las venas de la pelvis se injectarán abriendo uno de los cuerpos cavernosos y en su tejido se introduce de delante atrás un tubo delgado; con una jeringa pequeña se logra algunas veces una buena injeccion.

6.° Las venas de la lengua se injectarán colocando un tubo en la ranina.

## VENAS PULMONARES.

Las **venas pulmonares**, llamadas tambien *arterias venosas* por conducir sangre arterial desde los pulmones á la aurícula izquierda del corazon, comienzan en la red capilar pulmonar y cada lóbulo de estos órganos forma un tronco, resultando dos troncos en el pulmon izquierdo y tres en el derecho, pero en este pulmon la vena del lóbulo medio se une con la del superior las mas de las veces, resultando á cada lado dos troncos, los que separadamente atraviesan el pericardio y se abren en la aurícula izquierda del corazon. Las venas superiores se dirigen oblicuamente abajo y adentro; las inferiores son casi horizontales. Estas venas carecen de válvulas: las del lado derecho son algo mas largas que las del izquierdo.

**Relaciones.** — Dentro del pericardio están cubiertas adelante por la hojilla serosa: las pulmonares derechas pasan detrás de la aurícula derecha y aorta ascendente; las izquierdas pasan delante de la aorta torácica con la arteria pulmonar izquierda: en la raiz de los pulmones se hallan inmediatamente delante de la arteria: dentro de los pulmones las venas están detrás de los tubos bronquiales y las arterias por delante. No reciben ramos colaterales.

## Venas cardíacas ó coronarias.

Las **venas cardíacas** forman un sistema independiente por comenzar en el corazon y terminar en el mismo órgano, constituyendo sus *vasa vasorum:* todas toman orígen en los capilares arteriales y se abren en la aurícula derecha. Escluyendo las venas *Tebesii*, así llamados varios orificios de esta aurícula impropiamente considerados como venas muchos de ellos, quedan las *venas cardiacas anteriores* que recogen la sangre de las paredes del ventrículo derecho abriéndose separadamente en la parte inferior de la misma aurícula: la rama que recorre el borde delgado ó derecho se llama vena de Galeno, y la vena principal por su tamaño y trayecto se ha denominado la *gran vena cardiaca*. Comienza este vaso en el vértice del corazon y sube aumentando de calibre por el surco ventricular anterior hasta la base, en donde abandonando la arteria cardíaca anterior se desvia bruscamente á la izquierda tomando direccion horizontal, *corona horizontal*, sigue el surco aurículo-ventricular izquierdo siempre creciendo en volúmen hasta llegar á la parte posterior é inferior de la aurícula derecha en donde se termina al lado del tabique interauricular por una ampolla ó dilatacion llamada *seno coronario*, cubierta con fibras musculares de la aurícula izquierda. Situado su orificio entre la vena cava inferior y el orificio aurículo-ventricular, está guardado por un pliegue semilunar de la membrana interna del corazon, que es la *válvula* coronaria.

**Relaciones.** — Están cubiertas por la serosa, envueltas en tejido celular y gordura, abundante en los obesos, siguiendo á las arterias en los surcos.

**Ramos.** — La gran vena recibe la cardíaca posterior, las venas procedentes de la aurícula y ventrículo izquierdos, habiendo una mas gruesa que recorre el borde ventricular izquierdo y otro ramillo procedente del surco aurículo-ventricular derecho.

La *vena cardiaca posterior* ó del surco ventricular posterior comienza tambien en el vértice del corazon formando su corona vertical, recibe ramos de los dos ventrículos y en la base de ellos se abre en la gran vena. Los otros ramillos nada particular ofrecen.

## Venas cavas.

Anatómicamente consideradas representan las dos venas cavas las porciones torácica y abdominal de la aorta descendente; pero atendiendo al modo como tiene lugar la circulacion en ellas, es evidente que representan el confluente de la mitad supra-diafragmática del cuerpo la *cava superior*, y el de la mitad infra-diafragmática la *cava inferior:* cada una ofrece en su orígen dos gruesos troncos llamados braquio-cefálicos destinados á recoger la sangre de la cabeza

y miembros torácicos, y pelvi-crurales que recogen la sangre de la pelvis y miembros pelvianos. Describiremos en primer lugar las cavas y sus venas colaterales, y en segundo lugar las venas que forman los troncos braquio-cefálicos, *innominados torácicos;* las venas que forman los troncos pelvi-crurales *ó innominados abdominales.*

## Vena cava superior ó torácica.

La **cava superior ó torácica** es un tronco largo de seis á siete centímetros que comienza al nivel del cartílago de la primera costilla derecha, desciende formando una curva ligera con la convexidad á fuera y termina en la parte superior de la aurícula derecha, detrás de su apéndice; parece continuarse por la mitad posterior de su circunferencia con la vena cava inferior, lo cual justifica la opinion de Vesalio que solo admitia una vena cava. Recorre la estension de tres centímetros dentro del pericardio, y de tres á cuatro centímetros fuera de este saco hasta su division en las dos venas innominadas. Su calibre es menor que el de la cava inferior, y las dos cavas corresponden á la derecha del plano medio.

**Relaciones.** — La cava superior corresponde en su mitad estra-pericardíaca, por delante al timo y al esternon; por detrás á la tráquea de la que está separada con gánglios linfáticos numerosos; á la derecha tiene el pulmon derecho y el nervio frénico del mismo lado; á la izquierda corresponde el cayado de la aorta. En su mitad intra-pericardíaca está cubierta de la serosa por sus tres cuartos anteriores, en relacion con la arteria pulmonar derecha y la vena pulmonar superior derecha, y al lado izquierdo con la aorta. No ofrece válvulas ni en su trayecto ni tampoco en su terminacion.

**Ramos.** — Dentro del pericardio no recibe ramos: al momento de penetrar en el pericardio recibe la vena ázigos mayor, y hácia su orígen cerca de la reunion de los troncos innominados recibe muchas venillas del mediastino y del pericardio conocidas con los nombres de *timicas, pericardiacas, mediastinas* y *diafragmáticas superiores derechas:* tambien suelen terminar en ella la tiróidea inferior derecha, y la mamaria interna del mismo lado. La vena ázigos constituye el sistema de venas intercostales de los dos lados del cuerpo al mismo tiempo que establece una ámplia comunicacion entre las dos venas cavas, superior é inferior, supliendo indirectamente junto con las venas raquídeas que sirven al mismo objeto la interrupcion que entre las dos cavas existe por tener sus embocaderos en el corazon. Por esta razon fisiológica hallamos ser este el lugar conveniente para esplicar las venas ázigos y las raquídeas que representan principalmente á las arterias intercostales inferiores (colaterales de la aorta torácica), á las espinales de la vertebral, etc.

La **vena ázigos** (1) ó ázigos derecha forma un tronco al lado derecho

(1) α ζογος, sin pareja.

del cuerpo de la columna dorsal; procede de la primera ó segunda vértebras lumbares derechas, ora de la vena renal del mismo lado, ora directamente de la cava inferior; á veces ofrece simultáneamente estos tres orígenes ó dos al menos, siendo con frecuencia uno de ellos el de la vena cava: sube por delante del cuerpo de las vértebras lumbares, atraviesa el diafragma por la abertura aórtica, llega al mediastino posterior á derecha de la aorta y del conducto torácico delante de las arterias intercostales hasta el nivel de la tercera vértebra dorsal donde se encorva de atrás adelante formando arco á concavidad inferior que abraza el bronquio derecho, y termina en la parte posterior de la vena cava encima del pericardio.

**Relaciones.** — En el abdómen se halla con el conducto torácico por dentro del pilar derecho del diafragma entre este pilar y la aorta, y á veces se halla afuera del pilar derecho entre este y el arco aponeurótico interno del músculo diafragma: en la cavidad torácica está cubierta con la pleura, situada delante de las arterias intercostales, á la derecha de la aorta y del conducto torácico; no ofrece ordinariamente válvulas, pero las tienen sus ramos intercostales.

**Ramos.** — Recibe en su lado derecho todas las venas intercostales de este lado á escepcion de las que ocupan los dos primeros espacios; en su lado izquierdo, las venas semi-ázigos superior é inferior; y en su cayado la bronquial derecha; recibe además algunas venas esofágicas, mediastinas y vertebrales, y por acaso la intercostal superior derecha cuya terminacion usual es la subclavia del mismo lado.

La *semi-ázigos inferior*, ázigos inferior izquierda, comienza en la region lumbar comunicando con una de las lumbares, y lo frecuente es que sea con la renal izquierda; penetra en el pecho por fuera del pilar izquierdo y sube al lado izquierdo de los cuerpos de las vértebras hasta llegar á la sesta ó séptima vértebra que cruza de izquierda á derecha detrás de la aorta y el conducto torácico para terminar en la ázigos mayor. Recibe de cinco á siete venas intercostales del lado izquierdo, y algunas esofágicas y mediastinas.

La *semi-ázigos superior* es casi siempre la vena intercostal superior izquierda, terminando unas veces en el tronco innominado izquierdo, otras en la ázigos derecha cuando forma un pequeño tronco con las dos ó tres primeras intercostales; y cuando llega á reunir las cinco primeras intercostales su tronco se abre en la ázigos inferior, ó directamente en la ázigos derecha, pues entre la ázigos derecha y las izquierdas pasan varios ramos anastomóticos. Las venas intercostales siguen el curso y son satélites de las arterias.

La *vena bronquial* derecha sale del pulmon correspondiente unida al bronquio, recoge algun ramillo esofágico y termina en la convexidad del cayado que forma la ázigos: la bronquial del lado izquierdo termina en la vena intercostal superior, (semi-ázigos superior izquierda).

## Venas vertebrales y espinales.

Los numerosos plexos venosos colocados dentro y fuera del conducto raquídeo, se ordenan en cuatro séries ó grupos: 1.° Las venas colocadas al esterior de la columna vertebral (venas dorso-espinales): 2.° Las venas situadas en el interior del conducto vertebral por fuera de las meninges (venas meningo-raquídeas): 3.° Las venas de los cuerpos de las vértebras: 4.° Las venas de la médula (venas médulo-espinales). Estas venas no presentan válvulas, lo cual facilita su estudio con las injecciones.

Las *venas dorso-espinales* comienzan por ramillos de la piel dorsal del tronco y de los músculos de la region espinal, viniendo todas á componer un plexo que rodea las apófisis espinosas, las láminas, las apófisis transversas y articulares de toda la columna vertebral: en la base de cada apófisis transversa comunican por ramos ascendente y descendente con las venas de las vértebras contiguas y con las intra-raquídeas para terminar en las venas vertebral, intercostales, lumbares y sacras.

Las *venas meningo-raquídeas* se hallan situadas entre la dura madre espinal y las vértebras; consisten en cuatro plexos longitudinales, dos colocados todo lo largo de la parte anterior del conducto, *venas espinales longitudinales anteriores* y del lado por consiguiente de los cuerpos de las vértebras: reciben los senos de los cuerpos de las vértebras. Los otros dos plexos están colocados en la cara anterior de las láminas vertebrales; se estienden tambien todo lo largo del conducto raquídeo, *venas espinales longitudinales posteriores*. Las venas *longitudinales anteriores* son dos conductos venosos anchos y tortuosos que se estienden á todo lo largo de la columna desde el agujero occipital hasta la base del cóccix, uno á cada lado del ligamento vertebral comun posterior: comunican al nivel de cada vértebra por troncos transversales que pasan delante del ligamento para recibir los senos de los *cuerpos de las vértebras*: tienen estas venas su menor calibre en las regiones cervical y sacra, y en las otras regiones su calibre no es uniforme, ofreciendo dilataciones y estrecheces alternativas. En los agujeros de conjuncion comunican con las venas dorso-espinales, y en el cuello con las vertebrales, en el dorso con las intercostales, y con las venas lumbares y sacras en las regiones correspondientes. Las *venas longitudinales posteriores* son mas pequeñas que las anteriores y situadas paralelas delante de las láminas y ligamentos amarillos; comunican entre sí por ramos transversales al nivel de cada anillo, y con las venas longitudinales anteriores por otras ramas transversales laterales, las cuales llegando á los agujeros de conjuncion se juntan con las venas dorso-espinales.

Las *venas de los cuerpos de las vértebras* están contenidas en los canales de los cuerpos de las vértebras semejantes á los del diploe en los huesos del cráneo: estos vasos son paralelos á las caras superior é inferior del hueso y salen por el agujero de la cara posterior juntándose á la vena horizontal que une en

cada anillo las dos venas longitudinales anteriores; se ensanchan mucho en los que llegan á edad avanzada.

Las *venas médulo-espinales* están situadas entre la pia-madre y la aracnóides, comunican libremente unas con otras formando plexos, y envian ramos por los agujeros de conjuncion que acompañan á cada raiz de nervios espinales. Estos vasos salen principalmente del surco medio posterior de la médula y los mas gruesos se hallan en la region lumbar: los ramos inmediatos á la base del cráneo se reunen dos á dos en troncos que se anastomosan con las venas vertebrales y van á terminar en las venas cerebelosas inferiores ó en los senos petrosos.

## VENA CAVA INFERIOR Ó ABDOMINAL.

La **cava inferior ó abdominal** es el vaso grueso que lleva al corazon desde todas las partes situadas debajo del diafragma la sangre de la mitad inferior del cuerpo: comienza al nivel del fibro-cartílago intermedio á la cuarta y quinta vértebras lumbares por la union de los dos troncos pelvi-crurales, sobre la parte anterior derecha de la columna; asciende verticalmente delante de la espina hasta llegar á la superficie inferior del hígado, dirigiéndose al borde posterior de este órgano en el surco ó conducto que le pertenece entre el lóbulo derecho y el lobulillo de Spigelio, unido á la sustancia del hígado adelante y á derecha, mientras que atrás y á izquierda queda fuera del surco; atraviesa el centro frénico del diafragma y penetra en el pericardio, donde se encorva bruscamente de derecha á izquierda para terminar en la parte inferior y posterior de la aurícula derecha, estando provista á su terminacion en la aurícula con la válvula de Eustaquio. Es mas gruesa que la cava superior, y ofrece en su travesía una dilatacion en la embocadura de las renales; otra ampolla mas pronunciada al nivel del borde posterior del hígado para recibir las venas supra-hepáticas; y se estrecha á su paso por el agujero cuadrado al cual está adherida.

**Relaciones.** — Está en relacion; adelante con la arteria ilíaca comun derecha inferiormente, y mas arriba con la vena porta de que la separa el hiato de Winslow; con el páncreas, la segunda porcion del duodeno y el hígado: atrás corresponde á la columna lumbar, el pilar derecho del diafragma y las arterias renal y lumbares derechas: á izquierda está tocando á la arteria aorta en toda su longitud; á derecha está contigua á la hojilla del peritóneo que concurre á la formacion del mesenterio. En su corto trayecto dentro del pericardio está cubierta por la hojilla serosa de esta membrana, y su lado posterior se continua con la cava torácica. No contiene válvulas; solamente en su embocadura presenta una incompleta en el adulto, y muy grande durante la vida fetal, que es la válvula de Eustaquio.

**Ramos.** — Recibe en su trayecto las venas lumbares, espermática derecha, renales, supra-renales, frénicas y supra-hepáticas. Tambien es rama colateral de la cava inferior la vena porta.

Las *venas lumbares*, tres ó cuatro á cada lado, recogen la sangre venosa de los tegumentos y músculos de la region lumbar así como de las paredes abdominales; reciben tambien ramos de los plexos espinales, los cuales pasan á los lados de los cuerpos de las vértebras por debajo del psoas mayor: terminan en la parte posterior de la cava abdominal; los del lado izquierdo son mas largos y pasan detrás de la aorta. En su trayecto comunican unas con otras por ramos anastomóticos delante de las apófisis transversas lumbares.

La *vena espermática derecha* está formada por las venas del testículo y del epididimo, las cuales en el cordon espermático componen un plexo, llamado plexo espermático ó *pampiniforme;* despues de entrar en el abdómen se unen en dos ramas que pasan detrás del peritóneo, delante del psoas, á cada lado de la arteria espermática, y antes de terminar se unen los dos ramos para abrirse en direccion muy oblicua á la derecha de la cava inferior. La vena espermática izquierda pasa detrás de la flexura sigmóidea del cólon y termina en la renal izquierda. Las espermáticas tienen muchas válvulas.

Las *venas ováricas* representan á las espermáticas; componen un plexo cerca del ovario que reune los ramos de estos órganos, de los ligamentos redondos, de las trompas falopianas y comunica además con los senos uterinos: terminan como en el hombre. Durante el embarazo toman grande ensanche estos vasos al igual de los uterinos.

Las *venas renales* son dos troncos gruesos colocados delante de las divisiones de las arterias renales; la izquierda es mas larga y algo mas gruesa que la derecha, pasa delante de la aorta debajo del orígen de la arteria mesentérica superior, y recibe la vena espermática izquierda: terminan las dos en las caras laterales de la cava un poco mas alta la izquierda que la derecha, siendo la direccion en las dos venas casi horizontal.

Las *venas supra-renales* se dirigen unas á las frénicas, otras á las renales y otras á la cava inferior: toman orígen en los surcos de la superficie; de ordinario la izquierda termina en la renal y la derecha en la cava inferior.

Las *venas frénicas inferiores* siguen el curso de las arterias del mismo nombre, son dos á cada lado, y terminan á derecha en la cava inferior y á izquierda en la renal de este lado. (Hay otras superiores que acompañan las arterias y nervios correspondientes y terminan la derecha en el tronco innominado y la izquierda en la intercostal superior ó en la mamaria interna.)

Las *venas supra-hepáticas* comienzan en el hígado por venillas llamadas intralobulares en el centro de cada lobulillo, conducen á otras venas mayores, venas *sub-lobulares*, las que por su convergencia y union forman los tres troncos hepáticos que se abren en el borde posterior del hígado: los procedentes del lóbulo derecho y del lóbulo izquierdo se abren oblicuamente en la vena cava y el del lobulillo de Spigelio sigue direccion recta. Las venas supra-hepáticas están compuestas de la membrana interna de las venas en contacto directo con el tejido hepático constituyendo los senos de este órgano. Se hallan desprovistas de válvulas.

## Sistema de la vena porta.

La **vena porta** forma un sistema distinto de las otras venas por presentar dos porciones, una que á manera de las venas comienza por raicillas para componer un tronco, y otra, que es la hepática, se distribuye como las arterias en el interior del hígado. Las venas de orígen llamadas mesaraica mayor, mesaraica menor y vena esplénica se reunen en un tronco, *tronco de la vena porta*. El *tronco de la vena porta* está dirigido oblicuamente arriba á la derecha y algo atrás hácia la cara inferior del hígado donde se termina bifurcándose en el surco transverso de este órgano. Su longitud varia de siete á nueve centímetros y presenta una dilatacion al bifurcarse llamada *seno de la vena porta:* las dos ramas se separan casi en ángulo recto y acompañan las divisiones del conducto hepático y de la arteria hepática por la sustancia del órgano: la rama derecha es mas corta, pero mas voluminosa que la izquierda, penetra en el lóbulo derecho: la izquierda envia frecuentemente una ramilla al lobulillo de Spigelio y termina en el lóbulo izquierdo del hígado. Sus ramos van acompañados con filamentos nerviosos del plexo hepático y vasos linfáticos y envueltos con tejido areolar flojo procedente de la cápsula de Glisson: constituyen las venas infra-hepáticas.

**Relaciones.** — El tronco de la vena porta está sucesivamente en relacion, adelante con la cabeza del páncreas, la segunda porcion del duodeno, la arteria hepática, los conductos biliarios, los linfáticos del hígado y muchos filetes nerviosos. Hácia atrás está tapizado por la porcion de peritóneo que penetra en el hiato de Winslow para formar la cavidad menor de los omentos, de suerte que este hiato lo separa de la vena cava inferior.

**Ramos.** — Recibe sus tres ramos de orígen, la mesaraica superior, la mesaraica inferior y la esplénica: y muchos ramos colaterales, á izquierda la vena coronaria del estómago, y adelante, la pilórica, las duodenales, pancreáticas y císticas.

La *vena mesaraica superior* lleva la sangre desde los intestinos delgados, el ciego y las porciones ascendente y transversa del cólon, correspondiendo con la distribucion de los ramos de la arteria mesentérica superior; constituye un grueso tronco que sube al lado derecho y por delante de la arteria homónima pasa delante de la porcion transversa del duodeno y se une detrás del páncreas con la vena esplénica para formar el tronco de la vena porta.

La *vena mesaraica inferior* recibe la sangre del intestino recto, flexura sigmóidea y cólon descendente correspondiendo con las ramificaciones de la arteria mesentérica inferior. Sube en la region lumbar por debajo del peritóneo, pasa detrás de la porcion transversa del duodeno y del páncreas para terminar en la vena esplénica. Sus ramos hemorroidales se anastomosan con los de la ilíaca interna, y queda así establecida la comunicacion entre el sistema portal y el venoso general.

La *vena esplénica* comienza en el bazo por cinco ó seis ramos, los que se unen formando un tronco que pasa horizontal de izquierda á derecha por detrás del páncreas; es muy gruesa y perfectamente recta en su curso: termina cerca de la cabeza del páncreas uniéndose con la mesentérica superior para componer las dos el tronco de la vena porta: recibe los vasos cortos, la vena gastro-epiplóica izquierda, ramos pancreáticos, la vena pancreático-duodenal y la vena mesentérica inferior.

La *gástrica* es la vena que acompaña á la arteria coronaria del estómago de izquierda á derecha á lo largo de la corvadura menor del ventrículo y termina en el tronco de la vena porta.

Las otras ramas colaterales siguen á las arterias de sus mismos nombres.

## Troncos braquio-cefálicos.

En la estremidad superior de la cava torácica se reunen dos gruesos troncos llamados braquio-cefálicos y por Meckel venas innominadas, los cuales reciben la sangre de la cabeza y cuello por la yugular interna *tronco cefálico* y la sangre del miembro torácico correspondiente por el tronco braquial. Presentan por consiguiente mas simetría las venas de la mitad superior del cuerpo que las arterias. Difieren uno de otro los dos troncos braquio-cefálicos en su longitud, pues marcando su límite la vena yugular interna á cada lado, y hallándose el orígen de la cava superior á la derecha del plano medio, resulta mas corto el tronco innominado derecho. Es mayor el calibre del izquierdo y recibe algunos mas ramos que su homónimo; respecto á su direccion es casi vertical el derecho, y el izquierdo casi horizontal formando ángulo recto al unirse con la cava.

El *tronco braquio-cefálico derecho* tiene tres centímetros, comienza en la estremidad interna de la clavícula y desciende casi verticalmente á unirse con su homónimo debajo del cartílago de la primera costilla; es mas superficial que la arteria innominada. El tronco braquio-cefálico izquierdo es de siete centímetros y mas grueso que su homónimo, pasa oblicuamente de izquierda á derecha por la parte superior del tórax para unirse en la cava superior con el derecho.

**Relaciones.** — El tronco braquio-cefálico derecho corresponde por atrás y adentro al tronco arterial braquio-cefálico al que está casi paralelo y se halla separado del pulmon derecho por la pleura. El tronco braquio-cefálico izquierdo está en relacion adelante con la estremidad esternal de la clavícula izquierda, con la articulacion esterno-clavicular izquierda, y con la primera pieza del esternon, de la cual se halla separado por los músculos esterno-hióideo y esterno-tiróideo, la glándula timo y un poco de tejido celular. Por detrás está tocando las tres gruesas arterias que nacen del cayado de la aorta. No ofrecen válvulas estas venas.

**Ramos.** — El tronco braquio-cefálico derecho, en la conjuncion de los

vasos yugular y subclavio, por fuera de ellos recibe el conducto linfático derecho; y en su travesía las venas mamaria interna derecha, tiróidea inferior derecha é intercostal superior derecha. El tronco braquio-cefálico izquierdo recibe en su orígen y hácia atrás el conducto torácico; y en su travesía la vena tiróidea inferior izquierda, la mamaria interna izquierda, la intercostal superior, la frénica superior izquierda, y á veces alguna tímica y pericardíaca.

Las *venas mamarias internas*, dos para cada arteria, siguen el curso de estos vasos y reciben ramos correspondientes á los suyos: las dos venas se unen en un solo tronco á su terminacion.

Las *venas tiróideas inferiores* son dos, tres y hasta cuatro: nacen en un plexo venoso del cuerpo tiróideo comunicando con las venas tiróideas media y superior: la izquierda desciende por delante de la tráquea detrás de los músculos esterno-tiróideos comunicando con su homónima por ramos transversales y termina en la vena innominada izquierda: la derecha se abre en la innominada derecha casi al unirse con la cava superior.

La *intercostal superior derecha* corresponde por los ramos á los de la arteria de su nombre y termina en la vena innominada ó en la ázigos.

La *intercostal izquierda* muy variable en tamaño, pero siempre con mas ramos intercostales que la derecha, cruza el cayado aórtico para terminar en la vena innominada izquierda: la vena bronquial izquierda suele abrirse en ella.

La *frénica superior* está formada de ramillos venosos que, satélites de las arterias homónimas y del nervio frénico, son notables por la longitud de su trayecto; la derecha termina frente la union de las dos innominadas; la izquierda en la intercostal izquierda ó en la mamaria interna izquierda.

Las venas *tímicas*, *mediastinas*, *pericardiacas*, todos ramillos que siguiendo á los arteriales de su nombre terminan los izquierdos en el tronco innominado izquierdo y los derechos en el tronco derecho ó en la cava superior.

## Vena yugular interna.

La **vena yugular interna**, *tronco cefálico*, comienza en el agujero rasgado posterior bajando á los lados del cuello verticalmente para terminar en el tronco braquio-cefálico por su union á la subclavia: recoge la sangre del interior del cráneo, de las partes superficiales de la cara y del cuello: su calibre, que es siempre considerable, no es igual de ambos lados, y la izquierda suele ser la menor. En su orígen ofrece una dilatacion llamada *golfo* de la vena yugular, adonde afluye la sangre del interior del cráneo desde los senos laterales y petrosos inferiores: desciende á los lados del cuello, primero colocada por fuera de la arteria carótida interna y despues al lado esterno de la carótida primitiva, representando la arteria carótida primitiva en su porcion infra-hióidea, la carótida interna en su porcion supra-hióidea y la

arteria carótida esterna por las ramas que recibe y corresponden á este vaso.

**Relaciones.** — La yugular interna ocupa con el tronco cefálico arterial y el brazo carótido interno el espacio llamado *carotideo* limitado afuera y adelante por los músculos esterno-mastóideo, escápulo-hióideo, cutáneo, la aponeurósis cervical, la glándula parótida y la apófisis estilóides con los músculos estíleos; adentro por la faringe, el esófago, la laringe, la tráquea y el cuerpo tiróides; atrás por la columna vertebral y los músculos largo del cuello y recto mayor anterior de la cabeza. En este espacio triangular se halla la vena yugular interna situada por fuera de la arteria carótida interna en la parte supra-hióidea, teniendo detrás los nervios neumogástrico, gloso-faríngeo, espinal é hipogloso; tambien se halla por fuera del tronco cefálico en la parte infra-hióidea, teniendo atrás el nervio neumogástrico que se halla en la misma vaina de estos vasos: en la base del cuello la vena del lado derecho se halla á corta distancia de la arteria, y la del izquierdo suele cruzarla. Está provista de dos válvulas colocadas hácia su terminacion á dos centímetros encima de este punto.

**Ramos.** — Las venas que corresponden á la yugular interna, unas son colaterales, á saber: la facial, la lingual, faríngea inferior, tiróideas media y superior y la occipital, algunas veces tambien la temporal y la maxilar interna: las venas de orígen son los senos de la dura madre.

Las *venas linguales*, unas superficiales y otras profundas, se dirigen atrás siguiendo la direccion de los ramos arteriales para terminar en la yugular interna.

La *vena faríngea* comienza formando plexo á los lados de la faringe, y despues de recibir algunos ramos meníngeos y las venas vidiana y esfeno-palatina termina en la yugular interna.

La *vena tiróidea superior* comienza en el interior y en la superficie del cuerpo tiróides por ramos que corresponden á los de la arteria tiróidea superior y termina en la parte superior de la vena yugular interna.

La *vena tiróidea media* sale del cuerpo tiróides por la parte inferior de sus lóbulos laterales, y estando reunida con algunas ramas de la laringe y la tráquea termina en la parte inferior de la vena yugular interna.

La *vena facial* recorre oblicuamente la cara, estendida desde el ángulo interno de la órbita hasta el borde anterior del músculo masetero siguiendo la arteria facial, pero sin sus flexuosidades; cruza oblicuamente la region frontal y toma el nombre de *frontal ó preparada:* en el ángulo interno del ojo toma el nombre de *angular*, y conserva el de facial hasta su terminacion: comienza la porcion frontal en la parte anterior del cráneo por un plexo que comunica con las temporales anteriores; desciende por la línea media de la frente paralela con su homónima, y las dos se unen en la raiz de la nariz por un tronco transversal llamado *arco nasal;* otras veces una vena frontal impar se bifurca en la raiz de la nariz formando las dos venas angulares: en el ángulo interno de la órbita comienza la facial, la cual pasa oblicuamente abajo y afuera por detrás de los músculos zigomáticos, desciende á lo largo del borde anterior

del músculo masetero por fuera del cuerpo del maxilar, se situa debajo del músculo cutáneo y del fascia cervical y se une á una rama de comunicacion procedente de la vena témporo-maxilar para formar un grueso tronco que se abre en la vena yugular interna. Ramillos mas ó menos gruesos corresponden á las tres porciones de la vena facial: en la frente recibe la supra-orbitaria; las venas dorsales de la nariz terminan en el arco nasal; y la vena angular recibe por su lado interno las venas del ala de la nariz y por el lado esterno la vena palpebral superior; comunica además con la vena oftálmica que establece una importante anastómosis entre este vaso y el seno cavernoso. La vena facial hácia el ángulo de los labios comunica con el plexo terigóideo y á diferente altura se abren en ella la palpebral inferior y las dos labiales, la bucal y las maseterinas. Debajo de la base del maxilar llegan á este vaso la vena sub-barbal, la palatina inferior procedente del plexo tonsilar y velo del paladar; la sub-maxilar y la ranina.

La *vena occipital* comienza en la parte posterior del cráneo por un plexo de anchas mallas, acompaña á la arteria occipital pasando bajo los músculos de la cerviz y termina en la yugular interna y á veces en la yugular esterna; recibe la vena mastóidea.

## Venas de orígen de la yugular interna.

Los senos de la dura-madre recogen la sangre de las venas encefálicas, diplóicas y emisarias y la vierten en el golfo de la vena yugular interna.

Los senos de la dura-madre son conductos de diferente longitud y área resultantes de la separacion en dos hojas de esta membrana y cuyo interior está forrado por la membrana interna de las venas: se dividen en dos grupos. Los de la bóveda y los de la base: se estudiarán con la membrana dura-madre en la neurología.

Las venas del encéfalo son numerosas y de paredes muy delgadas; tienen muy pocas válvulas: pertenecen unas al cerebro, las que se dividen en periféricas y ventriculares, y otras al cerebelo. Las periféricas se ramifican en la superficie de estos órganos, penetrando en las anfractuosidades; reciben ramos de la sustancia del cerebro y terminan en los senos: por la posicion que ocupan se distinguen en superiores é inferiores.

Las *venas cerebrales superiores* son siete ú ocho á cada lado que nacen de la cara convexa de los hemisferios y de las partes laterales de la gran cisura interlobar por ramillos que salen del fondo de las anfractuosidades hasta formar troncos, los cuales rodeados por la aracnóides se dirigen de fuera adentro hácia el seno longitudinal superior: reciben las venas de la superficie plana del correspondiente hemisferio.

Las *venas inferiores* del cerebro tienen una direccion mas variada; nacen de las partes inferiores anterior, posterior y media de los hemisferios, y se dirigen á los senos cavernosos las anteriores; á los senos petrosos las posteriores; y al seno recto ó á los senos laterales las venas medias.

Las *venas cerebrales ventriculares* nacen en la superficie de los ventrículos laterales con los nombres de vena del *cuerpo estriado* y de vena *coróidea*, las cuales se reunen para constituir las venas de Galeno. La vena del cuerpo estriado comienza en el surco entre el cuerpo estriado y el tálamo óptico por debajo del vendolete semicircular, recibe de esos cuerpos numerosos ramos y se une á la coróidea. La vena coróidea comienza en el departamento inferior del ventrículo lateral, recorre el plexo coróides recibiendo las del hipocampo, del trígono y del cuerpo calloso, y se une á la precedente. Las venas de Galeno son dos troncos formado cada uno de la vena del cuerpo estriado y de la coróidea; se dirigen hácia atrás por debajo de la tela coróidea hasta llegar al conducto de la aracnóides, obliterado al rededor de ellas, y se terminan en la estremidad anterior del seno recto.

Las *venas cerebelosas* ocupan la superficie del cerebelo y se las distingue en superiores, inferiores y laterales. Las superiores nacen de la cara superior del cerebelo y forman dos ó tres troncos que se dirigen oblicuamente arriba, adentro y adelante, hácia la parte media del seno recto en el cual se terminan. Las venas cerebelosas inferiores nacidas de la cara inferior de la protuberancia, del cerebelo y del bulbo de la médula terminan por dos ó tres troncos en los senos laterales. Las venas cerebelosas laterales nacidas del cerebelo y de la protuberancia terminan en los senos petrosos superiores.

Las *venas diplóicas* están alojadas en conductos particulares de los huesos del cráneo; se llaman senos venosos por estar solo formadas de la membrana interna de las venas. Son muy numerosos los senos diplóicos craneales y es fácil hacer su demostracion con solo levantar la lámina compacta esterior de los huesos del cráneo. En el niño parecen llenar con sus redes el interior de estos huesos: en el adulto son particulares de cada hueso; y en la vejez, cuando llegan á soldarse las suturas se continuan en toda la estension de las paredes del cráneo y aumentan su número y calibre con dilataciones saculares. Comunican en el interior del cráneo con las venas meníngeas y los senos de la dura-madre; y al esterior del cráneo con las venas pericraneales: los senos *frontales* se abren en la vena supra-orbitaria; los *parietales* se terminan en las venas meníngeas medias; los *temporales*, como los precedentes, terminan en las meníngeas medias ó en las temporales profundas; los *esfenoidales* se dirigen al seno coronario los del cuerpo, y á las venas meníngeas medias los de las alas; y los *occipitales* se abren simultáneamente en las venas occipitales esternas y en los senos occipitales.

Las *venas emisarias* nacen al esterior del cráneo y se terminan abriéndose en las venas interiores de esta cavidad estableciendo así una anastómosis directa y muy importante entre el sistema vascular extra é intra-craneal; carecen de válvulas por cuya circunstancia no solo llevan la sangre del esterior al interior ó de las ramas al tronco, sino que por la influencia de una especie de aspiracion sobre sus raices se prestan casi á una circulacion en sentido inverso (Blandin). Son muy numerosas las venas emisarias que atraviesan las suturas y terminan en las venas meníngeas, en los senos ó en las venas di-

plóicas. Merecen particular mencion las que pasan por agujeros particulares, á saber: la vena *fronto-etmoidal*, descrita por Sabatier, nace en la parte superior de la membrana pituitaria, atraviesa el agujero fronto-etmoidal ó ciego, y termina en el orígen del seno longitudinal superior.

La vena *parietal* atraviesa el agujero parietal y se abre en el seno longitudinal superior.

La vena *mastóidea* que pasa por el agujero mastóideo al seno lateral.

La vena *condílea* que pasa por el agujero condíleo anterior y termina en el seno lateral.

La vena *oftálmica*, la mas notable y la mas importante de las emisarias; comienza en el ángulo interno del ojo anastomosándose con la angular por un grueso ramo, acompaña á la arteria oftálmica, recibe ramos que corresponden exactamente á los que da esta arteria, atraviesa la hendedura esfenoidal y va á terminar en la parte anterior del seno cavernoso. No recoge la sangre de la nariz, frente y párpados porque las venas de estas regiones se dirigen á las venas angular y preparada.

## Tronco braquial.

El tronco venoso braquial unido á la vena yugular interna, componen la vena innominada. El tronco venoso braquial corresponde al arterial, pero es mucho mas corto por estenderse solo desde los bordes del áxila hasta la articulacion esterno-clavicular de cada lado; se divide artificialmente en dos porciones al pasar debajo de la clavícula, la esterna es el tronco axilar y la interna el tronco subclavio.

El *tronco subclavio* es grueso, pero muy corto, transversalmente dirigido desde la vena yugular interna por dentro con la que forma ángulo recto hasta debajo de la clavícula. Tienen igual longitud los troncos subclavios y tambien la misma direccion.

**Relaciones.** — Corresponde adelante con la clavícula y el músculo subclavio; atrás con la arteria subclavia de la que está separada hácia adentro por el músculo escaleno anterior y el nervio frénico: su lado inferior descansa en una depresion de la primera costilla y sobre la pleura: su lado superior está cubierto por el *fascia cervicalis* y la piel. Se halla provisto de válvulas cerca de su terminacion en la vena innominada.

**Ramos.** — En el tronco subclavio se abren las venas yugular esterna, yugular anterior y la vertebral que son sus colaterales.

La *vena yugular esterna* recibe las venas superficiales de una parte del cráneo y de la cara, así como muchas profundas de la cara; comienza al nivel del ángulo del maxilar y sigue descendiendo perpendicularmente por el cuello en la direccion de una línea que cayera en el centro de la clavícula: es continuacion de la vena témporo-maxilar aumentada con la auricular posterior y tambien á veces la occipital. En su travesía cruza el músculo esterno

mastóideo del borde anterior al posterior entre este músculo y el cutáneo, y sigue paralela á su borde posterior hasta llegar á la clavícula donde atraviesa el fascia cervical profundo para abrirse en la subclavia. El calibre de esta vena es muy variable por depender tanto del que presenta la yugular interna, como del que ofrece la yugular anterior, y á veces es desigual de un lado á otro: cerca de su embocadura hay una dilatacion ó ampolla ovóides.

**Relaciones.** — Está cubierta en toda su estension por el cutáneo que la separa de la piel y es paralela á las fibras de este músculo: su cara profunda corresponde al músculo esterno-mastóideo: encima de la clavícula corresponde al músculo escápulo-hióideo, al escaleno anterior y al plexo braquial. Los nervios del plexo cervical la rodean unos por delante y otros por detrás. Ofrece dos válvulas en su parte media, y otra cerca de su embocadura, las que no impiden la injeccion.

**Ramos.** — Sus ramas de orígen son las siguientes: La rama *temporal* comienza en el vértice de la cabeza por una ancha red que comunica adelante con las venas frontales y atrás con las occipitales y con las del lado opuesto en la línea media. De esta red parten ramos temporales anteriores y temporales posteriores que se reunen encima del arco zigomático formando la vena. Por debajo de la aponeurósis temporal viene otro ramo que atraviesa el fascia encima del puente llamado vena *temporal media*, el cual recibe venas palpebrales y orbitarias esternas. El tronco que resulta de la reunion de las temporales superficial y media, desciende por entre el conducto auditivo esterno y el cóndilo del maxilar, penetra en la sustancia de la glándula parótida y se une con la rama maxilar interna formando la *vena* témporo-maxilar. En su trayecto recibe ramos de la glándula parótida y de la articulacion témporo-maxilar; tambien los auriculares anteriores y la transversal de la cara. La vena témporo-maxilar desciende por la glándula parótida hasta el ángulo del hueso maxilar donde se divide en dos ramos, uno posterior que pasa por fuera de los músculos esterno-mastóideos y constituye la vena yugular esterna; el otro ramo interno se une con la vena facial cerca de su terminacion; recibe la vena auricular posterior.

La rama *maxilar interna* es un grueso vaso formado con los ramos satélites de los que da la arteria maxilar interna. Recibe la meníngea media, las temporales profundas, las terigóideas maseterina y bucal, algunas palatinas y la dentaria inferior. Estas ramas componen el plexo terigóideo por hallarse colocado entre los dos músculos terigóideos, y entre el terigóideo esterno y el músculo temporal. Meckel llamó á esta vena la maxilar interna *posterior* por oposicion á la alveolar que designó con el nombre de maxilar interna *anterior*. Este plexo comunica libremente con la vena facial, por abrirse en ella la vena alveolar que corresponde á los ramos de la arteria maxilar interna en la tuberosidad maxilar y en la fosa térigo-maxilar.

La rama *auricular posterior* comienza á los lados de la cabeza en el plexo de comunicacion entre las venas temporal posterior y occipital descendiendo por detrás del oido esterno; se une á la vena temporal casi al nivel del ángulo del

maxilar: recibe la vena estilo-mastóidea y los ramos auriculares posteriores.

Las ramas *colaterales* de la yugular esterna son las venas supra-escapular y cervical transversa que siguen completamente á las arterias homónimas; en el interior de la glándula parótida recibe una gruesa rama de comunicacion de la yugular interna y mas abajo da otras ramillas á la yugular anterior.

La *vena yugular anterior* se presenta unas veces con un calibre mediano y otras pequeño; es impar á veces y á veces doble. Comienza en los tegumentos y músculos de la region supra-hióidea y desciende por la línea media adentro del esterno mastóideo y en la parte inferior del cuello se situa debajo de este músculo para abrirse en el tronco subclavio cerca de la terminacion de la yugular esterna. Recibe algunas venas laríngeas y tambien una tiróidea inferior. Cuando existen dos venas, derecha é izquierda, comunican siempre unas con otras y con las venas yugulares esterna é interna.

La *vena vertebral* desciende con la arteria su homónima por el conducto de las apófisis transversas cervicales, pero su orígen es diferente; comienza por numerosos ramillos en los músculos profundos de la nuca; atraviesa el agujero del atlas y de las otras apófisis transversas hasta el de la sexta vértebra, donde frecuentemente se divide en dos ramos, uno que por este agujero sale con la arteria vertebral y otro que atraviesa el de la séptima· termina en la vena subclavia y en su travesía recibe venas musculares, la condilea posterior, otras meningo-raquídeas y tambien las venas cervical ascendente y cervical profunda.

## Tronco axilar.

El tronco axilar, trozo esterno del tronco braquial venoso, comienza en el borde inferior del músculo dorsal ancho, y subiendo por el espacio axilar aumenta de calibre con los ramos que sucesivamente recibe de los correspondientes á la arteria axilar y termina debajo de la clavícula en la subclavia.

**Relaciones.** — Corresponde por delante á los músculos pectorales mayor y menor y se halla al lado interno y anterior de la arteria axilar: ofrece válvulas en los puntos donde se une á las venas cefálica y basílica.

**Ramos.** — Recibe la vena cefálica y las satélites de las que da el tronco arterial axilar: sus venas de orígen son las de la estremidad torácica divididas en superficiales y profundas. Las *superficiales* son subcutáneas y comienzan principalmente en el lado dorsal de la mano; las *profundas* acompañan las arterias habiendo dos venas satélites para cada ramo arterial. Todas están provistas de válvulas, las que se hallan mas numerosas en las venas profundas que en las superficiales. A la arteria humeral acompañan dos venas colaterales, como á la radial y cubital.

Las *venas superficiales* de los miembros torácicos son las siguientes: unas que ocupan el lado interno del miembro, la *cubital* anterior, cubital posterior, basílica; otras el lado esterno, radial, cefálica; otras medias, mediana ó radial anterior, mediana basílica, mediana cefálica.

1.° La vena *cubital anterior* comienza en la mitad interna de la mano por la cara palmar y sube al lado cubital del antebrazo hasta el pliegue del codo donde se junta con la vena cubital posterior para formar la basílica; comunica con ramos de la vena mediana por delante y de la cubital posterior por detrás.

La vena *cubital posterior* comienza en la mitad interna de la mano por la cara dorsal en el estremo interno del arco venoso que recoge las venas digitales, y despues de formar una gruesa vena, la *salvatela*, situada frente al cuarto espacio metacarpiano, sube por el lado posterior é interno del antebrazo, y al llegar debajo del epicóndilo se inclina adelante y termina en la vena cubital anterior.

La vena *basílica* (1) es gruesa y está formada por la union de las cubitales anterior y posterior; pasa este tronco al lado interno del codo y recibe la mediana basílica; siguiendo luego todo el lado interno del brazo, atraviesa á la mitad de su altura la aponeurósis colocándose delante de la arteria humeral y termina en el tronco axilar, uniéndose antes de su terminacion con las venas humerales.

2.° La vena *radial* comienza en el dorso de la mano por la terminacion radial de un *arco venoso* formando ángulos que recibe las venas digitales: el ramo mas esterno que corresponde detrás del primer metacarpiano se llama *cefálico del pulgar;* componen un vaso de bastante calibre que sube por el lado esterno dorsal del antebrazo hasta la mitad de su altura, luego se situa en el lado anterior recibiendo numerosas ramas de las dos superficies antibraquiales radiales anterior y posterior: en el pliegue del codo recibe la mediana cefálica para constituir la vena cefálica.

La vena *cefálica* (2) sube siguiendo el borde esterno del bicepso hasta el tercio superior del brazo; se coloca en el intérvalo que dejan los músculos deltóides y pectoral mayor acompañada con la rama descendente de la arteria torácica-acromial y termina debajo de la clavícula en la vena axilar. Una gruesa rama comunicante cruza por fuera la clavícula desde esta vena á la yugular esterna, y como entonces ofrece la apariencia de derivar directamente de la cabeza, á esta circunstancia se atribuye su denominacion.

3.° La vena *mediana* ó radial anterior está colocada entre la cubital anterior y la radial: aparece en la muñeca formada por los órganos de la palma de la mano y á medida que asciende se comunica con las dos venas nombradas. En el pliegue del codo recibe una rama de comunicacion de las venas profundas y se divide en dos ramas, la mediana cefálica y la mediana basílica.

La vena *mediana cefálica*, mas larga pero de menos calibre que la mediana basílica, se dirige oblicuamente afuera y arriba en el surco entre el bicepso y el supinador largo á unirse con la radial y formar la vena cefálica. Los ramos del nervio cutáneo esterno pasan detrás de ella.

---

(1) Βασιλικὸς, real ó principal.

(2) Κεφαλὴ, cabeza.

La vena *mediana basílica*, mas gruesa que la mediana cefálica, sube hácia adentro oblicuamente por el surco entre el bicepso y el pronador redondo y se une al tronco comun de las dos cubitales para formar la vena basílica. Esta vena pasa delante de la arteria humeral, de la cual está separada por la espansion aponeurótica del tendon del bicepso: los filamentos del nervio cutáneo interno se esparcen delante y detrás de este vaso.

## Troncos pelvi-crurales.

Los troncos pelvi-crurales, llamados venas ilíacas comunes, recogen la sangre de la escavacion pelviana por un grueso vaso, el ilíaco interno ó vena hipogástrica y la procedente de los miembros pelvianos por otro grueso vaso, el crural. Las dos ilíacas comunes se abren en la cava inferior y representan con respecto á los miembros pelvianos y á la estremidad inferior del tronco, lo que son respecto de los miembros torácicos y de la cabeza los vasos venosos braquio-cefálicos. Toman orígen frente á la articulacion sacro-vertebral por la union de las venas ilíacas esterna é interna y terminan al nivel del menisco intercorporal entre la cuarta y quinta vértebras lumbares para formar la cava inferior: la reunion de las dos ilíacas comunes se verifica en ángulo agudo, siendo por consiguiente la direccion de estos vasos oblicua arriba y adentro y su longitud de dos á tres centímetros.

**Relaciones.** — El tronco pelvi-crural *derecho* es mas corto que el izquierdo y casi vertical; sube primero por detrás y luego al lado esterno de la arteria correspondiente. El tronco pelvi-crural *izquierdo*, mas largo y mas oblicuo, está primero situado al lado interno de la arteria correspondiente y luego detrás de la arteria ilíaca primitiva derecha. No ofrecen válvulas en su trayecto.

**Ramos.** — Sus venas de orígen son las ilíacas interna y esterna: no recibe la ilíaca comun derecha colaterales; en la izquierda termina la vena sacra media; algunas veces terminan en ellas la íleo-lumbar y la sacra lateral.

La *vena sacra media* es impar: nace delante del cóccix y por ramos anastomóticos con las sacras laterales sube acompañando la arteria correspondiente á lo largo de la cara anterior del sacro y termina en la vena ilíaca comun izquierda: puede terminar tambien en la cava inferior ó bifurcarse para dirigirse á las dos ilíacas primitivas: suele presentarse doble.

## Tronco pelviano.

El tronco pelviano llamado vena ilíaca interna ó hipogástrica representa exactamente la arteria homónima; comienza en la parte mas alta del agujero sacro-ciático mayor y sube delante de la sínfisis sacro-ilíaca hasta unirse á la ilíaca esterna.

**Relaciones.** — Se halla colocado al lado interno de la arteria ilíaca interna y tiene iguales relaciones que ella.

**Ramos.** — Recibe las venas íleo-lumbar, sacra lateral, glútea, ciática, pudenda interna y obturadora; estas venas siguen exactamente el trayecto de las arterias y no merecen descripcion particular. La vena umbilical y el ligamento que resulta de la obliteracion de este vaso en el adulto no corresponde á la vena hipogástrica. Deben únicamente ser descritas las venas de los órganos contenidos en la pelvis cuya disposicion es plexiforme: hay plexos venosos comunes al hombre y á la mujer, los plexos hemorroidales; otros pertenecen particularmente á cada sexo; en el hombre el plexo vésico-prostático y en la mujer el vaginal y el uterino. Los vasos que forman estos plexos son notables por su grosor, sus frecuentes anastómosis y las numerosas válvulas que contienen.

El *plexo hemorroidal* rodea la estremidad inferior del intestino recto, estando formado de las venas hemorroidal superior, hemorroidal media é inferior; entre los sistemas portal y venoso general hay libre comunicacion por medio de las ramas que componen este plexo.

El *plexo vésico prostático* rodea el cuello y la base de la vejiga así como la glándula próstata: comunica hácia atrás con el plexo hemorroidal y por delante recibe la gran vena dorsal del pene que penetra en la pelvis debajo del arco púbeo: está sostenido á los lados de la vejiga por un pliegue del fascia profundo. Los ramos de este plexo son muy propensos á hacerse varicosos y suelen contener concreciones térreas bastante duras llamadas *flebolitos*. Todas las venas superficiales del pene y las de los cuerpos cavernosos, del glande, etc., se unen á la dorsal del pene y atravesando el ligamento triangular terminan en el plexo prostático.

El *plexo vaginal* rodea la mucosa de la vagina siendo mas desarrollado hácia el orificio de este conducto: comunica con el plexo vesical adelante y con el hemorroidal hácia atrás.

El *plexo uterino* está situado en los bordes del útero y recibe los senos uterinos, formados por la membrana interna de las venas que adhieren íntimamente al tejido del órgano: ofrecen de particular estos senos que tienen aberturas hácia la cara interna de la matriz, muy anchas durante el embarazo, continuadas con los senos de la placenta; en el estado ordinario están contiguas sus paredes y son difíciles de percibir. Las venas adonde terminan estos plexos se anastomosan unas con otras y comunican además con las venas ováricas.

## Tronco crural.

El tronco crural venoso ofrece igual longitud que el arterial: comienza en el cuarto superior posterior de la pierna y termina al nivel de la sínfisis sacro-ilíaca, dividiéndose artificialmente en tres trozos que tienen por límites el arco crural y el anillo del tercer aductor, llamados tronco poplíteo, tronco fe-

moral y tronco ilíaco esterno. En los miembros pelvianos, á semejanza de los torácicos, se hallan venas superficiales y profundas; las primeras sub-cutáneas, y las venas profundas acompañando las arterias de que son sus ramos satélites, dos para cada arteria. Tanto las venas superficiales como las profundas ofrecen válvulas, pero existen en mayor número en las profundas. Solo dos venas superficiales se hallan en los miembros pelvianos, las dos safenas.

El **tronco poplíteo** comienza debajo el borde inferior del músculo poplíteo con las venas tibial posterior y peronea, sube por la corva profundamente colocado hasta el anillo del tercer aductor: sus paredes son muy gruesas, de suerte que suelen mantenerse abiertas cuando se corta este vaso asemejándose á una arteria.

**Relaciones.** — Se halla en relacion hácia atrás con el nervio poplíteo-interno, y tiene adelante la arteria poplítea: en la parte inferior la vena está interna á la arteria: entre las cabezas de los gemelos está directamente detrás de la arteria; y encima de la articulacion de la rodilla está algo esterna á la arteria. Presenta ordinariamente en su trayecto cuatro válvulas.

**Ramos.** — En el tronco poplíteo terminan las venas satélites de las arterias gemelas, las articulares, y la tibial anterior; además la vena superficial esterna del pié y la pierna llamada *vena safena* menor, la cual tiene su orígen en el estremo esterno de un *arco dorsal* del pié que ocupa la parte anterior del metatarso y recoge por su convexidad las venas colaterales de los dedos. Del estremo interno del mismo arco nace otra rama voluminosa, *vena dorsal* interna del pié, que es el orígen de la safena interna.

La vena *safena menor* ó safena esterna comienza en el estremo peroneal del arco venoso dorsal del pié, sigue su borde esterno pasando debajo del maléolo esterno, se hace ascendente detrás de esta apófisis por fuera del borde esterno del tendon de Aquiles que cruza en ángulo muy agudo para llegar á la línea media de la cara posterior de la pierna: luego perfora la aponeurósis en la parte inferior del espacio poplíteo y termina en la vena poplítea entre las dos cabezas de los músculos gemelos: se halla en relacion en todo su curso con el nervio safeno esterno. Recibe numerosas ramas de la parte posterior de la pierna y comunica con las venas profundas en el dorso del pié y detrás del maléolo esterno. Solo tiene válvulas á su terminacion.

El **tronco femoral** comienza en el anillo del tercer aductor, sube por el muslo dentro la vaina de la arteria femoral y entra en la pelvis debajo del arco crural tomando el nombre de ilíaca esterna.

**Relaciones.** — Ofrece las siguientes relaciones con la arteria femoral: en la parte inferior se halla situado al lado esterno de la arteria; en la parte media se halla detrás de este vaso, y debajo del ligamento de Poupart se encuentra al lado interno y en el mismo plano que la arteria. Presenta de cuatro á cinco válvulas.

**Ramos.** — Recibe numerosas venas musculares, y la femoral profunda á tres centímetros debajo del arco crural, la cual está formada por la conver-

gencia de numerosas venillas que acompañan los ramos de la arteria homónima; cerca de su terminacion, por la abertura safena de la aponeurósis, recibe la vena safena interna.

La *vena safena interna* comienza en el estremo interno del arco dorsal del pié, y se dirige por el borde interno recogiendo las venas dorsales del dedo gordo; se refleja delante del maléolo interno, y á lo largo del lado interno de la pierna, por detrás de la tibia, está acompañada del nervio safeno interno; al llegar á la rodilla se encorva hácia atrás para pasar por detrás del cóndilo interno del fémur al muslo, donde tambien sigue su lado interno hasta el orificio safeno de la fascia lata y atravesando este agujero termina en la vena femoral tres centímetros debajo del ligamento de Poupart. Recibe en su curso las ramas cutáneas de la pierna y muslo y comunica libremente con las venas profundas: en el orificio safeno recibe la epigástrica superficial, la circunfleja ilíaca superficial y las pudendas esternas. La safena interna comunica en el pié con la vena plantar interna; en la pierna con las tibiales posteriores por ramos que perforan la insercion tibial del músculo sóleo y tambien con las venas tibiales anteriores; en la rodilla con las venas articulares, y en el muslo con el tronco femoral por una ó muchas ramas. Las válvulas de esta vena varian entre dos y seis, hay mas en el muslo que en la pierna.

El **tronco ilíaco esterno** comienza en la terminacion de la femoral debajo del arco crural y dentro del abdómen subiendo por el estrecho superior de la pelvis termina frente á la sínfisis sacra-ilíaca uniéndose con la ilíaca interna de que resulta el tronco pelvi-crural.

**Relaciones.** — Presenta con la arteria su homónima las siguientes relaciones: encima del púbis se halla al lado interno de la arteria; y gradualmente se inclina por detrás de ella siguiendo lo largo del estrecho superior. No presenta válvulas.

**Ramos.** — Inmediatamente por detrás del ligamento de Poupart recibe las venas epigástrica y circunfleja interna, satélites de las arterias homónimas.

## LEUCOLOGÍA.

### Vasos linfáticos y gánglios en general.

La **Leucología**, angio-leucología, trata de los vasos y de los gánglios linfáticos.

Se llaman vasos linfáticos los que contienen linfa ó quilo y la conducen al sistema venoso: tambien se denominan vasos absorbentes por su facultad de absorber materias estrañas y conducirlas á la circulacion general.

Comprende el sistema linfático no solamente los gánglios y vasos linfáticos sino tambien los vasos llamados lácteos ó quilíferos, que son los linfáticos de los intestinos delgados, los cuales en nada se diferencian recibiendo su nombre porque durante la digestion conducen un flúido lechoso, el quilo, que des-

de el conducto torácico pasa á la vena braquio-cefálica izquierda para mezclarse con la sangre de este vaso: así llega el contenido del conducto torácico al corazon mezclado con la sangre venosa.

Hasta el presente no se conocen mas que dos puntos de terminacion de los linfáticos: en la vena subclavia izquierda por el *conducto torácico*, y en la vena subclavia derecha por otro vaso llamado *conducto linfático derecho*.

Los linfáticos son vasos de paredes muy delgadas y trasparentes, de calibre uniforme, interrumpidos á intérvalos cortos por abolladuras y constricciones que le dan la apariencia nudosa ó de rosario, debida á la presencia de las válvulas.

Se encuentran los vasos linfáticos en todos nuestros órganos con escepcion de los cartílagos, tendones, la placenta, el cordon umbilical y las membranas del huevo.

Aunque se cree generalmente que Erófilo y Erasistrato conocieron los vasos linfáticos, seria cometer grave injusticia no conceder á Eustachio el descubrimiento del conducto torácico. Gaspar Aselli en 1622 encontró los vasos quilíferos, y Pequet en 1641 descubrió el reservorio *ó cisterna* del quilo, y demostró que los vasos lácteos se dirigen al conducto torácico, rebatiendo el aserto de Aselli que equivocadamente creia terminaban en el hígado. Desde este último descubrimiento se han ido siguiendo los linfáticos de todos los órganos y regiones del cuerpo, siendo entre los AA. Mascagni el que merece particular mencion por sus magníficas láminas y exactas descripciones.

Toman orígen los vasos linfáticos de una red capilar que corresponde á la superficie libre de las membranas serosas, mucosas y tegumentaria, situada debajo del epitelio y de la epidermis; atraviesan luego el dermis de que forman parte y se dividen en vasos linfáticos superficiales que acompañan á las venas superficiales, y vasos linfáticos profundos que son los satélites de las arterias y de las venas. Los linfáticos superficiales son muy numerosos y comienzan en la red de la superficie libre de todas las membranas: los linfáticos profundos no lo son tanto, se hallan en el parénquima ó sustancia de los órganos y tienen mayor calibre que los superficiales; solo por analogía se deduce su orígen que probablemente no será diferente del de aquellos. Quedan ya relegadas para la historia las antiguas opiniones de Bartholin y Rudbeck que admitian analogía perfecta entre los linfáticos y los lácteos, suponiendo en todos vellosidades libres con orificios abiertos para absorber los líquidos á la manera de las sanguijuelas, pues tanto en las vellosidades intestinales como en todas las mucosas la red quilífera no tiene bocas absorbentes ni orificios abiertos. Tambien la comunicacion de los linfáticos con las arterias, que tuvo su época é importantes sostenedores tales como Hamberger, ha sido combatida por Hunter y Monro. Sostienen estos últimos anatómicos que los linfáticos nacen en red apretada de todas las superficies, sean internas, sean esternas, de la sustancia de los órganos y del tejido celular, lo que está probado tanto por las injecciones como por las esperiencias fisiológicas.

Esas aberturas para dar paso á los flúidos de fuera adentro admitidas por

fisiologistas célebres han resultado pura invencion despues de atentas observaciones hechas en estos últimos tiempos sobre los linfáticos con toda la sagacidad indispensable. Las aberturas de los linfáticos, dice Bechet, es un error de óptica: se puede atribuir á un fenómeno de refraccion esta apariencia de una abertura sobre las redes de los vasos capilares y sobre las vellosidades, comparable á la que ya se cometió por los primeros micrógrafos cuando afirmaron que los glóbulos ó corpúsculos de la sangre estaban agujereados en su centro, esto es, que en lugar de ser lenticulares eran anulares. Fohmann, que es una grande autoridad entre los modernos, rechaza la idea de orificio en los linfáticos, pues en efecto forman redes y en ninguna parte presentan estremidades libres. En ellos la absorcion se esplica perfectamente por simple imbibicion y endosmosis sin que sea indispensable admitir porosidades para esplicar el fenómeno.

En todos los órganos y en todas las partes del cuerpo esceden los vasos linfáticos á los ramos venosos que acompañan, pero tienen calibre mas pequeño que las venas. Las anastómosis de los linfáticos no son tan frecuentes como las del sistema sanguíneo, notándose solo la siguiente disposicion: un vaso linfático se divide en dos ramas y cada una se une en ángulo agudo á un vaso inmediato, el cual á su vez se divide en la misma forma, pero el diámetro de los vasos no aumenta ni disminuye sensiblemente y los troncos que resultan retienen tambien el mismo diámetro.

Durante su travesía los linfáticos encuentran órganos particulares que atraviesan y en cuyo interior se descomponen para salir de ellos en número mas reducido, se llaman *gánglios linfáticos* ó glándulas conglobadas; estos cuerpos de volúmen entre el de una lenteja y el de una almendra en unos puntos están solitarios, en otros agrupados, siempre en los sitios donde es abundante la grasa, como en el áxila, ingle y delante de la columna vertebral: su número no baja de seis á setecientos, el mismo á corta diferencia en los niños y los adultos, pero mucho menor en los viejos. Unos son pequeños hasta dos milímetros, y otros grandes hasta de dos centímetros: los mas grandes se encuentran en el pliegue de la ingle, al rededor de los vasos ilíacos, en la raiz del mesenterio, y del pulmon: los mas pequeños en el conducto carotideo, bajo el omento y en el trayecto de los vasos profundos de los miembros. Su grandor varia con la edad, siendo en los niños voluminosos y blandos, en los adultos disminuye su volúmen y aumenta la consistencia, y en los viejos casi desaparecen. El color no es el mismo en todas las regiones: rojizo en los miembros, blanquecino en el mesenterio; amarillentos los del hígado, morenos los del bazo y negruzcos los de los pulmones: la superficie tiene apariencia lobulosa, y están unidos por tejido celular flojo á las partes vecinas, de suerte que tienen cierta movilidad. Los linfáticos que entran en los gánglios se llaman *aferentes* ó *inferentes* y los que salen se denominan *eferentes* siendo estos mas gruesos y en menor número. Como ha dicho el ilustre Mascagni, son los gánglios pequeños centros adonde convergen y en donde se dividen cierto número de vasos linfáticos. Pero ¿es esta la sola opinion generaliza-

da? Ya trataremos este asunto al describir la estructura de los gánglios. La terminacion de los linfáticos, segun se ha espresado anteriormente, tiene lugar en el confluente de las venas subclavias y yugulares, al formar el tronco braquio-cefálico. No hay otras terminaciones comprobadas, pues aunque en 1825 el Dr. Lippi, de Florencia, las admitió en la vena porta, cava inferior, ázigos y renales, no pudo presentar la demostracion en el cadáver á la comision del Instituto de Francia encargada de examinar la Memoria de este profesor, el cual tomaba por vasos linfáticos las venas de los gánglios lumbares y mesenterios que se dirigen directamente á los troncos venosos mas inmediatos.

Por la *superficie esterna* los vasos linfáticos están unidos á los otros órganos con tejido celular muy flojo. La *superficie interna* de los mismos vasos está interrumpida á cortos intérvalos con pliegues ó válvulas dispuestas á pares, siendo este su carácter general, pero como escepcion se observan algunas formando círculo al rededor del tubo con un agujero central que solo puede cerrarse por la propiedad contráctil de la misma válvula, y en otros casos el agujero es elíptico en vez de circular. Hállanse las válvulas muy aproximadas en los linfáticos de las túnicas intestinales, del mesenterio y cerca de los gánglios linfáticos; algo mas distantes están en los del cuello y miembros torácicos, y todavía se hallan á mayor distancia las de los linfáticos pertenecientes á los miembros pelvianos.

**Estructura.** — Los vasos linfáticos están compuestos de tres membranas; *serosa* ó interna, la cual forma las válvulas tan numerosas en este sistema; es membrana delgada, trasparente, ligeramente elástica, algo friable, pues se rompe mas pronto que las otras túnicas; se compone de epitelio escamoso sobre una ó mas laminillas de fibras longitudinales elásticas. La hoja media ó *muscular*, es delgada, estensible y elástica, consistente en una capa de fibras longitudinales musculares de las involuntarias, y en los linfáticos de mas calibre algunas fibras circulares elásticas. La hoja esterna es *celulosa*, muy elástica y además muy fuerte como lo demuestra la resistencia que opone al peso de una columna de mercurio de muchos centímetros; es igual á la de los vasos sanguíneos y como ella compuesta de tejido areolar mezclado con fibras elásticas dispuestas en direccion longitudinal y oblicua.

Los gánglios linfáticos cuando se cortan ofrecen diferencia de color y de textura entre la parte periférica y la central, lo que ha determinado su division en porcion *cortical* y porcion *medular;* la primera de textura mas firme; la segunda blanda y mas ó menos pulposa; comprimidos entre los dedos se observan llenos de una pulpa alcalina, blanca grisienta, conteniendo núcleos libres que ofrecen una sustancia homogénea granosa. La parte cortical está atravesada de vasos que penetran por una especie de ombligo, y se dividen en plexo capilar; las venas están desprovistas de válvulas. ¿Cuál es la estructura de la sustancia medular de los gánglios? Unos AA. la miran como esencialmente vasculosa, consistiendo en vasos sanguíneos y linfáticos aovillados: otros AA. la creen compuesta de espacios alveolares ó células, constituyendo con la corteza un tejido poroso, como glandular, que atraviesan el quilo y la

linfa, conducidos en sus vasos aferentes, y al escapar por los vasos eferentes llévanse parte del contenido celular de los alvéolos. Los que asientan la primera opinion ó que los gánglios están únicamente compuestos de vasos, invocan las razones siguientes: 1.° la apariencia de las células no se halla en todos los gánglios ni es constante en los de una misma region; 2.° el mercurio injectado en los vasos aferentes de un gánglio lo llena y sale por los vasos eferentes sin que se haga en ellos un derrame, lo cual deberia efectuarse si se vertiera en células distintas de los vasos; 3.° los gánglios linfáticos no existen en el embrion y en su lugar se hallan simples plexos en que la continuidad de los vasos no puede ser puesta en duda: ahora bien, si la continuidad quedase interrumpida en el adulto por las células de los gánglios, seria necesario que estos vasos la perdieran despues de la formacion de los gánglios, lo cual no es verosímil; 4.° cuando se examinan los gánglios con atencion se encuentra que esas pretendidas células son vasos linfáticos dilatados á intérvalos, y que otras veces esta apariencia resulta de los recodos que hacen los linfáticos plegados. Los AA. que admiten la estructura celulosa de los gánglios se fundan en las pequeñas dilataciones y el aspecto granoso ó vesiculoso que presentan estos órganos injectados: á su entrada en el gánglio los vasos aferentes se dividen y los pequeños serpentean por su superficie formando ramillos mas delicados; pero en seguida terminan repentinamente y su contenido flúido se vacia en los alvéolos; como los alvéolos comunican libremente unos con otros, tienen capacidad para dirigirse á los vasos eferentes, probablemente sufriendo algun cambio nutritivo importante en su curso ó durante su travesía.

Los vasos linfáticos y los gánglios reciben muchos vasos sanguíneos y nervios. Fohmann daba como resultado de sus esperiencias que los linfáticos comunican con las raices venosas, pues la injeccion de los vasos aferentes hacia pasar el líquido injectado á la vez en los vasos eferentes y en las venas, pero estos resultados han sido contradichos por Mr. Sappey sin réplica: dice este anatómico que el paso es debido á la alteracion patológica de los gánglios (alteracion frecuente) y tambien á su reblandecimiento pútrido. Mr. Sappey desafia á que se injecte una sola vena por los vasos aferentes de un gánglio, y añade que si la comunicacion de los linfáticos con las venas fuera una realidad, se podrian injectar los quilíferos por las venas mesaraicas que salen de los gánglios quilíferos, pues estas venas no tienen válvulas, y como esto no es posible, la prueba de la no comunicacion entre las venas y los linfáticos es convincente.

**Desarrollo.** — Del desarrollo de los linfáticos poco puede decirse. Valentin ha reconocido estos vasos en un embrion de tres á cuatro meses, en el cuello y el abdómen. Günther dice haber visto glóbulos de linfa en un feto de siete meses. Se deduce por analogía la *génesis* de estos vasos al mismo tiempo que la de los vasos sanguíneos á espensas de células. Los vasos linfáticos solo existen en los vertebrados. Tienen vasos y gánglios los grandes mamíferos con la diferencia esencial de que el conducto torácico está dividido en

dos troncos principales que se abren separadamente, ó se reunen para abrirse en la vena subclavia izquierda: en las aves se hallan pocos gánglios, y estos faltan completamente en los reptiles y los peces, pero en ellos los vasos linfáticos son mas numerosos que en las clases superiores; en los peces faltan las válvulas á los vasos; y los reptiles presentan receptáculos en el trayecto de los vasos provistos de fibras musculares llamados corazones linfáticos por estar destinados á la circulacion de la linfa. En las aves, reptiles y peces son numerosas las anastómosis directas con el sistema venoso.

**Usos.** — Los vasos linfáticos conducen el quilo y la linfa al sistema venoso por la fuerza contráctil de sus paredes, secundada con la accion de los músculos, los movimientos de la respiracion y la accion contráctil de los intestinos para los vasos de la cavidad abdominal. Faltando un órgano central de impulsion la circulacion variará en intensidad llevando los vasos unas veces mucho líquido, y otras estando casi vacíos: su velocidad es mucho menor que la de la sangre. Entre los usos que se atribuyen á los gánglios, lo que está demostrado respecto al quilo indica que en los gánglios el quilo y por consiguiente tambien la linfa adquieren ciertas propiedades, toman ciertos principios que los van asemejando á la sangre con que deberá mezclarse en el tronco braquio-cefálico. El movimiento de derrame en esta vena se acelera en la accion aspiratoria del pecho y por la dilatacion del corazon, debiéndose tener en cuenta que el conducto torácico se abre de arriba abajo y la vena braquio-cefálica desde la embocadura del conducto desciende rápidamente hácia el corazon arrastrando en su descenso la onda quilífera.

## CUADRO DE LOS VASOS Y GÁNGLIOS LINFÁTICOS.

Los **vasos linfáticos** se dividen en superficiales y profundos. Los primeros comienzan por redes capilares en la superficie libre de las membranas mucosas, serosas y tegumentaria. Se ignora el orígen de los profundos aunque se supone tambien ser por redes capilares.

La terminacion de los linfáticos se verifica en los dos troncos venosos braquio-cefálicos: en el izquierdo termina el conducto torácico que conduce la gran masa de quilo y linfa de la parte infra-diafragmática del cuerpo y mitad supra-diafragmática izquierda. En el tronco braquio-cefálico derecho termina el conducto linfático derecho que recibe los vasos de la mitad derecha de la cabeza y cuello, del canton axilar derecho, de la mitad derecha de las paredes del tórax, pulmon derecho, corazon derecho y algunos de la superficie convexa del hígado. Llamamos *cantones* los grupos de gánglios que se hallan en las áxilas y las ingles, los cuales son confluentes de los vasos de los miembros y de los superficiales de las cavidades correspondientes.

El conducto torácico está dividido en porcion inferior ó abdominal llamada

*cisterna*, porcion media ó torácica, *insula*, y porcion superior ó cervical llamada *cayado*. El conducto linfático derecho representa exactamente el cayado y recibe los mismos vasos.

**Insula.**
Porcion media del conducto torácico.. . . . . } Es la parte mas estrecha del conducto: casi siempre se divide y vuelve á reunirse en una estension mayor ó menor (insula): recibe únicamente los gánglios intercostales y sus vasos.

Gánglios intercostales: 8 á 10. } Recibe los linfáticos de los músculos intercostales y pleura, tambien los procedentes del conducto raquídeo: siguen estos la distribucion de la vena ázigos y semi-ázigos.

**Cayado.**
Porcion cervical del conducto torácico; está representado á derecha por el conducto linfático derecho: reciben número igual de vasos.. . . } El cayado recibe los linfáticos del lado izquierdo de la cabeza y cuello, del canton axilar izquierdo y de las vísceras torácicas del mismo lado. Los vasos correspondientes de la derecha terminan en el *conducto linfático derecho*, pequeño conducto de un centímetro largo y tres milímetros de diámetro que se abre en el ángulo de reunion de la vena subclavia y yugular interna derecha. El trayecto de los vasos linfáticos es igual en ambos lados de la parte supra-diafragmática del cuerpo: unos vienen de la cabeza y cuello, 1.er grupo; otros de las paredes profundas y vísceras torácicas, 2.º grupo; y otros del canton axilar correspondiente, 3.er grupo.

**1.er grupo.** CABEZA Y CUELLO.

- Gánglios occipitales 1 á 2; auriculares posteriores y parotideos superficiales: 2 á 4. } Reciben los vasos linfáticos de la cabeza, occipitales, temporales y los de la glándula parótida.
- Gánglios zigomáticos, bucales y sub-maxilares. . } Reciben los linfáticos de la cara, á saber: frontales, faciales, bucinadores y labiales.
- Gánglios parotideos profundos. . . . } Reciben los de la membrana pituitaria, de las mucosas de la boca y faringe y los de las fosas orbitaria y temporal.
- Gánglios cervicales superficiales. . . } Reciben los vasos eferentes de los gánglios craneales y faciales así como los del cuello y nuca para terminar detrás de la clavícula en los gánglios claviculares.
- Gánglios cervicales profundos. . . . } Reciben los vasos meníngeos y cerebrales, los de la faringe, tráquea, esófago y laringe.

**2.º grupo.** PAREDES PROFUNDAS Y VÍSCERAS DEL TÓRAX.

- Gánglios mamarios internos. . . . . } Reciben los linfáticos intercostales anteriores de su lado y algunos de la superficie convexa del hígado.
- Gánglios mediastinos anteriores. . } Reciben los tímicos y los cardíacos correspondientes.
- Gánglios mediastinos posteriores y bronquiales. . } Reciben los linfáticos del esófago, mitad del corazon y los del pulmon del lado izquierdo ó del derecho segun sea el conducto torácico ó el conducto linfático derecho.

**3.er grupo.** CANTON AXILAR.

- Gánglios de la flexura del codo. . — Corresponden á la vena basílica y reciben los linfáticos colaterales de los dedos y de la palma de la mano, y los colaterales de las venas cubitales anterior y posterior.
- Gánglios del brazo. — Reciben los linfáticos que acompañan las arterias de la mano, antebrazo y brazo.
- Gánglios axilares: 10 á 12. . . . . — Reciben los linfáticos superficiales de la mano y del antebrazo que siguen á las venas radial, mediana y cefálica; los profundos eferentes de los gánglios humerales; los superficiales de la pared anterior del tórax y de la glándula mamaria; los superficiales del dorso.

**Cisterna** Chyli. . . . . — Los gánglios y los linfáticos que terminan en el receptaculum de Pequet (cisterna), unos proceden de los miembros pelvianos y otros de la cavidad abdominal. Los miembros pelvianos ofrecen un centro ganglionar en la ingle, *canton inguinal*, que recibe los vasos superficiales y profundos del miembro correspondiente; y los superficiales de la nalga, periné, genitales esternos y paredes cutáneas del abdómen desde el nivel del ombligo. Los gánglios y los linfáticos abdominales unos pertenecen á las paredes profundas y otros á las vísceras.

**1.er grupo.** CANTON INGUINAL.

- Gánglio tibial anterior: uno solo. . — Recibe los vasos que acompañan á las arterias pedia y tibial anterior.
- Gánglios poplíteos: 5 á 6.. . . . . — Reciben los vasos tibiales posteriores, peroneos y tibiales anteriores y los safenos esternos.
- Gánglios inguinales: 10 á 12 superficiales y 3 á 4 profundos. . . — Los profundos reciben los linfáticos femorales; y los superficiales los linfáticos que acompañan á la vena safena, y además los de las paredes del abdómen, region glútea, periné y genitales esternos.

**2.° grupo.** PAREDES PROFUNDAS Y VÍSCERAS DEL ABDÓMEN.

- Gánglios ilíacos esternos: 10 á 15. — Reciben los epigástricos, circunflejos ilíacos é íleolumbares.
- Gánglios ilíacos internos: 12 á 15. — Reciben los de las paredes de la pelvis, glúteos, isquiáticos y obturadores.
- Gánglios sacros.. . — Reciben los linfáticos del conducto sacro y los del intestino recto.
- Gánglios lumbares. — Reciben todos los de los miembros pelvianos, los del interior de la pelvis y la region lumbar y terminan por gruesos troncos en la *cisterna*. Tambien reciben los vasos del útero, trompa, ligamentos anchos y los ováricos en la mujer, los testiculares en el hombre, y en ambos sexos los vasos renales y algunos del hígado.
- Gánglios del estómago: 5 á 6.. . — Reciben los gástricos y los de la cara cóncava del hígado.
- Gánglios del bazo y pancreas.. . . . — Reciben los vasos linfáticos esplénicos y pancreáticos.
- Gánglios mesentéricos: 120 á 140. — Reciben los vasos lácteos.
- Gánglios cólicos. . — Reciben los de los intestinos gruesos.

## Vasos y gánglios linfáticos en particular.

### CONDUCTO TORÁCICO Y CONDUCTO LINFÁTICO DERECHO.

Despues de vaciar la cavidad abdominal se descubrirá la cisterna del quilo entre los pilares del diafragma y se injectará con una jeringuilla: las dos venas subclavias estarán llenas de sebo: tambien podrá ligarse en dos puntos la misma vena: la materia para el conducto torácico que deberá tenerse preparada es una disolucion de ictiócola ó bien la leche que luego se coagula con un ácido debilitado. Es necesario abrir tambien el tórax para buscar el conducto torácico en el mediastino posterior despues de levantar el pulmon izquierdo y cortar la pleura. En el ángulo de la subclavia y yugular derechas se halla el conducto linfático derecho, el cual exige alguna precaucion para estar seguros de encontrarlo. En la preparacion de los vasos linfáticos se empleará el aparato de mercurio, compuesto de un largo tubo de cristal terminado con otro flexible y su ajuste de acero con llave; los tubos capilares serán de vidrio estirados á la lámpara, por ser fácil encontrar tubos de vidrio que se adapten á los ajustes del aparato: los tubos capilares metálicos sobre ser caros pronto se inutilizan. Los vasos linfáticos se injectan picando un gánglio, picando un vaso aferente ó eferente de un gánglio, un vaso subcutáneo á cierta distancia del gánglio, ó picando una membrana mucosa, ó serosa que no forme pliegue: los tres métodos se emplearán á la vez cuando sea urgente la preparacion.

El **conducto torácico** es el tronco comun de los linfáticos que se hallan por debajo del diafragma y en la mitad izquierda del cuerpo encima del propio tabique. Los de la mitad supra-diafragmática derecha terminan en el conducto linfático derecho; corresponden á este conducto por consiguiente los linfáticos del lado derecho de la cabeza, cuello, tórax; los del miembro torácico derecho, del pulmon derecho, mitad derecha del corazon y tambien los de la superficie convexa del hígado. La longitud del conducto torácico es de cuarenta y dos á cuarenta y cinco centímetros y se estiende entre la segunda vértebra lumbar y la base del cuello. Comienza en el *abdómen* por una dilatacion triangular, *receptaculum de Pequet; Cisterna Chyli*, pero esta bolsa en el hombre suele faltar y entonces presenta de tres á cinco gruesas ramas convergentes: su situacion es constantemente delante del cuerpo de la segunda vértebra lumbar, al lado derecho y detrás de la aorta, entre este vaso y el pilar derecho del diafragma. Pasa al tórax por el orificio aórtico y se coloca en el mediastino posterior delante de la columna dorsal entre la aorta y la vena ázigos hasta llegar frente de la cuarta vértebra dorsal, á cuyo nivel se inclina á la izquierda y sube por detrás del cayado aórtico, delante del músculo largo del cuello, al lado izquierdo del esófago, detrás de la primera porcion de la subclavia izquierda para formar un arco y terminar cerca del ángulo de union de las venas yugular interna y subclavia izquierdas en su lado posterior. En su orígen el conducto torácico es de cuatro á seis milímetros, pero encima del diafragma su calibre disminuye gradualmente hasta la mitad del tórax donde escasamente llega á tener dos milímetros, y luego aumenta gradualmente hasta cerca de la vena subclavia donde llega á cinco milímetros

el diámetro. No es rareza que este conducto se presente dividido entre la séptima y la octava vértebras dorsales en dos ramas de desigual grosor que no tardan en volverse á reunir dejando entre ellas un espacio que Haller llamó *insula*, y suele separarse y reunirse segunda vez, ó bien dividirse en muchos ramos formando una trama plexiforme. Cuando por su estremidad superior se halla dividido en dos troncos de que H. Cloquet ha citado casos, el uno termina como de usual, pero el otro se abre en la vena subclavia derecha representando una parte ó todo el conducto linfático derecho.

La *superficie interna* del conducto torácico es lisa y ofrece pocas válvulas especialmente en su mitad inferior; en la mitad superior es mas frecuente hallarlas, y jamás faltan en la embocadura ó terminacion, la que está provista de un par de válvulas teniendo sus bordes libres vueltos hácia la vena para impedir que la sangre se introduzca en el conducto y hasta despues de la muerte las dos válvulas cierran con tanta exactitud que es rarísimo ver la materia injectada pasar desde la vena al conducto torácico.

**Ramos.** — El conducto torácico en el abdómen, donde tiene su orígen, recibe tres á seis gruesos vasos procedentes de los gánglios abdominales y tambien del tronco de los vasos lácteos; en ellos se terminan todos los vasos linfáticos y quilíferos de la mitad infra-diafragmática del tronco con escepcion de los de la cara convexa del hígado. En el mediastino posterior que representa su parte media, *insula*, solo recibe los linfáticos intercostales; y en su terminacion, correspondiendo al cuello, *cayado*, recibe los linfáticos de la mitad izquierda de la cabeza y del cuello, los del pulmon izquierdo, mitad izquierda del corazon, tráquea y esófago con los de los mediastinos, y los que convergen al canton axilar izquierdo.

El **conducto linfático derecho** es un corto tronco de un centímetro próximamente de largo y tres á cuatro milímetros de diámetro, casi el grosor que tiene el cayado del conducto torácico formado por tres á cuatro gruesos ramos procedentes del cuello, y del canton axilar; desciende adelante y adentro para terminar en la parte posterior y superior del ángulo de reunion entre la vena subclavia derecha y la yugular interna del mismo lado. Su orificio está guardado por dos válvulas semilunares que previene el reflujo de la sangre.

**Ramos.** — Recibe los vasos linfáticos del lado derecho de la cabeza y cuello, del canton axilar derecho, los linfáticos mediastinos, los del pulmon derecho, mitad derecha del corazon y algunos de la superficie convexa del hígado.

PORCION MEDIA DEL CONDUCTO TORÁCICO. — *Insula.*

En la porcion media del conducto torácico, que es la parte mas estrecha de este conducto, solo terminan los vasos intercostales procedentes de los gánglios del mismo nombre.

**Gánglios.** — Los gánglios intercostales son pequeños y no es posible fijar su número; se hallan situados á cada lado de las vértebras dorsales cerca

de las articulaciones costo-vertebrales, y algunos están colocados entre los dos planos de músculos intercostales.

**Ramos.** — Los linfáticos intercostales siguen el curso de los vasos sanguíneos; proceden unos de los músculos intercostales y la pleura; proceden otros de la region espinal, que son los linfáticos de la parte dorsal profunda y del conducto vertebral; despues de atravesar los gánglios intercostales se inclinan hácia la espina y terminan en el conducto torácico: siguen particularmente á las venas ázigos y semi-ázigos.

ESTREMIDAD SUPERIOR DEL CONDUCTO TORÁCICO. — *Cayado.*

En el cayado confluyen los vasos linfáticos de la mitad izquierda supra-diafragmática del cuerpo y en el tronco linfático los de la mitad derecha, superficiales, profundos y viscerales; todos atraviesan una série de gánglios para venir en direccion convergente á formar tres grupos, á saber: los de la cabeza y cuello: los profundos y viscerales del tórax: y los del canton axilar.

PRIMER GRUPO.

## Vasos linfáticos de la cabeza y cuello.

**Gánglios.** — No se encuentran gánglios linfáticos en toda la bóveda craneal, ni al interior del cráneo sobre las meninges, tampoco en la sustancia encefálica. Los *gánglios superficiales* de la cabeza son pequeños, en corto número y colocados en la region posterior. Los *occipitales* están situados en el occipucio debajo de la insercion del occipito-frontal; son pequeñísimos, imperceptibles.

Los *auriculares* posteriores son dos ó tres colocados en la estremidad superior del músculo esterno-mastóideo.

En la cara los gánglios son mas numerosos, distinguiéndose los *parotideos*, unos superficiales, dos á tres, y otros profundos en la sustancia de la glándula: los *zigomáticos* debajo del zigoma; los *bucales*, tres á cuatro, en la superficie del músculo bucinador; y los *sub-maxilares*, seis á ocho, los mas grandes, situados bajo el borde inferior del cuerpo del maxilar entre este borde y el vientre anterior del músculo digástrico, rodeando la glándula sub-maxilar.

**Ramos.** — Los vasos linfáticos superficiales de la *cabeza* están divididos en posteriores ú *occipitales* y laterales ó *temporales*: los primeros siguen el trayecto de la arteria occipital, se dirigen á los gánglios occipitales y auriculares posteriores, y sus eferentes terminan en los gánglios cervicales. Los laterales acompañan á la arteria temporal delante de la oreja, terminan en los gánglios parotideos, y sus eferentes van tambien á los gánglios del cuello.

Los vasos linfáticos superficiales de la *cara* son mas numerosos que los del cráneo: comienzan en la frente siguiendo la vena preparada, recorren oblicuamente la cara acompañados de la vena facial, llegan á los gánglios buca-

les encima del músculo bucinador y sus *eferentes* terminan en los gánglios sub-maxilares: estos últimos gánglios tambien reciben los linfáticos de los labios.

Los vasos linfáticos profundos de la *cara* proceden de las fosas nasales y bucal tomando su orígen en la pituitaria, mucosas bucal y faríngea, y además en los órganos contenidos en las fosas temporales y orbitarias: acompañan las ramificaciones de la arteria maxilar interna y terminan en los gánglios parotideos profundos y cervicales.

Los vasos linfáticos profundos del *cráneo* forman dos séries, los meníngeos y los cerebrales. Los *meníngeos* acompañan á los vasos de su nombre y con ellos atraviesan los agujeros de la base del cráneo; terminan en los gánglios cervicales profundos. Los linfáticos *cerebrales* fueron descritos por Fohmann; situados entre la aracnóides y la pia-madre y en los plexos coróides de los ventrículos laterales, acompañan los troncos de las arterias carótida interna y vertebral, y probablemente pasan tambien por los agujeros de la base del cráneo para terminar en los gánglios cervicales profundos.

**Gánglios.** — Los gánglios del cuello se dividen en dos séries, superficiales y profundos.

Los *gánglios cervicales superficiales* están colocados en el trayecto de la vena yugular esterna entre los músculos cutáneo y esterno-cleido-mastóideo. Casi todos se hallan hácia la raiz del cuello en el intérvalo triangular que limitan la clavícula, el trapecio y el esterno cleido-mastóideo donde sus eferentes se dirigen á los gánglios axilares; algunos gánglios en corto número se hallan delante y á los lados de la laringe.

Los *gánglios cervicales profundos* son numerosos y todos de tamaño grande: componen una cadena no interrumpida á lo largo de la vaina de las arterias carótidas y de la vena yugular interna siguiendo los lados de la faringe, del esófago y tráquea; están estendidos desde la base del cráneo hasta el tórax donde comunican con los gánglios linfáticos de esta cavidad.

**Ramos.** — Los vasos linfáticos superficiales y profundos del *cuello* son continuacion de los que han sido descritos en la cabeza y la cara, los cuales pasan á la cadena de gánglios que existe á todo lo largo de los vasos carotideos y se les agregan los linfáticos de la faringe, del esófago, laringe, tráquea y cuerpo tiroides. En la parte inferior del cuello despues de recibir algunos linfáticos del tórax se reunen todos en un solo tronco que termina á izquierda en el conducto torácico; y al lado derecho en el conducto linfático derecho.

SEGUNDO GRUPO.

## Linfáticos profundos y viscerales del tórax.

**Gánglios.** — Los gánglios profundos del tórax son los mamarios internos, los mediastinos anteriores y los mediastinos posteriores.

Los *gánglios mamarios internos* están colocados en la estremidad anterior de

cada espacio intercostal, al lado de los vasos mamarios internos. Son pequeños, de seis á diez, y corresponden á los cartílagos de prolongacion de las costillas.

Los *gánglios mediastinos anteriores* se hallan colocados en el tejido areolar flojo del mediastino anterior, unos delante del pericardio, y otros rodeando los gruesos vasos de la base del corazon; son de tres á cuatro.

Los *gánglios mediastinos posteriores* están situados en el tejido areolar del mediastino posterior á los lados de la aorta y del esófago; comunican á cada lado con los intercostales, abajo con los gánglios lumbares y arriba con los cervicales profundos; son gruesos y numerosos, esparcidos á todo lo largo de este espacio.

**Ramos.** — Los linfáticos profundos del tórax son los mamarios internos y diafragmáticos.

Los linfáticos *mamarios internos* siguen el curso de los vasos sanguíneos, comienzan en los músculos del abdómen encima del ombligo comunicando con los linfáticos epigástricos, y en su travesía por detrás de los cartílagos costales se unen á los linfáticos intercostales, terminando los del lado derecho en el conducto linfático derecho, y los del lado izquierdo en el conducto torácico. Los linfáticos del *diafragma* siguen el curso de los vasos sanguíneos y terminan unos en los gánglios mediastinos anteriores; otros ramos se dirigen atrás á los gánglios mediastinos posteriores y se unen á los hepáticos superiores ó de la cara convexa del hígado.

**Gánglios viscerales.** — Los *gánglios bronquiales* están rodeando la bifurcacion de la tráquea y la raiz de los pulmones. Son diez á doce los mayores, colocados frente á la bifurcacion de la tráquea; hay además los menores por delante y detrás de la tráquea hasta la parte superior del tórax, al rededor de los bronquios y sus divisiones primarias á corta distancia de los pulmones, y algunos penetran en su parénquima. En la infancia tienen la apariencia de los otros gánglios; en los adultos adquieren tinte moreno, y en la vejez toman color negro.

**Ramos.** — Los linfáticos de los *pulmones* componen dos planos, superficiales y profundos; los primeros situados debajo de la pleura forman un menudo plexo que cubre la superficie esterna del pulmon: los profundos acompañan á los vasos sanguíneos y siguen á los bronquios; todos tienen su terminacion á la raiz de los pulmones, en los gánglios bronquiales. Los vasos eferentes de estos gánglios son dos ó tres que siguen la tráquea hasta la base del cuello, atraviesan los gánglios traqueales y esofágicos, y terminan los izquierdos en el conducto torácico y los derechos en el conducto linfático derecho.

Los linfáticos *cardiacos* son tambien superficiales y profundos: los primeros se reunen en el tejido areolar del pericardio y los últimos debajo de la membrana endocardio; siguen el curso de los vasos coronarios; los del lado derecho se dirigen hácia el orígen de la aorta y suben hasta el cayado, pasan por su lado posterior para llegar á la tráquea y sobre ella por la raiz del cuello al conducto linfático derecho. Los del lado izquierdo se reunen en la base del

órgano, y pasando á lo largo de la arteria pulmonar atraviesan algunos gánglios y suben por la tráquea para terminar en el conducto torácico.

Los linfáticos *tímicos* no existen en el adulto: en la niñez son superficiales. Los linfáticos *tiróideos* nacen de cada lóbulo lateral del órgano; convergen para formar un tronco corto que termina á derecha en el conducto linfático derecho y á izquierda en el conducto torácico. Los linfáticos del *esófago* componen plexo al rededor del tubo; atraviesan los gánglios del mediastino posterior, y despues de comunicar con los vasos linfáticos pulmonares cerca de la raiz de los pulmones terminan en el conducto torácico.

TERCER GRUPO.

## Canton axilar.

**Gánglios.** — Los gánglios linfáticos de los miembros torácicos se dividen en superficiales y profundos. Los superficiales corresponden al áxila.

En el antebrazo suele haber alguno siguiendo el trayecto de los vasos radiales y cubitales; los del brazo forman una cadena al lado interno de la arteria humeral; son pequeños y en corto número.

Los *gánglios axilares* son grandes y siempre hay entre diez y doce: los *profundos* rodean los vasos axilares y reciben los linfáticos del brazo, ó están dispersos en el tejido celular del áxila. Los *superficiales* se hallan arreglados en dos séries: unos forman cadena á lo largo del borde inferior del pectoral mayor hasta llegar á la glándula mamaria recibiendo los linfáticos anteriores del pecho y de las mamas; los de la otra série están colocados siguiendo el borde posterior del áxila y reciben los vasos linfáticos cutáneos dorsales. Dos á tres gánglios linfáticos *subclavios* se hallan inmediatamente debajo de la clavícula y por su medio se comunican los gánglios axilares y cervicales profundos.

**Ramos.** — Los vasos linfáticos *superficiales* del miembro torácico nacen en la piel de la mano, corren á los lados de los dedos y por el dorso de la mano; llegando al antebrazo se abren en dos haces que siguen el curso de las venas subcutáneas; los del borde interno acompañan á las venas cubitales por el lado interno del antebrazo hasta la flexura del codo donde se les reunen los linfáticos del borde esterno, siguen el curso de la vena basílica y terminan en los gánglios axilares juntamente con los linfáticos profundos. Los linfáticos superficiales del lado esterno y parte posterior de la mano acompañan las venas radiales al pliegue del codo, el mayor número se junta con el grupo basílico y los restantes suben con la vena cefálica por el lado esterno del brazo, cruzan oblicuamente la parte superior del bicepso y terminan en los gánglios axilares. Uno ó dos vasos siguen á la vena cefálica por el intérvalo entre el pectoral mayor y el deltóides y penetran en los gánglios linfáticos subclavios.

Los vasos linfáticos *profundos* del miembro superior acompañan los vasos sanguíneos. En el antebrazo forman tres haces, radial, cubital é interóseo. Subiendo por el brazo penetran en los gánglios, y sus *eferentes* llegan á los gánglios axilares y subclavios terminando en la raiz del cuello, al lado iz-

quierdo en el conducto torácico y al lado derecho en el conducto linfático derecho.

Los linfáticos superficiales del *tórax* cruzan los *anteriores* el pectoral mayor subiendo desde el ombligo, y los *posteriores* cruzan el trapecio y el dorsal ancho subiendo desde la region lumbar: todos convergen á los gánglios axilares. Los de las *mamas* se dirigen al lado posterior del pectoral mayor por una cadena de pequeños gánglios y comunican con los gánglios axilares.

ESTREMIDAD INFERIOR DEL CONDUCTO TORÁCICO. — *Cisterna.*

Terminan en la cisterna dos grupos; el canton inguinal, y los vasos pelvianos con los abdominales, parietales y viscerales.

PRIMER GRUPO.

## Canton inguinal.

**Gánglios.** — Los gánglios linfáticos de los miembros pelvianos son tambien superficiales y profundos. Los *gánglios superficiales* están confinados á la region inguinal; colocados debajo de la piel son grandes y en número de ocho á diez; se dividen en dos grupos, uno superior dispuestos con irregularidad á lo largo del ligamento de Poupart, reciben los vasos linfáticos del escroto, pene, las paredes abdominales, periné y region glútea. El otro grupo situado mas inferiormente rodea la abertura safena del *fascia* lata y se continua á lo largo de la vena safena en una corta estension; este grupo recibe los linfáticos superficiales del miembro inferior. Los *gánglios profundos* son el tibial anterior, los poplíteos y los profundos inguinales. El gánglio *tibial* anterior no es constante; ordinariamente se halla al lado de la arteria tibial anterior sobre el ligamento interóseo en la parte superior de la pierna; suele ser doble. Los gánglios *poplíteos*, cuatro ó cinco, son pequeños y rodean los vasos poplíteos en medio del tejido celular de la region. Los gánglios *inguinales* profundos están colocados debajo del *fascia-lata* al rededor de la arteria y vena femorales; son pequeños y comunican con los superficiales por el arco safeno.

**Ramos.** Los vasos linfáticos de los miembros pelvianos se dividen como las venas en superficiales y profundos. Los linfáticos *profundos* son en corto número y satélites de los vasos sanguíneos. En la pierna forman tres racimos: tibiales anteriores, peroneos y tibiales posteriores que acompañan los vasos correspondientes, teniendo cada racimo de dos á tres vasillos; suben con los vasos sanguíneos y entran en los gánglios poplíteos; los vasos eferentes de estos gánglios acompañan la vena femoral y pasan á los gánglios inguinales profundos; los eferentes de estos últimos subiendo debajo del ligamento de Poupart comunican con la cadena ganglionar que acompaña los vasos ilíacos esternos.

Los linfáticos *superficiales* están situados entre el tegumento y el fascia, y se dividen en un racimo que sigue el curso de la vena safena interna y otro

racimo que acompaña á la safena esterna. El *racimo interno*, el mayor, comienza al lado interno del dorso del pié, sus vasillos pasan unos delante y otros detrás del tobillo interno, suben á la pierna con la vena safena interna, la acompañan detrás del cóndilo interno del fémur y hasta la ingle donde terminan en el grupo de gánglios inguinales que rodean el orificio safeno; algunos de los vasos eferentes de estos gánglios atraviesan el *fascia cribiforme* y la vaina de los vasos femorales terminando en un gánglio contenido en el conducto femoral y de esta manera se establece la comunicacion entre los linfáticos del miembro inferior y los del tronco; otros atraviesan el fascia lata y se unen á los gánglios inguinales profundos. El *racimo esterno* nace del lado esterno del pié, sube por delante de la region anterior de la pierna y al nivel de la rodilla cruza la tibia de fuera adentro para juntarse á los linfáticos del lado interno del muslo: otros comienzan al lado esterno del pié, pasan detrás del maléolo esterno y acompañan la vena safena esterna á lo largo de la parte posterior de la pierna por donde penetran en los gánglios profundos.

Los vasos linfáticos superficiales de las *paredes del abdómen* siguen el curso de los vasos epigástricos ó abdominales subcutáneos y convergen al grupo superior de los gánglios inguinales superficiales. Los vasos linfáticos superficiales de los *vacíos* y region lumbar rodean la cresta ilíaca acompañando los vasos ilíacos circunflejos para reunirse al grupo superior de gánglios inguinales superficiales. Los de la region glútea rodean el lado esterno de las nalgas y se terminan en los mismos gánglios; los vasos superficiales del escroto y del periné siguen el curso de los vasos pudendos esternos y terminan en los gánglios inguinales superficiales. Los vasos superficiales del pene ocupan los lados y el dorso del órgano, los últimos reciben los linfáticos del prepucio y todos convergen al grupo superior de gánglios inguinales. En la mujer los vasos linfáticos de la mucosa de los labios, ninfas y clítoris terminan en el grupo superior de los mismos gánglios inguinales. Los vasos eferentes de los gánglios inguinales entran en la pelvis por debajo del ligamento de Poupart en estrecho contacto con la vena femoral y recorren la cadena de gánglios que rodean los vasos ilíacos esternos para terminar en los gánglios lumbares. Reciben los vasos epigástricos profundos, circunflejos, ilíacos é ilio-lumbares.

SEGUNDO GRUPO.

## Linfáticos de la pelvis, paredes profundas del abdómen y los viscerales de esta cavidad.

En la pelvis se consideran los gánglios y los vasos parietales y viscerales.

**Gánglios.** — Los gánglios linfáticos de la pelvis son los ilíacos internos, los sacros, glúteos é isquiáticos.

Los *gánglios iliacos internos* rodean los vasos de su nombre, reciben los lin-

fáticos que corresponden á las ramas de la arteria ilíaca interna y comunican con los gánglios lumbares.

Los *gánglios sacros* ocupan los lados del sacro y algunos están situados en el pliegue del mesenterio.

Los *gánglios glúteos é isquiáticos* están colocados unos encima y otros debajo del músculo piramidal, unidos á sus vasos correspondientes que entran por el agujero sacro-ciático mayor.

**Ramos.** — Los linfáticos de la *pelvis* toman el curso de los vasos sanguíneos, los de las paredes acompañan á los vasos glúteos, isquiáticos, pudendos internos y obturadores siguiendo el trayecto de la arteria ilíaca interna y por final se juntan á los linfáticos lumbares. Los linfáticos profundos del *pene* toman la direccion de los vasos pudendos internos y se abren en los gánglios ilíacos internos.

Los linfáticos de la *vejiga* nacen de la superficie del órgano; el mayor número corre debajo del peritóneo en su parte posterior y despues de penetrar por los gánglios linfáticos inmediatos se juntan á los de la próstata y vesículas seminales, y terminan en los gánglios ilíacos internos.

Los linfáticos del *recto* son grandes; despues de haber seguido algunos gánglios que se hallan en su pared esterna y en el meso-recto pasan á los gánglios sacros y lumbares.

Los linfáticos del *útero* son superficiales y profundos; los primeros se hallan colocados debajo del peritóneo y los últimos en la sustancia del órgano; los que al cuello corresponden unidos á los de la vagina penetran en los gánglios ilíacos internos y sacros; pero los del cuerpo y base se dirigen entre los ligamentos anchos, y unidos á los vasos linfáticos procedentes de los ovarios, ligamentos anchos y trompas de Falopio suben con los vasos ováricos sanguíneos á abrirse en los gánglios lumbares. Son pequeños en el estado de vacuidad del útero y se dilatan durante la preñez.

En el abdómen se consideran tambien los gánglios y los vasos parietales y viscerales.

**Gánglios.** — Los gánglios parietales abdominales son los ilíacos esternos y los lumbares.

Los *gánglios iliacos esternos* forman una cadena no interrumpida al rededor de los vasos de este nombre, habiendo tres que están colocados detrás del arco crural, en comunicacion con los linfáticos femorales y los gánglios lumbares: reciben los vasos epigástricos y circunflejos ilíacos.

Los *gánglios lumbares* se hallan en gran número; están situados delante de las vértebras lumbares rodeando los vasos ilíacos primitivos, la aorta y la vena cava; reciben los vasos linfáticos de los miembros inferiores, los de la pelvis y los profundos ó lumbares así como los de los testículos y algunos de las vísceras abdominales; los eferentes de estos gánglios son pocos pero gruesos troncos que acompañando á los vasos lácteos constituyen la *cisterna* del conducto torácico.

Los *gánglios del estómago* son pequeños; se hallan colocados á lo largo de

las corvaduras mayor y menor, algunos en el omento gastro-esplénico; tambien se hallan que rodean los orificios pilórico y cardíaco. Los hay igualmente en el omento gastro-hepático.

Los *gánglios del bazo* ocupan su cisura y son poco numerosos; tambien hay algunos en el páncreas.

Los *gánglios* de los *intestinos delgados* están colocados entre las hojas del mesenterio, ocupando las mallas formadas por los vasos mesentéricos superiores, varian entre ciento treinta y ciento cuarenta y algunos son del tamaño de almendras; se hallan el mayor número hácia la parte superior cerca del duódeno y hácia la inferior cerca de la terminacion del íleon.

Los *gánglios* de los *intestinos gruesos* son en menor número que los mesentéricos; se hallan situados á lo largo de los arcos vasculares procedentes de las arterias mesentéricas superior é inferior; donde menos gánglios se hallan es en el cólon transverso; se continuan con los del mesenterio.

**Ramos.** — Los linfáticos del *testículo* tambien se dividen en superficiales y profundos; los primeros corresponden á la túnica vaginal, los últimos comienzan en el epididimo y cuerpo del órgano. Forman muchos gruesos troncos que suben con el cordon espermático y acompañan á los vasos espermáticos dentro del abdómen abriéndose en los gánglios lumbares.

Los linfáticos de los *riñones* nacen unos de la superficie y otros del interior del órgano: todos se reunen en el cabillo y luego de recibir los de los uréteres y cápsulas supra-renales se abren en los gánglios lumbares.

Los linfáticos del *hígado* tambien se dividen en superficiales y profundos. Los primeros nacen del tejido celular sub-peritoneal en toda la superficie del órgano. Los de la cara convexa pueden dividirse en cuatro grupos: 1.° los que siguen la direccion de atrás adelante, consisten en tres ó cuatro troncos que suben por el ligamento longitudinal (suspensorio) y se unen para formar un solo tronco que pasa entre las fibras del diafragma detrás del cartílago xifóides para entrar en los gánglios mediastinos anteriores y sus *eferentes* subiendo hasta alcanzar la raiz del cuello van á terminar en el conducto linfático derecho: 2.° otro grupo que tambien se inclina de atrás adelante son reflejados sobre la márgen anterior del hígado hácia su superficie cóncava y de allí pasan á lo largo del surco longitudinal á los gánglios del omento gastro-hepático: 3.° el tercer grupo se inclina afuera hácia el ligamento lateral derecho, y uniéndose en uno ó dos troncos gruesos atraviesan el diafragma y corren por su cara superior para penetrar en los gánglios mediastinos anteriores ó bien no penetran en el tórax sino que se dirigen á los pilares del diafragma y van á abrirse al orígen del conducto torácico: 4.° el cuarto grupo se inclina afuera desde la superficie del lóbulo izquierdo hasta el ligamento lateral izquierdo, atraviesa el diafragma, y adelantándose terminan en los gánglios del mediastino anterior.

Los linfáticos superficiales de la *cara cóncava del hígado* pueden dividirse en tres séries: 1.° los que situados al lado derecho de la vejiga biliar penetran en los gánglios lumbares: 2.° los que al rededor de la vejiga biliar forman un

notable plexo que acompaña á los vasos sanguíneos hepáticos y se abren en los gánglios del omento gastro-hepático: 3.° los que situados al lado izquierdo de la vejiga biliar pasan á los gánglios esofágicos, ó terminan en los gánglios situados en la corvadura menor del estómago.

Los linfáticos *profundos del hígado* acompañan los ramos de la vena porta y de la arteria hepática y el conducto hepático en la sustancia del hígado, salen por la cisura transversa, penetran en los gánglios linfáticos que siguen la corvadura menor del estómago y detrás del páncreas, ó se juntan á alguno de los gánglios que reciben los vasos lácteos mas inmediatos al conducto torácico.

Los linfáticos del *estómago* se dividen en superficiales y profundos; los primeros de orígen sub-seroso y los segundos de orígen sub-mucoso: siguen el curso de los vasos sanguíneos y pueden ser colocados por consiguiente en tres grupos. El primer grupo acompaña los vasos coronarios por la corvadura menor recibiendo ramos de las dos superficies del órgano y se distribuye en los gánglios al rededor del piloro. El segundo grupo es procedente del gran fondo, acompaña los vasos cortos y entra en los gánglios linfáticos esplénicos. El tercer grupo corre á lo largo de la gran corvadura con los vasos gastro-epiplóicos derechos y termina en la raiz del mesenterio en uno de los vasos lácteos.

Los vasos linfáticos del *bazo* componen dos planos, superficiales y profundos; los primeros están colocados debajo de la cubierta peritoneal, los últimos en la sustancia del órgano; acompañan los vasos sanguíneos pasando por una série de pequeños gánglios y despues de recibir los que proceden del páncreas al cabo pasan al conducto torácico.

Los vasos linfáticos de los *intestinos delgados* se llaman quilíferos ó *lácteos* por contener usualmente un flúido blanco lechoso: componen dos séries, superficiales y profundos; los primeros situados bajo la cubierta peritoneal toman direccion longitudinal por el lado esterno del intestino; los últimos ocupan el tejido sub-mucoso, corren transversalmente al rededor del intestino acompañando los ramos de los vasos sanguíneos mesentéricos, pasan entre las hojas del mesenterio, penetran en los gánglios mesentéricos y por final se unen para formar dos ó tres anchos troncos que terminan en el conducto torácico.

Los vasos linfáticos del *intestino grueso* tambien se hallan en dos séries; los del ciego, cólon ascendente y transverso despues de pasar por sus correspondientes gánglios penetran en los gánglios mesentéricos; y los del cólon descendente y el recto son aferentes de los gánglios lumbares.

FIN DE LA ANGIOLOGÍA.

# TRATADO DE ESTESIOLOGÍA.

## SENTIDOS EN GENERAL.

La **Estesiología** (1) es la seccion de la Anatomía descriptiva que trata de los sentidos esternos.

Los sentidos esternos son los órganos destinados á establecer las relaciones con el mundo esterior: se hallan colocados en la superficie esterior del cuerpo y en relacion con todo lo que nos rodea. Los aparatos destinados á los sentidos están sometidos á esta regla: *Que la multiplicidad proceda de la unidad;* pero esta unidad no puede ser representada en el organismo sino por la superficie vuelta hácia el mundo esterior, esto es, por la piel y su prolongacion interna ó intestinal.

Los sentidos son en número de cinco: tacto general ó el tocar, olfato, gusto, oido y vista. Entre ellos, unos se refieren á órganos que mas inmediatamente pertenecen á la vida de nutricion, los del tacto y el gusto. Los otros sentidos, oido, olfato y vista, son llamados *superiores*, pues suponen órganos particulares para su complemento, y se unen de una manera mas íntima al sistema nervioso. Unos y otros, por diferentes que á primera vista parezcan, deberán referirse á una modificacion particular del sentido del tacto general, y por consiguiente hallaremos en todos los órganos dos partes esenciales: la fundamental y la de perfeccionamiento; la una *nervio conductor de las impresiones*, en comunicacion directa con el cerebro; la otra llamada la *superficie de impresion*, con estructura propia calculada segun las leyes físicas y en armonía con la naturaleza de los escitantes á fin de favorecer su accion y ayudar á la trasmision de las sensaciones.

De lo que va espuesto fácil será establecer el método que seguiremos en la esposicion particular de los sentidos esternos. Deberá comenzarse por el

(1) Αϊσθανομαι, yo siento. — Αϊσθησις, sentido.

estudio de la membrana tegumentaria, sentido del tacto general ó del tocar por ser en algun modo la matriz de los otros aparatos sensitivos esternos; siguiendo en el órden de apartamiento cada vez mayor de la membrana tegumentaria, los sentidos del olfato, gusto, oido y vista. Todos estos órganos, piel, nariz, lengua, orejas y ojos, se hallan subordinados á la influencia de la voluntad; unos son pares y están colocados á cada lado de la línea media, las orejas y los ojos; los otros son impares y colocados en la línea media, pero siempre formados de dos mitades simétricas, como la piel, la lengua y la nariz.

**Estructura.** — Los sentidos esternos constan: 1.° de esqueleto óseo, cartilaginoso, membranoso, ó formado de los tres elementos á la vez: 2.° de músculos voluntarios que alejan ó acercan el órgano, lo ocultan ó lo someten á la accion de los escitantes esteriores: el tacto tiene por órgano de locomocion el miembro superior; los otros cuatro sentidos, además de estar movidos en masa por la cabeza, tiene cada uno su aparato muscular propio: 3.° de un aparato de lubrificacion destinado á conservar la humedad necesaria para el ejercicio de las funciones: 4.° de un aparato vascular y nervioso independiente de los nervios destinados á recibir y á trasmitir las sensaciones.

**Desarrollo.** — La piel está sembrada de vasos sanguíneos y de nervios, pues no es posible comprender la presencia de unos órganos sin los otros. Por su situacion debe ser sensible y formar necesariamente un órgano *sensorial* (1) con nervios que le estén especialmente destinados. Desde la manifestacion de un sistema nervioso especial es el nervio uno de los factores esenciales del órgano del sentido, y la piel el otro. Toda vez que la estremidad de un nervio entra en contacto con la piel, el tejido de ella se despliega, se eleva á su mas alto grado de desarrollo y se ve aparecer una papila nervea. A este grado llega el órgano del tacto y el del gusto, porque ha adquirido mayor perfeccion. Pero desde que un nervio particular únicamente consagrado á un género de sensaciones propende á dirigirse hácia el órgano cutáneo, la papila adquiere una organizacion mas complexa, se hincha, forma allí cavidades llenas ora de ciertos líquidos indiferentes, ora de aire; las cavidades llegan hasta cierto punto á abrirse al esterior y se ven entonces aparecer los órganos que llamamos olfatorios, visual y auditivo, que aun cuando se les observe al *sumum* de perfeccion se demuestra fácilmente que proceden de una papila nervea, á condicion de tomarse el trabajo de penetrar hasta el fondo de su historia.

**Usos.** — Los sentidos esternos por apartados que estén tocante á sus usos particulares tienen de comun una analogía perfecta que aproxima sus funciones al tacto: desde mucho tiempo los fisiologistas habian señalado esta analogía; desde largo tiempo se habia representado la vision, el acústico como un

(1) Por sentido se entiende aquellas partes sensibles á uno ó muchos escitantes naturales; así las hay que lo son á ciertas escitaciones físicas y no á otras, de donde el que haya tantas sensaciones físicas especiales y sentidos especiales. (Gerdy.)

tacto escesivamente perfecto; la Anatomía trascendental ha seguido estas analogías hasta sus mas minuciosos detalles, perteneciendo á Blainville el honor de tan filosófica innovacion.

## SENTIDOS EN PARTICULAR.

### Sentido del tacto. — PIEL.

Por la maceracion ó la inmersion en el agua caliente se llega á separar la epidermis y el dermis.

En las personas con manchas en la piel, llamadas efélides, y tambien en los negros, el mismo medio permite descubrir el cuerpo mucoso de Malpighi. Poniendo una porcion de piel en una solucion de cal ó de potasa, que se conservará en sublimado, se logra darle trasparencia para observar por delgados cortes al microscopio los tubos de las glándulas del sudor.

La maceracion es tambien el medio de estudiar la implantacion de las uñas en el pliegue de la dermis; se emplea igualmente el corte con sierra de un dedo de délante atrás por su mitad.

El bulbo de los pelos se estudiará en las pestañas ó en los púbis, disecando cuidadosamente la piel por la cara interna. En la nariz y en el áxila con la misma preparacion se percibirán los folículos sebáceos.

La superficie interna de la piel se disecará con cuidado separando el tejido celular y la gordura.

La **piel** es la membrana cerrada por todas partes que establece en el animal su límite verdadero, le protege contra las acciones esteriores y desempeña tambien la funcion de absorcion asimilativa. Viste la superficie del cuerpo y penetra en las cavidades interiores, constituyendo de una parte el tegumento esterno, y continuado de la otra con el interno ó membrana mucosa, cuyo estudio queda hecho en la esplanología.

La *superficie esterna* es seca y libre; presenta salidas y depresiones. Las salidas son las *papilas*, así llamadas las eminencias concéntricas del pulpejo de los dedos de la mano y pié y las que ofrecen una disposicion menos regular en la restante piel. Las *cavidades* unas resultan de la flexion de los miembros; son *pliegues* articulares: otras son surcos musculares, resultantes de los músculos cutáneos, el *surco naso-labial* y los transversales de la frente: otras son seniles, debidas á la falta de elasticidad, *arrugas de los viejos*. Se hallan tambien en la piel las *cavidades foliculares*, especie de agujeros mas visibles en la nariz ó en la frente, con apariencia de soluciones de continuidad de la membrana tegumentaria; pero que en realidad son puntos deprimidos á manera de ampolletas ó saquillos.

La *superficie interna* descansa en general sobre una capa celular grasa: en unos puntos la capa celular es laminosa, lo que da á la piel mucha movilidad; en otros puntos es densa, resistente y tiene poca movilidad, palma de la mano, planta del pié; en otros nunca hay gordura y ofrece la condicion de

las membranas serosas, en los párpados y el miembro viril. Donde la piel es muy movible, ó presenta bolsas mucosas ó da insercion á músculos llamados *cutáneos*.

**Estructura.** — Dos partes principales componen la piel; *corion* ó *dermis*, y la cutícula ó *epidermis;* las otras son accesorias, anexos ó apéndices: las uñas, los pelos, las glándulas sudoríferas y sebáceas con sus conductos.

Durante muchos años solo se conocian el dermis y la epidermis hasta que Malpighi descubrió la capa mucosa interpuesta á estos dos elementos en la que tienen su asiento las diversas coloraciones de la piel: diósele el nombre de *moco*, cuerpo mucoso de Malpighi. Fohmann admitia seis capas en la piel: 1.° panículo graso: 2.° la capa interna con mallas: 3.° una red vascular compuesta de vasos sanguíneos, nervios y vasos linfáticos: 4.° la red linfática superficial: 5.° el moco de Malpighi: 6.° la epidermis. Breschet y de Vaurème apoyados en observaciones ó indagaciones de Anatomía comparada (en los cetáceos y otros mamíferos. Obras completas de Hunter, t. 4.°, pág. 469) reducian la piel al dermis, como parte fundamental del tegumento comun; formado esencialmente de tejido fibroso de anchas mallas por su cara profunda, las que van haciéndose mas apretadas hácia la superficie esterior en que la textura parece uniforme y toda ella compacta, resultando que en la cara adherente se ven escavaciones, huecos, fondos de saco que contienen pequeñas masas grasas: las mallas profundas, de basta nte anchura, están distintamente en conexion con los *facias* por numerosos filamentos celulares; y este mismo tejido celular penetra tambien con la grasa en las aréolas y se pone en conexion con el segundo órden de mallas, menos amplias que las primeras; finalmente las mas pequeñas que pueden distinguirse reciben tambien tejido celular pero laxo y blando.

En el espesor de esta membrana que solo representa un órgano de proteccion se desarrollan los siguientes aparatos: 1.° el aparato *keratógeno*, compuesto de un saquillo colocado al nivel de su cara profunda, el cual recibe vasos delicados que surcan en la superficie, le dan color rojizo y le llevan los materiales de su secrecion: esta glandulilla simple se halla cubierta de granulaciones grasas, tiene un conducto escretorio recto que atraviesa todo el espesor del dermis para verter en la superficie el producto segregado, verdadera sustancia córnea, compuesta del cuerpo mucoso de Malpighi y la epidermis, que es su capa mas esterior privada de la humedad y desecada. El análisis microscópico de esta capa depositada ha hecho considerar el cuerpo mucoso como si estuviera compuesto de escamillas en figura de raqueta: las esteriores endurecidas por la desecacion constituyen la epidermis propiamente dicha y dejan entre ellas pequeños intérvalos en donde se abren los conductos escretorios del sudor: esta capa córnea es siempre órgano de proteccion. Con el mismo fin, dicen los AA. nombrados, la naturaleza ha creado un órgano secretorio del *pigmento*, que denominan *chromatógeno*. Situado encima de la superficie libre del dermis, del cual solo está separado por una red vascular, la granulacion secretoria escesivamente pequeña reunida á las otras de la mis-

ma especie forma una delgada capa, dando nacimiento á un conducto escretorio que atravesando por medio de las fibras verticales de la sustancia córnea deposita el pigmento ó material oscuro en los negros y las otras coloraciones diversas. La piel tambien es órgano de escrecion y de exhalacion: esta funcion se ejecuta por el aparato sudorífero ó *hydróforo* compuesto de una ampolla alojada en el espesor del dermis, muy cerca de su cara adherente, recibiendo por su fondo los vasos capilares; de su cuello nace un conducto espiróide que atraviesa el dermis, gana la superficie esterna y penetra en las partes del aparato chromatógeno; sube por la membrana epidérmica y se encorva para abrirse entre dos escamas de la capa desecada: las gotillas del sudor cuando llegan á esta boquilla se acumulan hasta que son bastante abundantes para levantar la escama que las cubre y se esparcen en la superficie libre del cuerpo.

Nosotros describimos el dermis una membrana compuesta de tejido fibro-areolar mezclado á numerosos vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Los haces de tejido fibroso fuertemente unidos con tejido amarillo elástico están en proporcion desigual segun las regiones. Las diferencias de estructura han establecido la division en dos capas: la profunda ó *corion* y la superficial ó *capa papilar*.

El *corion* consiste en bandas fibrosas fuertemente enlazadas, compuestas principalmente de la variedad blanca del tejido fibroso, pero conteniendo además algunas fibras del amarillo elástico cuya proporcion es diferente segun las partes: en la superficie adherente tienen grandes aréolas ocupadas por tejido adiposo y glándulas sudoríparas, folículos pilosos y glándulas sebáceas; son mas finas, de un tejido mas apretado acercándose á la superficie libre, y las capas superficiales de esta misma superficie consisten en una matriz trasparente y homogénea por lo compactas. Tiene el corion de espesor de medio á uno y medio milímetros segun las partes; así, muy grueso en las regiones mas espuestas, como la palma de las manos y las plantas de los piés, con mayor grosor en el lado posterior del cuerpo que en el anterior, y al lado esterno que al interno en los miembros; delgadísimo en los párpados, escroto y pene, de ordinario suele ser mas grueso en el hombre que en la mujer.

La capa *papilar*, situada en la superficie libre del corion, consiste en numerosas eminencias pequeñas, de escesiva sensibilidad y muy vasculares, que se elevan perpendicularmente de su superficie y forman el elemento esencial del órgano del tacto. Las partes que gozan de poca sensibilidad tienen las papilas escasas en número, escesivamente pequeñas y esparcidas con irregularidad; pero en las dotadas de mucha sensibilidad, dedos, manos, piés y el pezon son largas, amontonadas unas sobre otras, dispuestas en figura curvilínea y en los centros los orificios de los conductos del sudor. Su estructura consiste en un tejido homogéneo, sin casi percibirse fibras; las papilas pequeñas contienen ramillos vasculares, las grandes una red vascular y además dos ó mas fibras nerviosas que terminan en una estremidad simple ó doble en asa.

La *epidermis* ó cutícula es una produccion del dermis al que envuelve y de-

fiende. La superficie epidérmica que está espuesta á la influencia de la atmósfera y demás ofensas esteriores es de textura córnea, mientras que la que descansa en contacto con la capa papilar es blanda y celulosa. De aquí resulta que tanto la epidermis como el dermis es divisible en dos hojas, esterna é interna, siendo esta última la que se denomina *rete mucosum*. Además, la epidermis es de estructura laminada y las hojillas presentan una tenuidad y densidad en progresivo aumento desde la superficie interna hasta la esterna. Esta diferencia de densidad depende de la manera de crecer de la epidermis, pues estando la superficie esterna sujeta constantemente á la destruccion de resultas de rozaduras y accion química debe la membrana ir reproduciéndose continuamente por la superficie interna.

Los *poros* de la epidermis son las aberturas de los conductos perspiratorios, de las glándulas sebáceas y de los folículos de los pelos.

Las *arterias* que se distribuyen en la piel se dividen en el tejido subcutáneo en numerosas ramas; atraviesan las aréolas del corion y se dividen en un denso plexo capilar que se distribuye entre las glándulas sudoríparas y sebáceas y los folículos de los pelos, terminando en la capa superficial del corion por una red capilar de la cual salen numerosos ramillos para distribuirse en las papilas. Los *linfáticos* están dispuestos en red estendida por toda la capa superficial del corion. Los *nervios* del dermis despues de atravesar las aréolas profundas del corion se dividen en menudos hacecillos que forman un plexo terminal sobre las capas superiores; desde este plexo las fibras primitivas se distribuyen en asas sobre las papilas. En las partes sensibles y especialmente en las papilas tactiles del pulpejo de los dedos las asas se asocian un cuerpo particular introducido en la sustancia de la papila, el *corpusculum tactûs de Wagner* (corpúsculos de Pacini).

**Desarrollo.** — Desde los principios del segundo mes se distingue en la superficie del embrion una delgada capa compuesta de células con sus núcleos que debe considerarse como la reunion del dermis y la epidermis. Cuando andando el tiempo se llega á distinguir uno de otro el dermis y la epidermis, el primero parece ser mas denso, mas firme y en él se desarrollan fibras que por su trabazon apretada producen la base consistente del dermis. Segun Schwann las células de núcleo destinadas al desarrollo de las fibras del tejido celular se alargan en dos sentidos, y de sus estremos resultan las fibras por division ó escision de ellas: estas fibras se reducen á hacecillos fibrilares muy delicados. Las papilas presentan igual estructura que el dermis y probablemente se desarrollan de igual modo: dice Valentin que al cuarto mes ya son perceptibles con igual forma que en el adulto, pero parecen solamente tener menos volúmen en los primeros tiempos.

La *epidermis* se separa del dermis en el corriente del segundo mes; representa al principio una lámina trasparente, delgada pero bastante sólida que á veces se desprende en estensos colgajos: cuanto mas jóven el embrion mas adhiere al dermis: ya á una época algo avanzada se interpone una capa gelatinosa bastante espesa, la red de Malpighi, y se esperimenta entonces menos

dificultad en separarla; su estructura no es la misma en el recien-nacido que en el adulto, porque las células constitutivas no se han convertido aun en escamillas. El espesor de la epidermis en el embrion no es el mismo en todas las regiones del cuerpo: ya Albino habia observado que es muy grueso el de las palmas de la mano y plantas de los piés, lo cual prueba que este estado no depende de la compresion á que están espuestas. La epidermis se desprende y se renueva en el embrion porque examinando el barniz caseoso se reconoce su composicion casi únicamente de escamas epidérmicas.

La teoría del crecimiento de la *epidermis* deducida de las observaciones de Schwann es la siguiente: un *stratum* de linfa plástica (*liquor sanguinis*) se deposita en la superficie del dermis: este flúido en virtud de la fuerza vital inherente, al contacto del tejido vivo queda convertido en granillos llamados los gérmenes de las células ó *cytoblastos*. Por endosmósis los citoblastos absorben el suero de la linfa plástica de los tejidos adyacentes y su capa esterna ó película gradualmente se va distendiendo con el flúido empapado: el *citoblasto* se ha convertido en célula y la porcion sólida que perpétuamente queda adherente á un punto de la superficie interna de la membrana celular llega á ser el *núcleo* de la célula. Hay todavía mas: dentro del núcleo uno ó varios núcleos se han formado, los que se distinguen con el término de *nuclèola*. Por la continuacion de esta marcha progresiva de la imbibicion la célula toma la figura mas ó menos esférica; y pasado algun tiempo toda la superficie papilar del dermis está cubierta de un delgado *stratum* consistente en células esferoidales fuertemente comprimidas unas con otras y llenando todos los huecos que dejan las papilas.

Pero como esta produccion de células es una funcion que se verifica constantemente, otra nueva capa aparece antes que se haya completado la primera, y separada por formaciones subsiguientes adelántanse unas á otras desde la superficie de la capa papilar. Como resultado de la pérdida de contacto con el dermis la fuerza vital va progresivamente disminuyendo; las células quedan sujetas á la influencia de las leyes físicas y sucede paulatinamente la evaporacion de su flúido. Por consecuencia de esta evaporacion las células se secan y aplanan tomando figura elíptica; se convierte en células delgadas con sus paredes contiguas y paralelas conteniendo entre ellas el núcleo, y finalmente, la célula aplanada ya caduca se deseca y toma forma de escama membranosa, en la cual apenas queda aparente el núcleo. El color moreno en el negro y el castaño de las razas blancas se debe á la presencia de los granillos pigmentarios que son mas distintos en las células de la capa profunda ó *rete mucosum:* cuando se desecan las células pierden el color los granillos del núcleo.

**Usos.** — La piel es á la vez órgano de sensibilidad y de proteccion: tambien lo es de escrecion y de absorcion. Pero, ¿será órgano de hematosis, como trataron de demostrarlo Nisten y Edward apoyados en observaciones de embriogenia y otras? No lo creemos posible en el hombre.

ACCESORIOS DE LA PIEL.

**Uñas.** — Las uñas son láminas córneas colocadas en la superficie dorsal de las falanges terminales. La figura elipsóides que presentan en el hombre se debe á la costumbre de cortarlas, pues dejándolas crecer tienden á doblarse en el sentido de su anchura y á encorvarse en gancho.

Las uñas presentan tres partes designadas con los nombres de raiz, cuerpo y estremidad libre: la raiz es la porcion que se encuentra enteramente cubierta por sus dos caras en la ranura del dermis, llamada generalmente, la *matriz de la uña;* el *cuerpo* comprende la porcion descubierta que está adherente por una de las caras; y la *punta* ó estremidad libre es la parte libre por ambas caras que cortamos de vez en cuando. La superficie de estas producciones epidermóides está marcada de estrías longitudinales. A la union del cuerpo con la raiz existe en la mano, y no en todos los individuos, una mancha, cuya base va á ocultarse bajo el borde del dermis, la que se llama *lunula*; esta mancha blanca, pertenece mas bien al dermis subyacente y solo se percibe por trasparencia.

En el punto en que se continuan el cuerpo y la estremidad libre, la uña adhiere á la piel y la epidermis de la estremidad del dedo va á reflejarse bajo la cara cóncava de la punta de la uña; una disposicion análoga, aunque en sentido inverso, se observa del lado de la raiz sobre cuya cara convexa, la epidermis despues de haber acompañado al corion hasta el punto en que se refleja para formar la ranura posterior ó matriz, contrae adherencia con esta capa córnea, le da la lámina mas superficial y viene á unirse en su punta con la procedente de la estremidad del dedo; la continuidad se halla interrumpida por el corte ó la usura de la porcion libre de la uña.

En el hombre es la punta de la uña la que ofrece mayor espesor; la raiz es la parte mas delgada y va gradualmente en aumento desde este punto al primero, lo cual se esplica por el modo de desarrollarse.

**Desarrollo.** — Tiene lugar del modo siguiente: la uña es segregada al mismo tiempo por el dermis al cual adhiere su cara profunda, y por el pliegue de dicha membrana que se ha llamado la *matriz;* esta da siempre la capa mas superficial, que crece de atrás adelante. Las otras capas producidas por la porcion del dermis que la uña cubre son mas profundas y sucesivamente mas cortas; van empujadas adelante por el crecimiento en longitud del producto segregado en la *matriz;* todas las capas componen así el cuerpo y la estremidad libre, quedando la raiz la parte mas delgada.

Algunas diferencias existentes entre las uñas de las manos y de los piés deben anotarse aquí: solamente se encuentra la *lunula* en las de la mano y no siempre; á veces solo se halla en el pulgar. En el pié las estrías de la cara superficial de la uña no son como en la mano siempre longitudinales; se las ve en los dos últimos dedos irregularmente dispuestas, pues las papilas que les dan orígen presentan una disposicion irregular; la uña del dedo gordo y á

veces tambien la del segundo ofrecen estrías análogas á las del miembro superior.

En el embrion las uñas se manifiestan hácia el tercer mes en forma de un surco circular que mas tarde se convierte en ranura; al cuarto ó quinto mes adquieren solidez, lo cual las hace distinguir de la epidermis; pero el borde libre no aparece hasta una época mas adelantada.

**Usos.** — Las uñas son necesarias á la perfeccion del tacto, pues cubriendo la porcion del dermis mas abundantemente provisto de papilas y por consiguiente la mas sensible, reflejan en algun modo la sensacion de palpar que se encuentra como multiplicada sobre el pulpejo.

**Pelos.** — Los pelos son producciones epidérmicas, filiformes, flexibles, que han recibido diversos nombres segun la region que ocupan. Llámanse *cabellos* los que cubren la piel del cráneo; *cejas* los que están agrupados sobre los arcos orbitarios; *pestañas* los que guarnecen los bordes de los párpados; *bigotes* los del labio superior; *perilla* los del labio inferior; *barba* los sub-maxilares; *patillas* los que nacen desde la sien abajo por las mejillas ó carrillos; *pelos* los que crecen en el púbis y áxilas; y suele llamarse *vello* los que se hallan diseminados en el tronco y los miembros. Existen pelos en casi toda la superficie de la piel, escepto en los párpados, en la cara palmar de las manos y plantar de los piés y en el prepucio: los pelos son lacios ó rizados y ofrecen tres variedades principales de color, negro, rubio y rojo. En la mujer llega á ser muy largo el cabello.

Los pelos se componen de varias partes: 1.° el *folículo piloso*, cavidad esculpida en el dermis para recibir el pelo, ocupa el espesor de la capa profunda y se prolonga debajo del tegumento en el tejido celular subyacente: 2.° la *papila*, prolongacion que se eleva del fondo del folículo para introducirse en la abertura inferior de la cavidad de la raiz; 3.° el *pelo propiamente dicho* que se compone de una estremidad inferior, la *raiz*, cuya porcion dilatada ó el *bulbo* ha sido descrita por Henle con el nombre de *capullo* del pelo; hállase envuelta en su base dicha raiz por una capa llamada *vaina* de la raiz; de una porcion media, *cuerpo ó tallo del pelo;* de una estremidad terminal ó *punta*. El folículo con su papila es un pliegue del dermis formado de tejido celular condensado, fibras de núcleo, vasos y nervios; su interior está tapizado de epidermis.

**Estructura.** — La *raiz* del pelo ó *bulbo*, mas blando que lo restante del pelo, presenta en la cara adherida á la papila porcion de células ó granillos continuados con los del tallo; por la cara opuesta está rodeado de la epidermis que tapiza la superficie del folículo, la cual se arranca con el pelo; llámase la *vaina de la raiz* y en ella se distingue *vaina esterna* inmediatamente en contacto con el dermis del folículo; y *vaina interna* mas trasparente formada de laminillas que se continuan con la capa cortical del pelo.

El *tallo* ó cuerpo del pelo se compone de tres sustancias: la interna, granosa, da el color al pelo, es la *sustancia medular:* la media, formada de fibras longitudinales, constituye el cañon y envuelve á la medular; llámase *capa*

*cortical* y sus fibras se distinguen muy bien despues de la maceracion del pelo en ácido clorhídrico ó sulfúrico, ó cuando se raja un pelo: la tercera sustancia es *epitelial*, así llamada por estar compuesta de laminillas epidérmicas.

**Desarrollo.** — El pelo debe considerarse como una produccion de la epidermis: la capa profunda se continua con la sustancia medular, y la capa superficial con la cortical. La linfa plástica espelida por el plexo capilar del folículo se convierte primeramente en granillos, luego en células y finalmente se alarga en fibras. Las células destinadas á constituir la parte cortical del pelo sufren diferentes cambios: se convierten en escamillas que incluyen la estructura fibrosa; estas escamas segun van produciéndose envuelven las primeras formadas y se levantan en líneas ondosas que pueden observarse al rededor de la circunferencia del cabello: sucesivamente compuestos así los conos epidemóides embutidos unos en otros, crecen con estrema lentitud mientras se hallan encerrados en el folículo y crecen con rapidez despues de su salida. El bulbo es la última porcion que se ha producido del cabello; su ampliacion es debida á estar compuesto de células recientes, las que se reducen en fibras y escamas para constituir la caña ó tallo.

**Usos.** — Los pelos son esencialmente órganos de proteccion, de aquí el que ocupen en el hombre la cara anterior del cuerpo y se hallen reunidos en ciertas regiones, la cabeza, los genitales, etc. Atestiguan esta verdad los puntos donde se hallan acumulados en los animales, pues los cuadrúpedos que para defenderse se echan boca arriba, sus pelos mas numerosos están en la cara abdominal.

**FOLÍCULOS SEBÁCEOS.** — Unos se presentan con la apariencia de odrecillos ó saquillos de fondo ensanchado, otros representan glándulas lobuladas compuestas: sus orificios se manifiestan bajo la apariencia alveolar, con grandor variable, muy estrechos cuando se abren aisladamente, mas anchos y á veces infundibuliformes cuando muchos se abren en un mismo punto. Están reunidos los folículos de la piel en gran número á la entrada de las escavaciones interiores y en los sitios abundantes de pelos, los órganos genitales, al rededor del ano, el áxila, el conducto auditivo esterno y el borde libre de los párpados. En ciertas regiones el líquido que segregan da un olor muy pronunciado.

**Estructura.** — Cada glándula tiene un solo conducto adonde van á terminar uno ó muchos saquillos que pueden ser de dos á cinco, veinte ó mas. Sus paredes constan de una membrana de basamento estendida al conductillo y cubierta con epitelio, el cual está lleno de partículas sebáceas. En la nariz y la cara las glandulillas son algo mayores y se dilatan mucho con la acumulacion de la secrecion. Son todavía mayores las glándulas de Meibonius y las ceruminosas del conducto auditivo esterno.

**GLÁNDULAS SUDORÍFICAS.** — Pertenecen á las tubulares; son pequeños cuerpos redondos y rojizos consistentes en uno ó mas tubillos aovillados de los cuales procede el conducto escretorio que atraviesa el dermis y la cutícula para abrirse en su superficie por un orificio ligeramente en-

sanchado: el conducto escretorio atravesando el corion sigue un curso en serpentin. Si la epidermis es delgada se abre directamente en su superficie; pero si es gruesa toma la disposicion en espiral y las vueltas del tubo son tan regulares como la espiral de un tornillo. El tamaño de las glándulas varia; son grandes las de los sitios donde abunda el sudor, el áxila, la ingle.

**Estructura.** — La glándula consiste en un tubo aovillado ó arrollado fuertemente con una estremidad cerrada y la otra abierta en la superficie de la piel; en las grandes el conducto se divide y subdivide dicotómicamente. Las paredes del tubo están formadas de dos membranas: la esterna, compuesta de tejido areolar fino, constituye el basamento; la otra es la epitelial. Kolliker admite una cubierta de fibras musculares lisas dispuestas longitudinalmente entre la areolar y epitelial en las glándulas de mayor tamaño que se hallan en el áxila, raiz del pene, labios de la bulba y alrededor del ano. El contenido de estas glándulas es casi flúido: si se volatiliza en la superficie del cuerpo produce lo que se llama la *traspiracion insensible;* pero si se espele en mayor cantidad y no se evapora, se denomina *traspiracion sensible* ó *sudor.*

**Desarrollo.** — Segun Valentin aparecen estas glándulas al quinto mes de la vida fetal: al séptimo mes ya encontró este anatómico el conducto que seguia la direccion espiral.

## Sentido del olfato. — NARIZ.

El sentido del olfato reside en la nariz y las dos fosas nasales. Estas cavidades destinadas al paso del aire hasta los pulmones se hallan permanentemente abiertas, por ser condicion indispensable en los conductos tegumentarios destinados al paso del aire ambiente presentar un armazon cartilaginoso ú óseo que forme pared sólida destinada á sostener la mucosa y conservar incesantemente dilatada su abertura para la libre circulacion del aire y de las impresiones olfativas que la atmósfera está encargada de trasmitirnos. No solo la nariz y las fosas nasales sino el pabellon de la oreja y el conducto auditivo esterno, la trompa de Eustaquio y la caja del tambor, finalmente el tubo laringo-bronquial ofrecen todas estas condiciones de organizacion.

El sentido del olfato se compone de dos partes: una esterna, la nariz, y la otra interna, las fosas nasales.

### NARIZ.

Se disecan la piel y los músculos de la nariz, ya estudiados en la Miología, para descubrir los cartílagos; estando unidos por membranas es fácil moviéndolos distinguir sus límites.

Las fosas nasales se ponen al descubierto con una seccion vertical de la cabeza que pasará inmediatamente por fuera del tabique de la nariz: se estudia el cartílago del tabique cuando se ha levantado la mucosa que lo cubre.

Las cavidades que comunican con las fosas nasales unas quedan abiertas en el corte vertical de la cabeza, los senos frontales y esfenoidales, pero las otras hay que descubrirlas levantando con el escoplo y martillo sus paredes.

La **nariz** es una pirámide triangular á base inferior con proyectura vertical en el centro de la cara encima del labio superior. Está limitada superiormente por la frente adonde corresponde su vértice: á los lados están los carrillos y las órbitas, y su base presenta dos aberturas elípticas, las *ventanas* de la nariz, limitadas hácia fuera por las *alas* y separadas una de otra con un tabique llamado la *columna;* constantemente se hallan abiertas y tienen en su orificio *pelos* para detener las sustancias estrañas arrastradas con la corriente de aire destinado á la respiracion: un surco, el *naso-palpebral*, separa la nariz de los párpados; y otro surco, el *naso-geniano*, la distingue hácia abajo de los carrillos: las dos caras de la nariz forman por su union el *dorso*, y este termina en una eminencia redondeada, el *lóbulo* de la nariz. La direccion del borde ó dorso de la nariz varia considerablemente en los individuos así como su tamaño: de aquí los tipos generales que se señalan en este órgano con los nombres de nariz aguileña, recta ó roma, chata y levantada. Las variedades de figura pueden aumentar con las presiones; así en los pueblos no civilizados tienen por belleza la nariz aplastada y la comprimen para lograrlo, así como otros estiran el tabique para agujerearlo y colgarle anillos. La nariz es oblicua en algunos sugetos, á la derecha ó á la izquierda, lo que atribuye Beclard á la costumbre de sonarse con la mano derecha ó con la izquierda. Finalmente la situacion de las ventanas de la nariz directamente abajo demuestra que entra en el plan de nuestra organizacion la estacion bípeda, pues en la cuadrupedal nuestra nariz estaria mal dispuesta á recibir las emanaciones olorosas.

**Estructura.** — Los elementos anatómicos de que se compone la nariz son: tegumento, huesos, músculos, cartílagos, membrana mucosa, vasos y nervios. La parte ósea del esqueleto de la nariz, los músculos y la piel ya se han estudiado. La parte cartilaginosa del esqueleto consiste en cinco piezas: dos laterales superiores, dos laterales inferiores y el tabique.

Los *cartílagos laterales superiores* corresponden debajo de los huesos nasales, son láminas triangulares, con la base dirigida adelante, gruesa y unida al cartílago del tabique; un borde superior atado á la apófisis ascendente del hueso supra-maxilar y al piramidal: un borde inferior unido al cartílago lateral inferior; superficie esterna vuelta afuera y cubierta por los músculos transversal y piramidal; y superficie interna dirigida á la cavidad nasal y en relacion con la membrana pituitaria.

Los *cartílagos laterales inferiores ó alares* son dos delgadas láminas colocadas inmediatamente debajo de los precedentes y dobladas en semi-cerco para formar las paredes interna y esterna de cada orificio; la porcion interna, mas gruesa, está unida con la del lado opuesto en la *columna* ó tabique: la porcion esterna, libre y algo mas elevada, mantiene abierta su ventana y constituye el *lóbulo;* su estremidad se encorva para corresponder al surco del ala

y en esta direccion se le agregan tres ó cuatro laminillas cartilaginosas que son los *cartílagos sesamóideos*. Estos cartílagos están unidos entre sí y á los huesos por el pericondrio que es bastante resistente y permite los movimientos.

El *cartílago del tabique* es triangular y situado en la línea media; completa la separacion de las fosas nasales; su borde anterior está unido á los huesos nasales y los cartílagos laterales superiores: su borde posterior corresponde á la lámina vertical del etmóides; el borde inferior á los cartílagos laterales inferiores, al vómer y á la apófisis palatina de los supra-maxilares: las caras laterales están cubiertas de la mucosa. El tegumento de la nariz que forma el lóbulo y las alas es sumamente grueso y tan denso su tejido que ofrece gran dificultad poderlo separar del cartílago y desplegarlo; está provisto abundantemente de glándulas sebíparas que protege el lóbulo en las temperaturas estremas: el que cubre el dorso y caras laterales es delgado y laxamente unido á las partes subyacentes.

La *membrana mucosa* se continua con la piel y con la de las fosas nasales.

Las *arterias* proceden de la facial, las de las alas y el tabique; y de la oftálmica las del dorso y caras. Las venas terminan en la facial y oftálmica. Los nervios proceden del facial y del quinto par.

### FOSAS NASALES.

Las fosas nasales son dos cavidades irregulares situadas en medio de la cara, estendidas de delante atrás; abiertas por delante en las dos ventanas y por detrás en la faringe. Las paredes de estas dos cavidades y demás objetos que presenta han sido esplicados en el *Tratado de Esqueletologia*, pág. 66 y siguientes.

La *membrana mucosa* comienza en las ventanas de la nariz á cuyo nivel ofrece cierta sequedad aunque se halla provista de bastantes folículos mucosos; es de poco espesor en su orígen, pero de bastante densidad; bien pronto engruesa principalmente en la parte inferior del tabique y concha inferior, para adelgazarse sucesivamente á medida que se dirige hácia la parte superior; penetra en el conducto nasal, en el seno maxilar, en las células etmoidales y pasando por el embudo llega á los senos frontales; finalmente va á tapizar los senos esfenoidales. A la entrada del conducto nasal, seno maxilar y seno esfenoidal la membrana da pliegues que estrechan considerablemente sus orificios: así el del seno esfenoidal de redondo y bastante ancho que es en el esqueleto, queda reducido á una hendedura vertical imperceptible; la entrada del seno maxilar, casi triangular y muy ancha, se vuelve estrecha, redondeada y de dos á cuatro milímetros; y el orificio del conducto nasal se halla guarnecido en su parte anterior de una pequeña válvula semi-lunar. El borde libre de las conchas y en especial de la inferior, presenta un pliegue en pabellon que las ensancha bastante, siendo mas aparente hácia la estremidad posterior que hácia la anterior. En el seno maxilar, en el frontal y tambien en el esfenoidal, así como en las células etmoidales, la pituitaria ofrece de

notable su adelgazamiento; es muy poco vascular y no recibe ni directa ni indirectamente, que se vea, ningun filete nervioso, lo cual esplica la floja adherencia con que está unida á los huesos; este último hecho contrasta de un modo notable con la adherencia íntima de la pituitaria á las superficies óseas en toda la restante estension de estas cavidades, debida á una disposicion especial que hace entrar de algun modo el periostio como parte constituyente de la mucosa: de aquí el llamarla *fibro-mucosa* todos los anatómicos: su espesor á veces llega hasta dos milímetros en la concha inferior y en la parte inferior del tabique.

Los agujeros destinados á los vasos y nervios quedan cerrados por la membrana pituitaria al pasar delante de ellos y los órganos que los atraviesan se esparcen sobre la mucosa; así sucede con los agujeros de la lámina cribosa del etmóides, con los agujeros esfeno-palatinos y los palatinos anteriores.

La *superficie libre* de la pituitaria es rojiza, muy húmeda y nos ofrece numerosos orificios de folículos mucosos en los que por expresion se hace brotar el líquido: este gran número de órganos secretorios se halla alimentado por considerable cantidad de vasos que la hacen eminentemente turgente. En ella descubrió Cruveilhier la *red linfática superficial* que tambien se halla debajo de la epidermis y del epitelio en la superficie libre de todas las membranas. La mucosa por las aberturas anteriores se continua con la piel, y por las posteriores se continua insensiblemente con la del velo del paladar y faringe.

**Estructura.** — El epitelio de la mucosa como perteneciente á los órganos respiratorios es vibrátil, pero en la bóveda donde se distribuye el nervio olfatorio las células no tienen pestañas. El dermis de la mucosa es grueso en unos puntos y delgado en otros. Las *arterias* de las fosas nasales proceden de la oftálmica, las etmoidales anterior y posterior destinadas á las células etmoidales, senos frontales y á la bóveda: procede de la maxilar interna la rama esfeno-palatina, destinada á la mucosa que cubre las conchas, los canales y el tabique; y la alveolar que se distribuye en la membrana de la cueva de Higmoro; estos ramos forman un plexo tupido debajo de la mucosa: las *venas* componen tambien plexo acompañando á las arterias y algunas comunican con las venas intra-craneales por los agujeros de la lámina cribosa del etmóides. Los linfáticos son superficiales y profundos. Los *nervios* unos son de sensibilidad general: la rama nasal de la oftálmica que distribuye sus filamentos en la parte superior y anterior de las paredes; ramillos de la rama dentaria anterior del maxilar superior que se distribuye en la concha inferior y su canal; el nervio vidiano distribuido entre las partes superior y posterior del tabique y la concha superior, adonde terminan tambien los ramillos nasales superiores del gánglio esfeno-palatino, el naso-palatino y el palatino anterior para distribuirse en las conchas media é inferior y la mitad del tabique. El otro nervio, de sensibilidad especial, se llama olfatorio; es el que preside al sentido del olfato y se distribuye en el tercio superior del tabique y sobre las dos conchas superiores ó etmoidales.

**Desarrollo.** — Siguiendo el órden de analogías establecido debemos

consignar que cuando faltan los nervios olfatorios tambien se observa faltar las fosas nasales. Constituye por consiguiente el nervio olfatorio la parte esencial, principal de este sentido; se desarrolla muy pronto siendo una prolongacion vesiculiforme haciendo salida en la base del cerebro; es hueco al principio y tiene bastante semejanza con la forma que afectan los nervios de la vista y del oido. La nariz va al encuentro del nervio de fuera adentro: percíbese hácia el segundo mes dos aberturas oblongas en el cráneo con bordes resaltados que están tocándose. La boca, no estando todavía indicada, estas fositas solo representan la cavidad nasal, y la capa cutánea que las tapiza puede mirarse como el rudimento de la membrana de Schneider. Burdach dice que á la octava semana y en la siguiente aumenta el relieve de la nariz, y que á los cuatro meses está separada de la frente; sus alas se desarrollan, pero se conserva aplastada. En el feto la nariz es constantemente pequeña en proporcion á las otras partes de la cara, y la pituitaria aunque delgada es muy rica en vasos sanguíneos; faltan totalmente los senos frontales y los esfenoidales.

**Usos.** — Las fosas nasales, además de ser la parte importante del sentido olfativo, sirven para la respiracion, la fonacion y la escrecion de las lágrimas; íntimamente ligado al órgano del gusto por hallarse precisamente encima de él y en un plano mas anterior, están sometidos á su esploracion los alimentos antes de ser ingeridos. La nariz protege la pituitaria de la accion de los cuerpos esteriores, y por su figura sirve de sobradillo para encaminar las moléculas olorosas hácia la bóveda; así la falta de la nariz dando diferente direccion á la columna de aire la impresion de las moléculas olorosas sobre la pituitaria es casi nula y se logra restablecer el olfato aplicando una nariz artificial ó reparando el desperfecto por medio de la *rinoplastia*. El órgano del olfato es la modificacion mas simple de la piel.

## Sentido del gusto. — LENGUA.

Pueden prepararse los músculos estrínsecos de la lengua de la manera descrita en la Miología; pero siendo lo esencial aquí estudiar este órgano como sentido gustativo, parece mas conveniente separar la lengua con el hueso hióides y la laringe. Así preparada se estudian las papilas de la superficie despues que han sido bien lavadas y si se ha injectado anticipadamente se hacen mas visibles. Las fibras musculares intrínsecas se siguen por medio de cortes en varias direcciones; pero tanto para ver las capas musculares intrínsecas como para estudiar el epitelio y la capa mucosa de Malpighi, conviene tener á mano una lengua de buey, la que deberá ponerse á macerar un rato en agua hirviendo.

La **lengua** es el órgano encargado de percibir la sensacion de los sabores. Aunque por los años de 1831 y 32 se quiso hacer participantes de esta facultad á las partes profundas de la bóveda palatina, la cara bucal del velo del paladar, sus pilares y algunos puntos de la cara interna de los carrillos, esta nueva doctrina no ha tenido eco por no estar bien fundados los esperi-

mentos en que la apoyaban sus autores, habiendo quedado reivindicada esta sensacion solo á la cara dorsal de la lengua, á su base y bordes. Tambien ha quedado establecido que es el nervio lingual como el único que se distribuye en las papilas, el solo encargado de ejercer el sentido del gusto, y que el gloso-faríngeo no participa con el lingual la propiedad especial de gustacion, que otro es su destino por presidir distribuyéndose en las glándulas linguales á la secrecion del humor que disuelve los cuerpos sabrosos, y conserva la humedad de la lengua para poder bien distinguir las cualidades de cada uno y los diferentes sabores.

La lengua ocupa la pared inferior ó el suelo de la cavidad bucal en el intérvalo que deja el cuerpo del maxilar: tiene su *base* dirigida atrás y unida al hueso hióides por músculos; á la epiglotis por tres pliegues de la membrana mucosa llamados los ligamentos gloso-epiglóticos; y con el velo del paladar y la faringe la unen los pilares anterior y posterior; al maxilar se halla enlazada por los músculos geni-glosos: la *punta*, delgada y estrecha, está dirigida adelante, detrás de los dientes incisivos inferiores. La figura de la lengua se asemeja á un cono aplanado cuya base forma el lado inferior del istmo de las fauces; pero el órgano se prolonga mas todavía descendiendo para fijarse al cuerpo del hueso hióides y constituir su porcion faríngea: es mas gruesa en el punto de su inflexion que vulgarmente se llama la base de la lengua para adelgazarse á medida que se dirige al hueso hióides.

Estudiada por la superficie libre, se consideran en la lengua cara superior, cara inferior, dos bordes, punta y base.

La *cara superior*, *dorso* de la lengua, presenta en la línea media un surco antero-posterior, que comienza en el agujero ciego y va disminuyendo de profundidad hácia la punta donde desaparece enteramente. Este rafe indica la señal de la division primordial del órgano en dos mitades laterales. Si se examina atentamente la lengua de un recien-nacido se halla la punta como truncada y casi bífida; el surco medio superior se ha prolongado hasta ella y parece evidentemente estar trazada una verdadera bifurcacion. Esta disposicion en los recien-nacidos es favorable para coger el pezon que no habria podido quedar envuelto por su parte inferior si la lengua fuese puntiaguda á esta época de la vida como en los adultos. A los lados de este surco ofrece la lengua dos resaltos longitudinales y paralelos que están bien pronunciados en ciertos momentos de contraccion de las fibras propias del órgano.

La mucosa viste completamente la superficie libre de la lengua; en ella se ven pequeños tubérculos, de mayor ó menor relieve, designados con el nombre general de *papilas*. Las especies de papilas admitidas por los anatómicos han variado mucho; para unos solo hay tres diferentes especies: cónicas, fungiformes y caliciformes; otros admiten además papilas filiformes, y lenticulares. Forman esencialmente dos grupos; las unas componen los verdaderos órganos de sensacion; y las otras constituyen órganos de secrecion.

Las papilas lenticulares, glándulas secretorias, son raras en la porcion bucal; se observan esparcidas por la porcion faríngea detrás de las papilas ca-

liciformes, se distinguen particularmente porque el epitelio pasa sobre ellas sin darle estuche como á las otras papilas.

Las papilas nerviosas se parecen á las cutáneas, como ellas consisten en un basamento de tejido homogéneo de figura cónica cubierto con epitelio y conteniendo asas vasculares capilares y nervios distribuidos en gran abundancia. Se distinguen las papilas por su tamaño en grandes, *caliciformes*, medianas, *fungiformes*, y pequeñas, *cónicas* y *filiformes*.

Las *caliciformes* varian entre ocho y quince; se hallan situadas en la parte posterior del dorso de la lengua, formando á cada lado su fila que dirigiéndose atrás y adentro se encuentra á manera de V con el forámen ciego. Cada papila parece un cono invertido, con su ápice fijado en una depresion de la mucosa que representa una copa; esta depresion rodea la papila, la cual se halla dentro de un círculo ó márgen levantado, cubierto de otras papilas pequeñas: sus nervios aunque numerosos son de tamaño ordinario.

Las *papilas fungiformes* están esparcidas con irregularidad por el dorso de la lengua, pero mas especialmente hácia la punta y los bordes: se reconocen en su cabeza ó estremidad redondeada sostenida con un pedículo, y por su color rojizo; tienen muchos nervios, los que terminan en filamentos á manera de escobillas ó brochas.

Las *papilas* cónicas y *filiformes* cubren los dos tercios anteriores de la lengua, son diminutas, mas ó menos cónicas ó filiformes y colocadas en correspondencia con las dos filas de las papilas caliciformes. Las papilas *filiformes* son blanquecinas á causa del grosor y densidad de su epitelio; están cubiertas con otras papilas secundarias y la manera de terminar en ella los nervios no se conoce con certeza.

La *cara inferior* de la lengua está confundida con las partes blandas de la region supra-hióidea hácia la base y en la línea media; solo por delante y á los lados es libre y cubre las porciones de la pared de la boca á la que corresponden las glándulas sub-linguales, y sobre la que se abren los conductos escretorios de las glándulas sub-maxilares. Un pliegue de la mucosa estendido entre esta pared y la lengua forma el *frenillo:* es triangular, colocado de canto, mas ó menos prolongado hácia la punta de la lengua, teniendo libres sus dos caras.

Los *bordes* y la *punta* de la lengua son tanto mas libres cuanto se examinan mas anteriormente y se adelgazan en la misma direccion de atrás adelante: la mucosa que los viste presenta algunas papilas de las que corresponden á la cara superior.

La *base*, porcion faríngea de la lengua, está fijada al cuerpo del hueso hióides con una membrana fibro-celulosa. Esta parte de la lengua corresponde por detrás á la epiglotis.

**Estructura.** — La lengua es órgano esencialmente carnoso; además de los músculos esplicados en la *Miología*, hay los propios ó intrínsecos del órgano, la lámina fibrosa media, los vasos y nervios, envolviendo á estas partes la membrana mucosa.

La *lámina media* de la lengua llamada por Blandin lámina cartilaginosa y que en algunos animales es una apófisis del hióides da el tabique medio al órgano. En la cara dorsal siempre está en relacion inmediata con el dermis de la mucosa, pero en la cara opuesta no es raro ver algunas fibras de la capa muscular entrecruzarse por debajo de ella. Este tabique es completo y entero en su mitad posterior; en la anterior presenta orificios que lo dejan incompleto, y no alcanza hasta la punta, pues desaparece antes de llegar á ella. Tiene color grisiento y su mayor altura es de 9 á 15 milímetros.

Los músculos intrínsecos de la lengua componen diferentes planos: uno de *fibras longitudinales*, colocado inmediatamente debajo de la mucosa dorsal; lo designó Malpighi con el nombre de *músculo lingual superior* ó superficial. Otro plano llamado *músculo lingual inferior;* es el lingual de los AA. colocado entre el geni-gloso y los estilo é hio-glosos. A estos dos planos musculares débese la facultad que tiene el órgano de levantar su punta y plegarla atrás, ó encorvarla abajo y presentar directamente adelante su cara superior.

El plano de *fibras oblicuas* ocupa los bordes de la lengua en toda su estension; son de dos órdenes: las unas dirigidas de arriba abajo y de atrás adelante; las otras tambien dirigidas de atrás adelante, pero de abajo arriba. Las primeras están superficialmente colocadas; las segundas son algo mas profundas; solo se distinguen hácia la parte mas ancha del órgano, la que se llama comunmente la base: aumentan ó disminuyen el grosor de los bordes de la lengua. Existen en el centro de la lengua otros hacecillos que constituyen el *plano transverso:* se compone de fibras transversales que van desde el cartílago medio á los bordes ó de uno á otro borde: estas fibras centrales están enredadas de manera que jamás forman capas distintas. A ellas pertenece el estrechamiento transversal del órgano.

Las arterias de la lengua proceden de la lingual, de la facial y de la faríngea ascendente. Las venas son superficiales y profundas; tambien los linfáticos forman dos planos: los nervios son tres y todos voluminosos; el gustativo del quinto par que se distribuye en las papilas es el nervio de la sensacion del gusto: la rama lingual del gloso-faríngeo que se distribuye en la membrana mucosa de la base y lados de la lengua, en las glándulas lenticulares y papilas caliciformes; y el hipo-gloso que se distribuye en los músculos: los dos primeros pertenecen á los de sensibilidad general y el último es motor.

La *membrana mucosa* reviste toda la superficie de la lengua escepto la parte adherente de la cara inferior; es muy gruesa en la cara dorsal y delgada en su cara inferior y bordes. Este espesor mayor es debido parte al corion y parte tambien al epitelio que lo cubre. A los lados del frenillo puede seguirse la mucosa por los conductos sub-linguales hasta el interior de estas glándulas y á lo largo del conducto de Wharton hasta la glándula sub-maxilar: en las fauces puede seguirse por la laringe y faringe donde se continua con la mucosa gastro-pulmonar.

El *epitelio* bastante delgado en el hombre adquiere en ciertos animales una dureza considerable que hace áspera su lengua á causa de los estuches cór-

neos con que envuelve las papilas. En el gato se observa esta consistencia de la capa epidermóidea; el estuche que ella da á las papilas filiformes las cuales están dirigidas todas atrás produce la sensacion de muchos ganchos: la misma circunstancia presenta la lengua del buey y de otros animales.

En la lengua humana tambien se refleja sobre las papilas y da á cada una su estuche abierto en las papilas fungiformes y cerrado en las papilas cónicas. Esta admirable disposicion del epitelio permite á la lengua prestarse alternativamente á chafar ciertas sustancias alimenticias, sin que sufran lesion las papilas, y apreciar el sabor de los cuerpos que con ellas se ponen en relacion inmediata.

**Desarrollo.** — En el embrion está la lengua confundida con el suelo de la boca, y se hace su separacion de delante atrás; quedando el frenillo como en señal de esta adherencia primitiva.

**Usos.** — La lengua sirve á la vez para gustar, pronunciar algunas letras llamadas linguales, *c. d. l. s. r. t. z.*, para la trituracion de algunos alimentos y la deglucion.

Su semejanza con la piel por sus papilas y estructura no merece detenerse en demostrarla.

## Sentido auditivo. — OIDOS.

El **oido** es órgano doble, situado en las regiones laterales de la cabeza, parte al esterior y parte en lo interior del hueso temporal. Consiste su modo de ser mas simple en una membrana elástica ó plano membranoso bajo el cual se despliega un nervio para que las vibraciones le sean comunicadas; esta membrana puede tener el mismo color que la cubierta esterior de las partes vecinas y por su simplicidad fácilmente se confunde el sentido auditivo con el del tacto. Así del estudio del órgano auditivo en la série animal se ha podido establecer sus analogías con la membrana tegumentaria comparando la parte nerviosa á una papila colocada en el laberinto membranoso. A fin de hacer mas eficaz la proteccion de la papila auditiva, está rodeado el laberinto membranoso de una cubierta calcárea que constituye el peñasco: sirven el oido medio y el oido esterno de complemento al órgano; el primero destinado á aumentar la intensidad de las ondas sonoras y el segundo á reunirlas y darles direccion. Puede dividirse el oido considerado en los mamíferos y mas particularmente en el hombre en tres partes distintas, procediendo del esterior al interior: 1.° oido esterno ú órgano de recoleccion de las ondas sonoras: 2.° oido medio, tambor ó cavidad timpánica, órgano de incremento é intension de estas ondas: 3.° oido interno, laberinto, órgano de impresion de los sonidos.

### OIDO ESTERNO. — *Oreja.*

Se prepara la oreja y su conducto auricular despues de estudiada la conformacion disecando la piel con especial atencion en los sitios á que corresponden los músculos intrínsecos, los cuales son muy pequeños y con frecuencia faltan; el del *trago* y el

*transversal* son los únicos apreciables. Se procurará no formar muchos colgajos de piel, y con el escoplo y martillo se hará un corte transversal en la parte ósea para examinar el dedo de guante auricular con sus glandulillas ceruminosas. Un buen medio consiste en sacar el molde del conducto con cera ó yeso. La porcion cartilaginosa no ofrece dificultad en su preparacion.

El oido esterno de los anatómicos comprende dos cosas, la oreja y el conducto auricular.

La **oreja** es una lámina cartilaginosa cubierta de piel y unida al conducto auricular como el pabellon de un estetoscopio á su tubo de prolongacion; representa un verdadero aparato de acústica; su figura es ovalada, escotada adelante y convexa atrás con la estremidad gruesa dirigida arriba.

La *superficie esterna*, cóncava é inclinada ligeramente afuera, presenta eminencias y depresiones que resultan de pliegues formados en su armazon cartilaginoso. Es opinion de algunos sábios, entre ellos Boerhaave, que los diversos dobleces ó arrugas de la oreja del hombre están dispuestos lo mas favorablemente para conducir las vibraciones sonoras hasta el conducto auditivo, y cierto que sus variados contorneos y *curvidades* satisfacen este uso con la gran variedad de sus perfiles en los individuos: todos esos pliegues han recibido nombres particulares: el *helix* es el pliegue esterior que limita el borde convexo; tiene su orígen en medio de la concha por una estremidad delgada llamada *raiz del helix*; se dirige adelante y arriba aumentando su anchura, luego se estrecha siguiendo atrás y abajo hasta terminar insensiblemente en el lóbulo; por dentro del helix hay la *ranura del helix*, depresion mas ó menos honda segun el tamaño del pliegue.

El *antelix* ó borde de la concha describe un circuito al rededor de ella; comienza dividiéndose en dos raices poco salientes que interceptan una cavidad superficial llamada *fosa navicular*, y termina encima de un tubérculo llamado antitrago.

El *antitrago* es una eminencia cartilaginosa que limita por atrás la escotadura *intertrágica* de la parte inferior de la concha.

El *trago*, así llamado por tener cubierta la superficie interna con un penacho de pelos asemejándolo á la barba de las cabras, representa una tapa para cubrir la entrada del conducto auricular, es de figura triangular, su base fijada á la parte ósea y su vértice dirigido afuera; se halla situado delante de la parte inferior de la concha.

La *concha* es, propiamente hablando, la parte esterior abocinada del conducto auditivo, circunscrita arriba y atrás por el antelix y limitada adelante por la raiz del helix y el trago. Encima del trago hay una escotadura superficial; entre el trago y el antitrago separando estas dos eminencias hay una escotadura profunda y bastante estrecha; en la parte superior está la concha dividida en dos partes desiguales por la raiz del helix; la inferior, siempre mucho mayor que la superior, se continua directamente con el conducto auditivo, el cual se halla oculto detrás del trago. Termina inferiormente la ore-

ja en el *lóbulo* separado de la cara en la generalidad de los individuos, pero en algunos está adherente por su lado anterior. El lóbulo está compuesto de tejido adiposo, y carece de la firmeza y elasticidad de la oreja.

La *superficie interna* de la oreja se halla dirigida adentro y atrás y separada de la region mastóidea por un surco llamado *mastoido-auricular:* en ella se observan los pliegues de la cara esterna dispuestos en sentido inverso; así la concha da una convexidad y la ranura del helix un borde, así tambien hay una depresion que responde á la saliente del antelix.

La *circunferencia* es convexa por atrás y escotada por delante donde está confundida con la cara; por detrás se halla completamente separada de la cabeza.

**Conducto auricular.** — Es un tubo de tres centímetros, cartilaginoso y óseo que se estiende adentro y algo adelante desde la concha hasta la membrana del tambor, ligeramente encorvado mirando abajo el lado cóncavo; su orificio tiene el mayor diámetro vertical. La membrana del tambor está oblicuamente dirigida, de suerte que disminuye un poco la estension de la bóveda del conducto y aumenta la del suelo al mismo tiempo que la pared anterior queda mas larga que la posterior.

**Estructura.** — El oido esterno está compuesto de hueso, cartílagos, ligamentos, músculos, vasos y nervios, todo cubierto de la piel.

La porcion ósea pertenece al temporal y forma la parte interna del conducto auricular: su estremidad interna es menor que la esterna estando ligeramente estrechado en su medio; tiene direccion oblicua adentro y adelante; las paredes anterior é inferior de esta porcion representan una lámina encorvada con márgen rugosa para fijar en ella el cartílago de la oreja. Completa por fuera este conducto un cartílago que es prolongacion del de la concha. En la parte posterior y superior falta cartílago supliéndolo una membrana fibrosa y en lo restante hay dos ó tres cisuras, *incisuræ Santorini*, que contribuyen á la movilidad de esta porcion.

El *cartílago* auricular es de una sola pieza, pero no alcanza al lóbulo y tambien falta entre el helix y el trago; ofrece diferentes cortes ó cisuras mas ó menos profundas: la *cisura* del trago se ve delante de esta eminencia; el antelix está dividido inferiormente por otra cisura que lo separa del *processus caudatus* perteneciente al helix.

Hay dos ligamentos que unen la oreja con la cabeza, uno anterior estendido desde el helix hasta el arco zigomático; y otro posterior que se estiende desde el lado convexo de la concha hasta la cara esterna de la apófisis mastóides. Para conservar los pliegues al cartílago auricular y llenar las cisuras hay varias cintas fibrosas, una entre el trago y el orígen del helix, y otra entre la concha y el *processus caudatus*.

Los músculos destinados á los movimientos parciales de la oreja constituyen los intrínsecos de este órgano: son en número de cinco, el mayor del helix, el menor del helix, el transversal ó posterior, el del trago y el del antitrago.

El músculo *mayor del helix* es largo de un centímetro y se halla situado en

la parte convexa de la estremidad anterior del helix encima del trago; comienza en un tubérculo del cartílago del helix; sirve para aumentar la concavidad de la concha plegando el helix.

El músculo *menor del helix* se halla situado en el orígen del helix dentro de la concha debajo del precedente: concurre tambien á doblar el helix.

El músculo del *trago*, de figura cuadrilátera, se fija en la cara esterna del trago: lo tira afuera para descubrir la entrada del conducto auditivo.

El músculo del *antitrago* muy delgado se dirige entre el antitrago y el antelix; lo tira atrás para dejar mas abierta la entrada del conducto auricular.

El músculo *transversal* colocado en el lado craneal ó posterior, se compone de fibras transversales dirigidas entre la concha y la raiz del helix: sirve para llevar atrás el borde de la oreja y disminuir su concavidad.

Las arterias proceden de la temporal, las auriculares anterior y posterior, y de la occipital; las venas acompañan á las arterias: los linfáticos anteriores se dirigen á los gánglios parotídeos y los posteriores á los mastóideos: los nervios derivan del aurículo-temporal del quinto par, auricular posterior del facial, y auricular mayor del plexo cervical.

La piel que cubre la oreja se prolonga por el conducto auricular, adelgazándose al acercarse á la membrana del tambor en la que forma un dedo de guante: es muy fina y contiene numerosos vasos. Las variaciones de temperatura y las impresiones morales modifican su circulacion; así el frio da á las orejas color rojo violeta; y el calor como las emociones las pone de rojo vivo al mismo tiempo que aumenta su calor. En la edad adulta crecen pelos numerosos á la entrada del conducto y parecen destinados á impedir la introduccion de cuerpos ligeros. Los folículos sebáceos ocupan la prolongacion digital que se estiende hasta el fondo del conducto y tapiza la membrana del tambor; están encargados de segregar el humor acre y amargo conocido con el nombre de *cerilla* cuyo destino es conservarle su flexibilidad y suavidad: probablemente con su amargura contribuye á ahuyentar ó matar los insectos que logren introducirse y podrian determinar graves accidentes.

**Desarrollo.** — En el principio de la vida intrauterina no existe oreja ni conducto auditivo, aquella aparece despues del segundo mes y algo mas tarde presenta sus pliegues; el conducto auricular tarda mas en formarse; estando al principio á flor de la cabeza el tabique tímpano-auricular, el círculo que lo sujeta representa primero un cuadro aislado, de donde el nombre que se le da de *cuadro del tímpano:* todavía al nacimiento el conducto tiene poca longitud, siendo mas corta la porcion ósea que la cartilaginosa. En el adulto las porciones escamosa y mastóidea se ensanchan fuera de la base del peñasco para alargarlo.

**Usos.** — El oido esterno está destinado á recoger las ondas sonoras y trasmitirlas al tabique timpánico; la inaccion de los músculos de la oreja determina mal su uso en el hombre, mientras que muchos animales presentan mas favorable disposicion por la figura en embudo de la oreja y la facultad de dirigirla hácia el lado de donde dimanan los sonidos.

OIDO MEDIO. — *Tambor ó timpano.*

Se necesitan temporales frescos, otros secos y algunos de feto para estudiar y preparar todos los objetos que ofrece el tambor. Por medio de cortes de sierra en la base del peñasco dirigidos de delante atrás se logra abrir esta caja; pero el cincel ó escoplo fino y el martillo son los instrumentos mas cómodos para esta preparacion. En temporales frescos sirviéndose del cincel se estudian los musculillos aunque no siempre es fácil encontrarlos todos ó porque faltan ó porque no se logra llegar á la cavidad que los contiene; es un trabajo que requiere destreza. En temporales de feto sin otra preparacion que cortar el cartílago del conducto auricular se estudia la membrana del tambor y tambien es fácil verla en temporales de adulto abriendo con el escoplo la caja por la pared superior del peñasco. La trompa de Eustaquio se ve perfectamente en una cabeza fresca cortada de delante atrás; se diseca la parte cartilaginosa hasta el ángulo entrante del peñasco con la porcion encamosa y para conocer su direccion se puede sondar con una cerda ó hilo metálico fino.

El **oido medio**, tambor ó tímpano, es una cavidad que generalmente se la cree de figura cúbica aunque es mas parecida á la de una cuña de base superior redondeada. Está lleno de aire y en comunicacion con la faringe por la trompa de Eustaquio. Dentro de la cavidad hay atravesada una cadena de huesecillos movibles para poner en comunicacion la membrana del tambor con el laberinto y trasmitir las vibraciones. Débese considerar en el oido medio, el *continente* ó la cavidad, y lo *contenido*, la cadena de huesecillos.

La cavidad tiene seis paredes: una interna vertical y otra esterna oblicua; una superior de cierta estension y una inferior muy estrecha; las paredes anterior y posterior triangulares á base superior; mide diez milímetros de delante atrás; seis milímetros de arriba abajo y cuatro á cinco de fuera adentro, habiendo mas espacio atrás y arriba que adelante y abajo. Linda por fuera con el conducto auricular, por dentro con el oido interno, por detrás con las células mastóideas y por delante con la trompa de Eustaquio y el conducto del músculo interno del martillo.

La pared *interna* es vertical y mira directamente afuera; ofrece superiormente un saledizo horizontal formado por el conducto ó acueducto de Falopio (1); mas abajo se descubre la *ventana oval*, parecida á la boca de un hor-

(1) El acueducto de Falopio, destinado al nervio facial, es un conducto de sobre diez y ocho á veinte milímetros que desde el fondo del conducto auditivo interno va á terminar en el agujero estilo-mastóideo, siendo de notar lo tortuoso de su trayecto. Desde el conducto auditivo interno llega á la altura del *hiato* de Falopio, donde cambia bruscamente de direccion formando el primer recodo; pasa por encima de la ventana oval hasta llegar debajo la abertura de las células mastóideas donde forma el segundo recodo para descender verticalmente al agujero estilo-mastóideo; la primera porcion dirigida afuera tiene cuatro milímetros, la segunda dirigida atrás tiene seis, y ocho la vertical. En su trayecto ofrece cinco á seis aberturas de trasmision.

no, que conduce al vestíbulo: su mayor diámetro es horizontal: la ventana oval está tapiada con la base del estribo, la cual se adapta exactamente á ella: hácia adelante aparece el *promontorio* que es la misma pared abombada, y en su superficie se dibujan algunos surcos ocupados por los ramillos nerviosos que componen la anastómosis de Jacobson; corresponde á la escala esterna del caracol. Por detrás y debajo de esta salida hay una fosita y en su fondo la ventana redonda donde termina la escala interna del caracol: en el estado fresco se halla cerrada con una membrana propia, llamada por Scarpa *membrana timpani secundaria;* consta de tres hojillas: *esterna*, procedente de la mucosa de la caja; *interna*, derivada de la membrana del caracol; y la membrana *media* que es fibrosa. Todavía mas atrás se halla la pirámide, que es una pequeña eminencia cónica, hueca en su centro para contener el músculo del estribo, y abriéndose en su vértice para dar paso al tendon de este músculo: la cavidad de la pirámide se prolonga hasta el acueducto de Falopio.

La pared *esterna* está formada casi en totalidad por la membrana del tambor; el círculo óseo que la sujeta se halla confundido en el adulto con la base del peñasco, pero está completamente aislado en el feto. La membrana del tambor está dirigida oblicuamente de arriba abajo, de fuera adentro y de atrás adelante; la direccion de esta membrana relativamente á la pared interna que es vertical, da mucho ensanche á la pared superior; la membrana del tambor es convexa del lado de la caja y recibe el mango del martillo, el cual se halla fijado en su parte superior y algo anterior. Está compuesta la membrana del tambor de tres láminas: *esterna*, formada por el dermis del conducto auricular; *interna*, mucosa, y *media* fibrosa propia. Detrás del marco timpánico existe la abertura de entrada de la cuerda del tambor, cuyo orificio por un pequeño conducto comunica con el acueducto de Falopio: da paso á la cuerda del tambor.

La pared *superior* es la mas ancha de la circunferencia constituida por un plano óseo delgado que separa las cavidades craneal y timpánica.

La pared *inferior*, la mas estrecha, corresponde á la fosa yugular.

La pared *anterior* es mas ancha superior que inferiormente, corresponde al conducto carotídeo: presenta una delgada lámina ósea cóncava en su cara superior llamada *pico de cuchara* que separa uno de otro los dos conductos situados en el ángulo entrante de la escama con el peñasco del temporal: encima del *pico de cuchara* está el conducto para el músculo interno del martillo: debajo el conducto es mas ancho y forma la porcion ósea de la trompa de Eustaquio. La *trompa de Eustaquio* está compuesta en parte de hueso, en parte de cartílago y de tejido fibroso; su longitud llega á cuatro centímetros con direccion oblicua abajo, adelante y adentro. Esta misma pared anterior ofrece la cisura de Glaser destinada al paso de la apófisis larga del martillo, del músculo anterior de este hueso, y algunos vasillos: por dentro de la precedente cisura hay el orificio de salida de la cuerda del tambor con un pequeño conducto paralelo al de la cisura de Glaser.

La pared *posterior* tambien es mas ancha superior que inferiormente y

presenta los orificios de las células mastóideas consistentes en una abertura ancha é irregular y otras pequeñas situadas en la parte superior de la pared; conducen á cavidades de la porcion mastóidea, muy variables en su número, tamaño y figura, todas cubiertas de membrana mucosa que es continuacion de la que viste la caja del tambor.

La cavidad del oido medio contiene una cadena ósea que desde la membrana del tambor se estiende hasta la ventana oval correspondiendo así á la cavidad vestibular: tres piezas distintas la componen; el martillo que está sujeto á la membrana del tambor; el estribo fijado en la ventana oval y el yunque colocado entre los dos y unido á ellos por delicadas superficies articulares.

El *martillo* se compone de una cabeza dirigida arriba y atrás, la cual está articulada con el yunque por enartrosis: un cuello bastante corto sostiene la cabeza y la une al mango; esta porcion presenta dos apófisis, la una corta y gruesa da insercion al tendon del músculo interno del martillo; la otra apófisis, delgada y larga (apófisis de Raw.) pertenece esencialmente al mango, se dirige directamente adelante y un poco abajo para penetrar en la cisura de Glaser donde se halla fijada por el tendon del músculo anterior del martillo. El mango es la porcion vertical del hueso; está pegado á la membrana del tambor.

El *yunque* situado por detrás del martillo se compone de un cuerpo con dos ramas: el cuerpo escotado por delante para recibir la cabeza del martillo está sólidamente fijado en el cuadro del tímpano; de su parte posterior nace la rama corta que se dirige atrás fijándose cerca de las células mastóideas: la rama larga nace de la parte inferior del cuerpo, desciende casi verticalmente, se aleja de la membrana del tambor y se encuentra libre en medio de la cavidad timpánica, aunque poco distante de la pared esterna: su estremidad inferior se encorva adentro para terminar en un granillo óseo cubierto de cartílago y articulándose con el estribo llamado por los AA. *hueso orbicular*.

El *estribo* cuyo nombre recuerda bien su figura nos presenta una cabeza ó tubérculo óseo cubierto de cartílago que se articula con el hueso orbicular: un cuello corto y delgado sostiene la cabeza y recibe la insercion del músculo del estribo. Nacen del cuello las dos ramas distinguidas en anterior y posterior; la primera algo mas larga y menos encorvada que la otra; están reunidas las dos en una lámina delgada que se llama la *placa* del estribo la cual se ajusta á la ventana oval: está el estribo dirigido horizontalmente de fuera adentro y se estiende desde la rama vertical del yunque hasta la ventana oval. Consisten los movimientos de la cadenilla en la separacion ó aproximacion de las dos ramas verticales del martillo y yunque, pues abriéndose el ángulo que forman se alarga la cadenilla y la membrana del tambor, empujada afuera, entra en relajacion: y cerrándose el ángulo la cadenilla se acorta y la membrana se pone tensa: igual es el mecanismo entre el yunque y el estribo: entra mas en la ventana cuando forman ángulo obtuso.

**Estructura.** — Hay en la caja del tambor músculos destinados á la cadenilla ósea, una mucosa que viste su cavidad, vasos y nervios.

Los músculos son en número de cuatro, tres pertenecientes al martillo y uno al estribo.

El músculo *interno* del martillo está fijo en la espina del esfenóides y cara inferior del peñasco por fuera del peristafilino interno; atraviesa el conducto que se halla encima del pico de cuchara para alcanzar la apófisis corta del martillo. Lleva adentro la membrana del tambor y así aumenta la tension.

El músculo *anterior* del martillo se fija en la espina esfenoidal y en el cartílago de la trompa de Eustaquio, atraviesa la cisura de Glaser para unirse al cuello del martillo y á la base de la apófisis delgada de este hueso: lleva á fuera el martillo y pone en relajacion la membrana del tambor alargando la cadenilla.

El músculo *esterno* del martillo, considerado como ligamento por muchos AA., nace en la parte superior y posterior del conducto auricular, pasa entre el cuadro y la membrana del tímpano para terminar en el mango y apófisis corta del hueso. Relaja la membrana tirando afuera del martillo.

El músculo del *estribo* ocupa la cavidad de la pirámide, adhiere á sus paredes y su tendon sale por el orificio de esta eminencia para terminar en el cuello del estribo. Abre un poco la cadenilla y probablemente comprime el contenido del vestíbulo con la base del hueso. Las arterias proceden de la maxilar interna, de la carótida interna y de la auricular posterior. Las venas embocan en la yugular interna. Los nervios unos pertenecen á los musculillos, ramos del facial, del gánglio ótico y de la cuerda del tambor: otros se distribuyen en la membrana mucosa, la rama timpánica del gloso faríngeo (nervio de Jacobson) que se distribuye en las ventanas oval y redonda, tambien en la mucosa de la trompa y comunica con el plexo carotídeo. El nervio llamado cuerda del tambor penetra en la caja, pasa entre el martillo y el yunque y sale por otra aberturilla de la cisura de Glaser.

La membrana mucosa de la caja del tambor es delgada y se continua con la de la faringe por la trompa de Eustaquio; tapiza las paredes superior é inferior; desde la pared interna se prolonga por la cadenilla ósea; y en la pared esterna forma la hojilla interna de la membrana del tambor; por detrás penetra en las células mastóideas. En la parte que viste la caja y las células mastóideas esta membrana es delgada, blanquecina, poco vascular y cubierta de epitelio vibrátil; tambien es delgada la que corresponde á la porcion ósea de la trompa, pero en la porcion cartilaginosa es bastante gruesa, muy vascular, cubierta del mismo epitelio y provista de numerosas glandulillas muciparas.

**Desarrollo.** — La caja del tambor se dibuja hácia los cuarenta y cinco dias por su parte interna al rededor de la ventana redonda; al poco tiempo se desarrollan los huesecillos: la membrana del tambor aparece en su cuadro que está aislado por completo del temporal y á flor de la cabeza, horizontal al principio, en la misma direccion de la pared superior del conducto auditivo esterno; poco á poco adquiere su oblicuidad: faltando las células mastóideas en la infancia, la caja es reducidísima: la trompa comienza cartilaginosa, al

nacimiento es muy corta su porcion ósea, y poco á poco toma longitud. La caja durante la vida intrauterina está llena de mucosidad, la que despues del nacimiento desaparece ó por absorcion ó quizás por evacuacion siguiendo la cavidad de la trompa.

**Usos.** — El oido medio trasmite las vibraciones por el aire que encierra á la ventana redonda y por la cadenilla á la ventana oval: las partes membranosas del laberinto las comunica al nervio acústico. La trompa de Eustaquio renueva el aire de la caja y facilita la espulsion de sus mucosidades. Las células etmoidales aumentan la intensidad del sonido por resonacion.

### OIDO INTERNO. — *Laberinto.*

En temporales de feto ó de adultos pueden hacerse las varias preparaciones indispensables para estudiar la série de las cavidades óseas y membranosas donde se contiene el nervio acústico: es mas fácil en los de feto, y los instrumentos que deben emplearse son el cincel y la lima: forma mayor relieve en la superficie el conducto semicircular superior y por él podrá comenzarse sirviendo de guia para hallar los otros. El vestíbulo y el caracol por el mismo método se irán descubriendo en cráneos secos de adultos. Las partes contenidas, membranas y espansion nerviosa, requieren cierta preparacion; un temporal de feto se pone á macerar en alcohol mezclándole algunas gotas de ácido nítrico para hacer el nervio mas aparente; y algunos dias despues se comienzan los cortes. Basta lo espuesto para comprender la necesidad de repetir los ensayos y conservar los objetos que puedan por su exactitud servir para estudiarlos cuando convenga.

El **oido interno** es la parte esencial del sentido acústico por contener el nervio fundamental ó de sensibilidad especial, el cual en los animales superiores y en el hombre se halla encerrado en cavidades óseas que se designan con el nombre de *laberinto óseo* para distinguirlo de otra série de cavidades y tubos membranosos alojados dentro del laberinto óseo en los cuales están distribuidas las ramificaciones del nervio acústico. El laberinto óseo se divide en tres partes aunque bastaria dividirlo en dos; la úna posterior y esterna que comprende el *vestíbulo* y los *conductos semicirculares*; la otra anterior y algo mas aproximada á la línea media llamada caracol.

El *vestíbulo* es la cavidad central de comunicacion entre las partes del oido interno. Está situado al lado interno de la caja del tambor, detrás del caracol, delante de los conductos semicirculares; su figura es algo ovoidea, aplanada de fuera adentro con su mayor anchura hácia la parte superior; mide cinco milímetros de delante atrás y de arriba abajo, y algo menos de fuera adentro. En esta pequeña cavidad se abren nueve orificios, á saber: la pared posterior contiene: 1.° el orificio comun de los dos conductos semicirculares verticales: 2.° el orificio posterior del conducto semicircular horizontal: 3.° el orificio inferior del conducto semicircular vertical posterior: 4.° el orificio aislado del conducto semicircular vertical superior: 5.° el anterior del semicircular horizontal; la pared interna ofrece: 6.° el orificio del acueducto del vestíbulo,

el cual se estiende hasta la cara posterior del peñasco; trasmite una venilla y contiene además una prolongacion tubular de la membrana del vestíbulo terminada en fondo de saco; la misma pared presenta: 7.° una depresion (*fovea hemisferica*) circular, con aberturillas (*macula cribosa*) que sirven de paso á filamentos del nervio acústico, y detrás hay una cresta vertical llamada la eminencia piramidal. En la pared esterna, *pared timpánica*, se halla: 8.° la ventana oval, el mayor de estos agujeros, cerrada por la base del estribo: en la pared anterior hay: 9.° una ancha abertura oval que comunica con la escala vestibular del caracol.

Los *conductos semicirculares* son tres tubos óseos situados por fuera y atrás del vestíbulo; se elevan sobre el nivel de esta cavidad: tienen longitud desigual y todos encorvados en segmento de círculo; se distinguen dos verticales y uno horizontal: los dos primeros llamados vertical superior y vertical posterior en razon á su situacion forman aproximándose atrás y adentro un ángulo recto cuya abertura vuelta afuera incluye inferiormente el conducto semicircular horizontal. El nombre que llevan de conductos semicirculares parece impropio porque el superior representa los dos tercios de un círculo, el horizontal los tres cuartos, y al posterior le falta poco para que sea círculo completo: así mas apropiados les son los nombres que recibieron de Soemering, quien llamó *canalis longior* al posterior, *canalis brevior* al superior, y *canalis brevissimus* al horizontal. El diámetro de estos conductos es un milímetro, y ofrecen una de sus estremidades con una dilatacion ó ampolla de doble diámetro que el del tubo.

El conducto *semicircular* superior es vertical y la convexidad de su arco hace relieve en el borde superior del peñasco, representa los dos tercios de un círculo, su estremidad mas alta es la ampollar ó aislada y la inferior se junta á la correspondiente del conducto posterior resultando el orificio comun á los dos conductos.

El conducto *semicircular* posterior tambien es vertical y el mas largo de los tres; su estremidad ampollar se halla en la parte inferior y posterior del vestíbulo, y la opuesta forma el orificio comun: hace relieve en la pared posterior del peñasco.

El conducto esterno ú *horizontal* es el mas corto de los tres, y su arco está dirigido afuera y atrás; su estremidad ampollar es anterior y algo superior á la otra. Las dos están independientes.

El *caracol* tiene gran semejanza con una concha de caracol comun; existe en toda su perfeccion solo en los mamíferos: constituye la parte anterior del laberinto con figura cónica y colocado casi horizontalmente delante del vestíbulo, teniendo dirigido el ápice adelante y afuera, del lado de la pared interna del tambor, y su base corresponde al fondo del conducto auditivo interno con el que se comunica por numerosas aberturillas destinadas á dar paso á la rama coclear del nervio acústico. La longitud del caracol es de seis milímetros y tiene otro tanto de latitud en su base. Se compone de una cavidad que da dos vueltas y media en espiral, y de una lámina delgada (*lamina*

*spiralis*) que sigue sus vueltas y la subdivide en dos escalas: 2.° de un eje central cónico llamado *modiolus* ó *columela*. La *lámina espiral* ó el tabique en su totalidad es triangular, compuesto de dos porciones, mitad óseo y mitad membranoso, la primera tocando al eje, la otra tocando la lámina periférica. La zona ósea va estrechándose y se termina en gancho en el mismo sitio en que comienza el embudo: consiste en dos delgadas láminas óseas perforadas con numerosos canales para el paso de filamentos nerviosos desde la columela á las escalas. En el estado fresco la zona ósea se continua hasta la pared opuesta con la zona membranosa para establecer la division completa en la cavidad del caracol; así quedan formados los dos pasajes ó escalas, la una llamada escala esterna ó *vestibular* y la otra escala interna ó *timpánica;* la última está cerrada por la membrana de la ventana redonda; la otra, escala vestibular, comunica con el vestíbulo por una abertura oval; inmediato á la ventana redonda está el orificio del acueducto del caracol que es un conductillo abierto en la cara inferior del peñasco para trasmitir una venilla. Hay que fijar la atencion en que la escala esterna se abre en el vestíbulo y la escala interna en la caja del tambor, aunque el vestíbulo esté colocado por dentro y detrás de la caja, teniendo la escala interna que pasar debajo de la esterna cruzándola para llegar á la caja timpánica donde la ventana redonda le serviria de salida si no estuviese cerrada por el *timpano secundario*. En el vértice del caracol las escalas comunican por un orificio comun á las dos, el *helicotremo* que existe por la falta de lámina espiral en la última media vuelta. El eje central ó *modiolus*, columela, es un cono hueco que se estiende desde la base al ápice del caracol: su base ancha corresponde á la primera vuelta del caracol y está perforada de numerosos orificios para trasmitir los filamentos de la rama coclearia: pero en la segunda vuelta disminuye rápidamente su dimension y termina en la última media vuelta ó cúpula por una laminilla ósea ensanchada parecida á la mitad de un embudo dividido longitudinalmente: la parte ancha está dirigida al vértice del caracol y se confunde en la última media vuelta formando la cúpula. De esta disposicion resulta que los vértices de los dos conos se encuentran al nivel del helicotremo. Lo mismo la segunda vuelta que la primera ofrece infinidad de pequeños conductos paralelos hasta llegar á la lámina espiral, donde se encorvan, recorridos por los filamentos de la rama coclear, y por vasillos muy ténues.

La superficie interna del laberinto óseo está cubierta de una delgadísima membrana fibro-serosa que le sirve de periostio con su gran adherencia, la cual por su superficie libre, lisa y cubierta de epitelio, segrega un flúido claro, el agua del laberinto de Cotunni ó *perilinfa*. En el vestíbulo y conductos semicirculares llena el espacio entre el laberinto óseo y el membranoso; pero en el caracol reviste las dos caras de la lámina ósea espiral, y prolongándose desde su borde hasta la pared esterna forma la lámina espiral membranosa para completar la separacion entre las dos escalas.

LABERINTO MEMBRANOSO.

El laberinto membranoso está constituido por una série de cavidades membranosas de menos diámetro que las óseas, en las cuales se hallan esparcidas las ramificaciones del nervio acústico. Solo pertenece á los conductos semicirculares y al vestíbulo. Los detalles de configuracion de los conductos semicirculares membranosos son perfectamente semejantes á los conductos óseos; ofrecen dilataciones en los mismos puntos y se reunen como ellos; tambien se abren por cinco agujeros en el vestíbulo. La porcion membranosa del vestíbulo consiste en dos sacos, el odrecillo y el saquillo, completamente independientes, sin comunicacion los dos.

El *odrecillo* es el mayor, de figura oblonga, ocupa la parte posterior y superior del vestíbulo; su cavidad comunica con los conductos semicirculares membranosos por cinco orificios. El *saquillo* es el mas pequeño, de figura globular, situado delante del odrecillo en un plano inferior; se halla inmediato á la abertura de la escala vestibular del caracol. Numerosos filamentos del nervio acústico, los cuales penetran por la lámina cribosa de la pared interna, se esparcen en las paredes de estas dos cavidades, así como en las ampollas de los conductos semicirculares.

**Estructura.** — La membrana *laberíntica* es delgada y trasparente, está formada de una hojilla media propia, de estructura hialóidea vestida por fuera de un tejido flojo vascular y pigmentario y por dentro de una capa epitelial: esta membrana segrega el flúido contenido en su interior, llamado *endolinfa* por Scarpa: es un flúido claro, semejante á la perilinfa; pero además contienen estos saquillos y tambien las ampollas en el hombre una sustancia blanca cretácea, cristales de carbonato de cal, que Brechet llamó *otoconia* en razon á su estado pulverulento y por oposicion á las concreciones petrosas que se encuentran en los peces llamadas *otolitos*.

Las arterias proceden principalmente de la basilar, penetrando por el conducto auditivo interno: las venas acompañan á las arterias y terminan en el seno petroso superior. El nervio *acústico*, nervio de sensibilidad especial, se divide en el fondo del conducto auditivo interno en dos ramas, la *coclear* y la *vestibular*. La vestibular es el ramo posterior y se halla dividido en tres partes: *superior*, la mayor, esparcida en numerosos filamentos que atraviesan la lámina cribosa, penetra en el vestíbulo y se distribuye en el odrecillo y en las ampollas de los conductos semicirculares horizontal y superior; *media*, que se distribuye en el saquillo; *inferior*, la menor, se distribuye en la ampolla del conducto semicircular posterior: sus fibras nerviosas atraviesan las membranas y terminan sobre las otoconias. La rama coclear penetra en el *modiolus* y encorvándose sus fibras en ángulo recto van sucesivamente atravesando los conductillos para llegar á las escalas.

**Desarrollo.** — El oido interno es primeramente membranoso; la osificacion no comienza hasta los tres meses: la cubierta ósea del laberinto apa-

rece antes que el resto del peñasco, así los relieves de las cavidades se dibujan perfectamente y pueden reconocerse sin preparacion particular del temporal. Mas adelante se cubren hasta quedar ocultas. El circuito de la ventana redonda es lo primero que se osifica, segun afirma Meckel; mas adelante aparece un punto óseo especial en la estremidad esterna del conducto semicircular vertical superior, y otro en el conducto semicircular vertical posterior. La osificacion se continua atrás y abajo, á partir del primero, lo cual produce el suelo del laberinto; partiendo del segundo se prolonga por el conducto vertical superior y se estiende á la cara interna del peñasco, atraviesa el conducto auditivo interno y forma así el suelo del caracol. El conducto semicircular horizontal no se osifica hasta el quinto mes por ensanche de los dos indicados. Cassabohn ha encontrado al tercer mes osificada la ventana redonda; al cuarto todo el caracol á escepcion de la lámina espiral, y al quinto mes ya se habia estendido á esta lámina.

**Usos.** — Aumentada la intensidad de las ondas sonoras en la caja del tambor llegan á la ventana oval, hieren la perilinfa que comunica sus vibraciones á los sacos y á los conductos membranosos y estas partes las trasladan á la endolinfa, luego á las concreciones de donde llegan á los nervios vestibulares. Las ondas sonoras se propagan al caracol, por la ventana redonda, por el agua del laberinto y por las paredes sólidas del cráneo.

## Sentido de la vista. — OJOS.

Los ojos son órganos pares de figura esferoidal y situados en la region superior de la cara: se hallan alojados en la doble cavidad llamadas las órbitas. Los ojos forman un aparato de dióptrica compuesto de una fuerte cáscara fibrosa que determina su figura, medios trasparentes, un diafragma opaco, músculos propios que los ponen en movimiento, vasos, nervios motores, de sensibilidad general y de sensibilidad especial, y por complemento un sistema secretorio particular encargado de lubrificar la superficie en contacto con el aire esterior. En este aparato tan complexo se hallan elementos que son de una importancia absoluta y otros solamente complementarios. Si se echa una ojeada sobre la disposicion del órgano visual en la série zoológica se ve á las últimas clases de vertebrados faltarles el aparato de lubrificacion, la glándula lagrimal y los párpados. Descendiendo á los invertebrados, falta á unos el *iris*, á otros además el cristalino y en los mas inferiores están reducidos los medios trasparentes á una córnea y una cantidad variable de líquido. Finalmente en el grado mas inferior de la escala animal todo lo accesorio ha desaparecido y queda para órgano visual un pequeño bulbo esférico tapizado interiormente de pigmento rojizo y recibiendo un filamento nervioso análogo al nervio óptico. De estos detalles resulta que los ojos pueden quedar reducidos á un aparato simple que representaria muy bien la papila nerviosa del órgano del tacto ó de la piel; pero á medida que la funcion se perfecciona y que todo el

organismo se complica, á este elemento fundamental se agregan partes accesorias ó de complemento.

En el estudio de los ojos trataremos primeramente de las partes protectoras, y en segundo lugar de la esfera ocular, el ojo. Las partes protectoras ó *tutamina oculi* de Haller se reducen á las vias lagrimales. El aparato locomotor comprendido en ellas tambien por Haller se ha estudiado en la Miología, y la órbita en la Esqueletología.

### VIAS LAGRIMALES.

Solo debemos ocuparnos aquí en el estudio de los órganos de deslizamiento que componen un aparato completo de secrecion. En los párpados se diseca la piel y el músculo palpebral para estudiar los cartílagos tarsos y las glándulas de Meibomius, y se separan los párpados del borde orbitario para disecar la conjuntiva sobre la superficie del globo ocular hasta llegar á la córnea: esta preparacion es mas fácil en un ojo de buey. Se ha dejado al descubierto la glándula lagrimal por este medio, aunque tambien se la puede descubrir levantando la bóveda orbitaria: los conductos de la glándula son difíciles de ver y preparar en el ojo humano, pero fácil en uno de buey: se separa el párpado con la glándula y se ponen á macerar en tinta encarnada; los del buey pueden sondarse con cerdas ó injectarse con mercurio. Los conductos lagrimales se preparan introduciéndoles cerdas de jabalí por los puntos lagrimales, y el conducto nasal abriéndolo á escoplo y martillo: tambien se puede seguir por su lado interno ó fosas nasales en una cabeza cortada verticalmente.

Las partes protectoras de los ojos son las vias lagrimales; forman un aparato completo de secrecion, compuesto de glándula que segrega, de conductos vectores, de órgano de depósito y de conducto escretorio: á este aparato se agregan glandulillas numerosas muciparas. Seguiremos el órden fisiológico por ser mas simple para el estudio.

La **glándula lagrimal** está situada en la parte esterna y anterior de la pared superior de la órbita en una fosita bastante ancha: esta glándula, de figura ovóidea, tiene el volúmen de una almendra; la cara *superior* se halla en contacto con el periostio de la órbita y unida á ella por filamentos fibrosos: la cara *inferior* descansa sobre el globo ocular y los músculos rectos superior y esterno. La glándula sale de la circunferencia de la órbita y se prolonga por una porcion delgada hasta el párpado superior encima de los conductos vectores. El profesor Cruveilhier designa esta parte con el nombre de *porcion palpebral* y llama al cuerpo de la glándula la *porcion orbitaria*. Por el borde posterior recibe sus vasos y nervios: de su borde anterior salen sus conductos vectores en número de siete á doce, cuya cifra no se ha fijado con exactitud, ora en razon á la dificultad de verlos todos, ora porque este número no sea constante: corren por encima de la mucosa un corto espacio, y separándose unos de otros se abren por estrechos orificios en la mitad superior y esterna del pliegue que forma la conjuntiva palpebral al pasar delante del

globo ocular, *conjuntiva ocular*. Pertenece esta glándula á las racimosas y segrega las lágrimas.

El *órgano de depósito de las lágrimas* llámase cavidad oculo-palpebral por corresponder adelante con la cara posterior de los párpados, y atrás con el globo del ojo. Cerrados los párpados sus paredes están contiguas, quedando un espacio en la circunferencia y hácia el lado interno que termina en el *lago* lagrimal. La pared anterior de este receptáculo está formada de los párpados; la hendedura que separa estos velos es necesaria para que la luz pueda penetrar en el órgano.

Los *párpados* son dos velos movibles que protegen el ojo de la accion incesante de la luz, del aire y de los corpúsculos suspendidos en la atmósfera. La cara *anterior* ó cutánea es convexa, la *posterior* ó mucosa es cóncava, y los dos párpados difieren en estension por ser de doble altura el superior que el inferior; en movilidad por ser mas movible el superior; y en utilidad, pues el párpado superior cubre hasta el nivel de la circunferencia inferior de la córnea y el inferior concurre poco á cubrir el ojo. El borde adherente del párpado inferior se continua con el carrillo: el borde adherente del párpado superior se continua con las cejas.

Las *cejas* son dos eminencias tegumentarias dispuestas en arco á convexidad superior que limitan el párpado superior, con una estremidad gruesa, interna, llamada la *cabeza;* otra esterna terminada en punta, la *cola de la ceja*. Está erizada de pelos cortos y gruesos dirigidos perpendicularmente en la cabeza y oblicuamente afuera en la cola; tienen el color de los cabellos. Su músculo propio, el *superciliar*, ofrece enlazadas sus fibras con las del orbicular y del occípito-frontal; y el uso de esta eminencia es proteger el globo ocular contra la impresion de una luz demasiado viva que viniera de lo alto, y sus pelos dirigen hácia la sien el sudor de la frente. El borde ó *márgen* libre de ambos párpados limitan un espacio elíptico cuyos ángulos se llaman *canthi* ó comisuras; el esterno es agudo y el interno deja un espacio redondeado llamado el *lago lagrimal*, adonde se abren los puntos lagrimales. Los bordes son cóncavos de fuera adentro en sus cinco sestos esternos, y sensiblemente horizontales en su sesto esterno: en el punto de reunion de las dos partes diversamente dirigidas de estos bordes se eleva un tubérculo vuelto atrás y adentro y ofreciendo una abertura que constituye el *punto lagrimal*. De delante atrás están cortados á escuadra, son blancos como el tegumento y de bastante grueso: por detrás hay una série simple de orificios escretorios, llamados *folículos de Meibomius* cuyas glandulillas están alojadas en pequeños canales verticales, ahuecados en la cara posterior de los cartílagos *tarsos* y se hallan vestidos por la conjuntiva, la cual deja ver las líneas en la cara interna de los párpados. Una fila de pelos, las *pestañas*, generalmente triple, ocupa el labio anterior de los párpados: su direccion, su variable longitud, su corvadura, son bastante conocidas.

**Estructura.** — Están compuestos los párpados de las siguientes capas: tegumento, tejido areolar, fibras del músculo orbicular, cartílago tarso,

membrana fibrosa, glándulas de Meibomius y conjuntiva. El párpado superior tiene además la aponeurósis de su músculo elevador: aunque compuestos de tantas partes, los párpados son traslúcidos.

La *piel* es muy delgada, semi-trasparente, y está tan holgada que se levanta y pliega fácilmente: cuando aparece edema en los párpados forma un tumor muy saliente.

El *tejido celular* que une la piel á la capa musculosa presenta mallas muy anchas; no contiene gordura.

Las fibras *carnosas* constitutivas de los párpados son pálidas, delgadas y poseen una accion involuntaria: están tanto menos marcadas cuanto mas se aproximan al borde libre, y sobre el párpado inferior cuesta mas aislarlas que en el superior.

Los *cartílagos* tarsos representan la capa resistente, el esqueleto de los párpados, les dan solidez, conservan su disposicion y constituyen su borde libre; no ocupan toda la estension de este borde, pues faltan en el sesto interno; tienen sobre dos centímetros de largo. El del párpado superior es mas ancho que el del inferior; ofrece el borde superior convexo, siendo de un centímetro en su centro y estrechándose gradualmente hácia los estremos: el cartílago tarso inferior es delgado, estrecho, con figura elíptica. La márgen libre ó ciliar es muy gruesa y perfectamente recta; la márgen orbitaria está unida á la circunferencia de la órbita por membrana fibrosa; la cara interna se adapta á la figura del globo ocular; y de las estremidades de estos cartílagos salen ligamentos que se fijan á la circunferencia de la órbita en los estremos del diámetro transversal; el interno parece formar parte del tendon del músculo orbicular. Una lámina fibrosa completa esta capa; colocada delante de la órbita, se continua de un lado con el borde excéntrico de los cartílagos tarsos y del otro se fija en la base de la órbita: sirve esta membrana para sostener los párpados y retiene en posicion los cartílagos tarsos.

El músculo *elevador* del párpado superior da á este párpado una capa que falta en el inferior. Su estremidad anterior se ensancha y adelgaza quedando enteramente fibrosa; toma insercion en el borde superior del cartílago tarso, detrás de la lámina fibrosa propia.

Las *glándulas* de Meibomius se hallan situadas en la superficie interna de los dos párpados entre los cartílagos tarsos y la conjuntiva; pueden verse en la mucosa de los párpados parecidas á hilos de perlas paralelos: hay sobre treinta en el superior y algunos menos en el inferior alojadas en surcos de la superficie interna de los cartílagos. Estas glándulas son una variedad de las sebáceas cutáneas, consistentes en un tubo recto con terminacion cecal en el cual se abren numerosos folículos: su estructura consiste en una membrana fundamental cubierta de epitelio y las células están llenas de materia sebácea que constituye su secrecion.

La *membrana conjuntiva* es la mucosa de los ojos: cubre toda la superficie anterior y se refleja despues sobre los párpados para darles su capa mas profunda. Los pliegues entre el globo del ojo y los párpados se llaman *senos pal-*

*pebrales* superior é inferior; por delante de la córnea trasparente la conjuntiva es delgada y está íntimamente adherida; llega á la esclerótica donde es mas gruesa y termina en la superficie interna de los párpados siendo en ellos muy vasculosa. Hácia la mitad esterna del pliegue superior se ven una série de agujerillos dispuestos en línea ligeramente curva siguiendo la direccion del borde superior del cartílago tarso; son los orificios vectores de la glándula lagrimal. El borde libre de los párpados está formado por el cartílago tarso vestido de la conjuntiva, que en este punto ofrece mas carácter de piel que de mucosa por ser blanca, brillante, muy gruesa y poco vascular; esta membrana cubre por dentro las glándulas de Meibomius y en la comisura interna introduciéndose por los puntos lagrimales sigue el conducto lagrimal y el saco nasal hasta el canal inferior de las fosas nasales. El ángulo interno de los párpados es redondeado á manera de herradura cuyas estremidades se continuan con el borde libre de estos velos en que hay el tubérculo donde está abierto el poro ó punto lagrimal; detrás de estas partes da la conjuntiva un pliegue rudimentario en el hombre; es la membrana *nictitante, plica semilunaris*, rudimento del tercer párpado de los animales. Otro pliegue envuelve mas hácia adentro un grupo de folículos muciparos de color rosa subido ó rojo que por su relieve se distingue del pliegue triangular: se llama *carúncula lagrimal* en la cual nacen pelos muy finos y tan largos que pueden verse á simple vista. Limita por dentro la carúncula lagrimal un pequeño espacio llamado el *lago lagrimal* donde las lágrimas son absorbidas por los puntos lagrimales; tiene afuera el globo del ojo, adentro la carúncula, adelante los párpados y atrás el punto de reflexion de la conjuntiva. En el ángulo esterno de los párpados la conjuntiva se prolonga á algunos milímetros de profundidad antes de reflejarse sobre el globo ocular. De esta disposicion de la conjuntiva en los dos ángulos de los párpados, resulta que en los movimientos de aduccion y en los de abduccion la conjuntiva se despliega de manera á no limitarlos.

Las arterias proceden de la oftálmica, de la facial y transversal de la cara: las venas siguen á las arterias. Los nervios son ramos del quinto par y del facial.

El *conducto escretorio de las lágrimas* está dividido en tres porciones, conductos lagrimales, saco lagrimal y conducto nasal. De cada uno de los puntos lagrimales parte un conducto capilar con paredes elásticas que recorre la parte mas interna de los párpados, colocado entre el ligamento interno de estos velos y algunas fibras del orbicular por delante, y el músculo de Horner atrás: la conjuntiva está en relacion con ellos. El superior es algo mas largo, se dirige primero directamente arriba, luego se encorva muy oblicuamente abajo y adentro para abrirse en el saco lagrimal. El inferior se dirige primero directamente abajo y luego cambiando bruscamente de curso se encorva adentro: se ven sus orificios en el saco lagrimal separados: sus paredes son densas y los conservan siempre abiertos.

El *saco lagrimal* es la estremidad superior dilatada del conducto *lágrimo-*

*nasal:* está alojado en el canal lagrimal; es oval y termina por arriba en fondo de saco encima del tendon del músculo orbicular ó ligamento interno de los párpados: en su pared esterna se abren los dos conductos lagrimales y su estremidad inferior estrechándose, da orígen al conducto nasal. Se compone de una cubierta fibrosa, forrada de membrana mucosa.

El *conducto nasal* es de dos centímetros y se estiende desde el canal lagrimal hasta el canal inferior de las fosas nasales donde ofrece un repliegue valvular en su orificio inferior; formado por los huesos maxilar superior, lagrimal, y la concha inferior, es mas estrecho en su medio que en sus estremos y algo encorvado atrás y á fuera. La mucosa del conducto *lágrimo-nasal* ofrece el epitelio vibrátil.

**Desarrollo.** — Hasta la décima semana no se perciben los párpados; al tercer mes ó principio del cuarto cubren el globo ocular y están unidos sus bordes ó como lo cree Arnold pegados por la secrecion de las glándulas de Meibomius. Mas tarde, la union de los párpados se destruye y el hombre viene al mundo con los ojos abiertos. Las pestañas aparecen hácia el sesto mes. La glándula lagrimal puede percibirse al segundo mes, pero se ignora su modo de formacion, aunque es presumible que se refiere al desarrollo de la cavidad bucal, así como al de la cara se refiere la formacion del conducto lágrimo-nasal.

**Usos.** — Las lágrimas se derraman en la cavidad de la conjuntiva donde los párpados con sus movimientos las estienden por la superficie ocular; esta capa húmeda siempre renovada es el medio de proteccion mas poderoso de que la naturaleza ha dotado al órgano, pues la falta de lágrimas es bien pronto seguida de una violenta inflamacion de la conjuntiva que se estiende á las capas profundas y destruye el ojo. El escedente de las lágrimas se dirige entre el globo del ojo y los párpados hácia el ángulo interno, pues el humor graso que segregan las glándulas de Meibomius derramándose en el borde libre de los párpados entre ellos y el globo ocular retiene las lágrimas en la cavidad conjuntival cuando no son mas abundantes que en el estado ordinario; de este modo llegan al lago lagrimal donde los puntos lagrimales las vierten en el conducto lágrimo-nasal por el mecanismo de la absorcion en los movimientos de inspiracion: la carúncula lagrimal segrega un humor análogo al de las glándulas de Meibomius y su esceso constituye las *lagañas*. Resulta que las lágrimas en gran parte desaparecen por evaporacion en la superficie del ojo, y su cantidad escedente es conducida á las fosas nasales. Causa sorpresa el fijar la atencion en la cantidad de este flúido que pasa por los conductos lagrimales cuando llega á hacerse su cantidad algo abundante; como puede observarse en el momento en que vienen las lágrimas á los ojos por causas morales ú otras; entonces si no se derraman por las mejillas las que se acumulan en la cavidad de la conjuntiva desaparecen en algunos instantes.

GLOBO DEL OJO.

Para el estudio de este órgano son necesarias muchas preparaciones en ojos humanos, pero á falta de ellos buenos son los de buey, y para algunas preparaciones, los de perro son los mejores por lo frescos que se logran. Se estudia la esclerótica y la córnea por la superficie esterna y para ver la interna se cortan estas membranas en el diámetro antero-posterior ó en el transversal con tijeras de punta fina. Tratándose de la preparacion de la coróides es necesario atencion y delicadeza de manos: se comienza por trazar el corte circular en la esclerótica y se va profundizando con regularidad sin atravesarla: terminado este primer tiempo se llega hasta la coróides con una aberturilla por donde se introducirá la punta roma de unas tijeras finas que irán paulatinamente despegando y cortando la esclerótica en el surco. cuando se ha terminado la division se doblan los dos segmentos de la esclerótica; el segmento anterior se estraerá con la córnea á pedazos para examinar el iris por su cara anterior y presentar en toda su estension la segunda cáscara: los procesos ciliares se ven detrás del iris cortando transversalmente un ojo y colocando en una copa el segmento anterior por su convexidad ó sobre la córnea; al mismo tiempo se verá la cara posterior del iris *úvea*, y el pigmento de la coróides. La preparacion de la retina exige el mismo método de diseccion que para la esclerótica y la coróides; debe hacerse en ojo humano: las laminillas celulosas de su superficie esterna constituyen la membrana de Jacob. Los humores y sus cápsulas son preparaciones fáciles: ¿quiere saberse la cantidad de humor acuoso que contienen las cámaras? se hace una puncion en la córnea y se recoge en una copa. El cristalino y su cápsula, la membrana hialóides y el humor vítreo se obtienen abriendo el ojo con alguna precaucion para no interesarlos. La membrana de Demours se ha logrado completa y separada de la cápsula del cristalino en ojos de perro. Con la mezcla refrigerante se congelará un ojo, y luego se cortará en su diámetro antero-posterior para examinar las células hialóideas. Las otras preparaciones nada particular ofrecen. Se tendrá á mano una jofaina blanca con agua y varias copas lisas llenas de alcohol donde colocar las preparaciones.

El **globo del ojo** está alojado en la órbita. Su figura es esferoidal teniendo en su parte anterior unida un segmento de esfera menor, á cuya circunstancia se debe que el diámetro antero-posterior mide veinte y dos milímetros y escede de dos milímetros á los otros: los cinco sestos posteriores de la esfera son opacos y el sesto anterior es trasparente; sus ejes son paralelos y no corresponden con los ejes de las órbitas que están dirigidos afuera, sino á los planos ó paredes internas de estas fosas. Por delante los ojos están libres, cubiertos de la conjuntiva y en contacto con el aire cuando los párpados están abiertos, ú ocultos debajo de estos velos cuando están cerrados. Hácia arriba, abajo y á los lados se hallan en relacion con los músculos, vasos y nervios intra-orbitarios; por detrás la aponeurósis ocular los tiene sujetos y el nervio óptico le forma su pedículo, el cual no está implantado en la direccion del eje antero-posterior, sino un poco del lado nasal ó interno, en la direccion del eje de las órbitas. Está compuesto el globo del ojo de varias túnicas concén-

tricas conteniendo los medios refringentes; estos se llaman los *humores*. El peso del globo ocular es de seis á siete gramos.

Las membranas son contando de fuera adentro: la esclerótica y la córnea; constituyen estas dos membranas la cáscara esterior del ojo y determinan su figura: ambas son fibrosas, y aunque la una es trasparente y la otra opaca, por lo que se ha dudado mucho tiempo que la córnea ofreciese la misma organizacion íntima que la esclerótica, observaciones mas recientes han probado que la diferencia consiste esencialmente en la mayor cantidad de agua de composicion que la córnea contiene. Una segunda cáscara subyacente se compone igualmente de dos membranas: la *coróides* que tapiza la superficie interna de la esclerótica, y el *iris* que parece ser la continuacion de la coróides. La tercera cáscara por dentro de la coróides es la *retina;* tapiza el fondo del ojo y termina detrás del iris ofreciendo en este punto una ancha abertura cercada de un cordon ó bocel con que se termina. Independientemente de estas capas membranosas hay la membrana de Jacob, entre la coróidea y la retina; la zona de Zinn, el círculo ciliar y los procesos ciliares que corresponden á la coróides.

Las membranas propias de los humores pertenecen esencialmente á ellos como matrices. Estos humores son en número de tres; el vítreo con su membrana hialóides: el cristalino y la cápsula que lo contiene: el humor acuoso y la membrana de Demours ó de Descemet que tapiza toda la cámara anterior y la posterior.

**Primera cáscara.** — La esclerótica (1) ha recibido este nombre en razon á su densidad; tambien se ha llamado córnea opaca; da la figura al ojo, su color es blanco y su estructura fibrosa. La *superficie esterna* está en relacion con la aponeurósis orbitaria que la separa de los músculos, grasa, vasos y nervios de la órbita y está tapizada su parte anterior por la conjuntiva; en razon á su luciente blancura se le ha llamado blanco del ojo. Es mas gruesa por detrás que por delante, pero las inserciones aponeuróticas de los músculos aumentan su espesor hácia adelante. La *superficie interna* está en relacion mediata con la coróides de la que se halla separada por una capa celulosa llamada *membrana de Arnold:* tiene un ligero tinte oscuro, *lámina fusca,* y surcos donde se alojan los nervios ciliares. *Adelante* la esclerótica está en relacion con la gran circunferencia del iris y forma parte de la cámara anterior; ofrece además un borde circular cortado al sesgo sobre su lámina interna para unirse al limbo de la córnea teniendo su abertura once milímetros. *Posteriormente* ofrece tambien una abertura pero mucho mas estrecha, por la cual pasa el nervio óptico: se continua con la vaina de este nervio y al rededor de ella distínguense numerosos agujerillos para el paso de las arterias y venas ciliares; se da á esta parte el nombre de *porcion cribosa.* Al rededor de la córnea trasparente la esclerótica presenta análoga disposicion para el paso de vasos y principalmente de venas.

---

(1) σκληρος, duro.

**Estructura.** — La esclerótica está compuesta de tejido fibroso blanco conteniendo poca cantidad de fibras elásticas: la maceracion en el agua es el mejor medio de demostrar su estructura; se ven las fibras unidas en unos puntos y separadas en otros, mas abiertas donde está atravesada de vasos y nervios; por la ebullicion se convierte en gelatina. Tiene vasos capilares numerosos; la existencia de sus nervios es dudosa.

**Córnea.** — La córnea está colocada en la parte anterior del globo ocular; es trasparente y forma una proyectura notable en la curva de la esclerótica. Esta proyectura parece estar en relacion inversa con el medio en que habitan ordinariamente los animales; así en los peces es casi plana, y en las aves, especialmente en las de alto vuelo, su corvadura es muy exagerada. En el hombre los grados de convexidad varian segun los individuos, y segun los diferentes períodos de la vida, siendo mas prominente en la juventud, y presentándose aplanada en la edad avanzada: la mayor ó menor convexidad de la córnea, influye considerablemente sobre la fuerza ó poder refringente del ojo y es la principal causa de la vista larga ó corta. La figura de la córnea es exactamente circular; mide unos once milímetros. La cara *anterior* es convexa y tapizada por la conjuntiva; la cara *posterior* es cóncava y tapizada por la membrana de Demours; el limbo ó *circunferencia*, cortado al sesgo sobre su lámina anterior, se acomoda al borde de la esclerótica, como un cristal de reloj en su caja. La continuidad de tejido de estas dos membranas es evidente en el feto humano cuando todavía no es trasparente la córnea.

**Estructura.** — La córnea está compuesta de cuatro capas: la *conjuntiva* de la que en el estado fisiológico solo se percibe la lámina epitelial: la *córnea propia* consistiendo en algunas laminillas delgadas unidas por tejido areolar escesivamente fino: la *córnea elástica*, membrana fina, elástica, exactamente aplicada á la superficie interna de la córnea propia: la *membrana de la cámara anterior* de naturaleza serosa. La córnea elástica conserva su perfecta trasparencia aunque esté muchos dias sometida á la accion del agua ó del alcohol, mientras que la córnea propia se vuelve opaca por consecuencia de la inmersion: otro carácter de la córnea elástica es su gran elasticidad que atribuye el Dr. Jacob «para conservar permanente enmendando la corvadura necesaria por causa de la blandura de la córnea propia.»

**Segunda cáscara.** — Está formada de la coróides, el ligamento ciliar, el iris y los procesos ciliares.

La *coróides* (1) es una túnica vascular y pigmentaria que corresponde á los cinco sestos posteriores del globo ocular quedando completada adelante esta cáscara por el iris, y unidas las dos membranas una á otra y con la esclerótica y la córnea por el ligamento ciliar. Su color moreno oscuro mas subido en su cara interna pertenece al pigmento, el cual es tanto mas negro cuanto los individuos son mas jóvenes, y tiene poco color en los viejos. Comenzando por atrás al rededor de la abertura que da al nervio óptico, la coróides se

(1) Χοριον . εἶδος, parecida al corion, sinónimo de vasculosa.

acomoda á la figura de la esclerótica y cuando ha llegado dos milímetros por detrás de la circunferencia de la córnea, se refleja sobre sí misma perpendicularmente para formar el iris; segun unos AA. para darle el forro ó túnica posterior; segun otros AA. para constituir los procesos ciliares frunciéndose y plegándose en toda su porcion doblada que es lo mas probable. El color propio de la coróides es blanquecino en la primera edad; mas adelante se pone grisiento y este aumento de color está en razon directa con el desarrollo de su sistema venoso. La *cara esterna* se halla unida á la esclerótica y á la *membrana fusca*. La cara *interna* está en contacto con la retina.

**Estructura.** — La coróides está compuesta de tres hojillas: la esterna consiste principalmente en una manera peculiar de los vasos venosos dispuestos en curvas, de aquí el nombre de *venæ vorticosæ;* convergen á cuatro ó cinco puntos equidistantes que atraviesan la esclerótica hácia atrás: esta hojilla se une con el ligamento ciliar á su ángulo posterior. La hojilla media (túnica Ruischiana) está formada principalmente de ramificaciones arteriales, se refleja adentro por detrás del ligamento ciliar para dar los procesos ciliares: Ruisch, hijo, ha descrito la red vascular interna como una lámina distinta, á la cual dió en memoria de su padre el nombre que lleva; la separacion de estas dos hojas es casi imposible. La hojilla interna está compuesta de células exagonales con un núcleo central, llenas de granillos de pigmento negro colocadas como las piezas ó ladrillos de un pavimento de mosaico. Por medio de la maceracion se puede desprender de la superficie interna de la coróides; en el hombre apenas merece mencionarse en particular, pero en algunos animales constituye una hojilla bien distinta, y en muchos casos solo ocupa el lado interno del nervio óptico; es la membrana del tapis, *tapetum*, cuya coloracion á veces muy brillante ofrece reflejos particulares.

El *iris* debe su nombre al color diferente que presenta en las personas. Es un círculo membranoso colocado perpendicularmente al eje del ojo, un verdadero diafragma con agujero en su centro, semejante al de los telescopios pero dotado de la importante facultad de dilatar y contraer su agujero central; á esta propiedad debe atribuirse el acromatismo y la facultad de ver los objetos colocados á distancias. La cara *anterior* del iris es plana, forma la pared posterior de la cámara anterior del ojo, pues se halla á manera de cortina separando las dos cámaras; está tapizada por la membrana de Descemet y en relacion con el humor acuoso. Su color es muy variable, se piensa generalmente que está relacionado con el de la piel; azules en los de cabellos rubios, piel blanca ó constitucion linfática; pardos ó negros en los de tez morena, con cabellos negros. Esta observacion generalmente cierta, presenta sin embargo numerosas escepciones. Se distinguen dos zonas circulares en el iris de tinte diferente: la escéntrica de color mas claro; la concéntrica que es la que rodea la pupila tiene el color mas oscuro; unas veces las dos zonas están bien separadas; otras la degradacion es sucesiva y casi insensible. La *cara posterior* del iris corresponde al cristalino y á la parte anterior del vítreo; vista en el fondo del ojo ofrece color negro que debe á una capa de pigmento llamada

la *úvea:* se halla bañada en el humor acuoso de la cámara posterior. La gran *circunferencia* del iris está unida á la esclerótica un milímetro de distancia del limbo de la córnea; y fijada en el círculo ciliar como en un cuadro por prolongaciones vasculares y celulosas. La pequeña *circunferencia* del iris limita la *pupila:* no está colocada exactamente en el centro, sino algo adentro, hácia la nariz. La pupila es perfectamente circular en el hombre.

**Estructura.** — El iris está formado de dos hojas, anterior y posterior. La hoja posterior es la *úvea* ó capa pigmentaria negra que se ha comparado con el color de las uvas negras. La hoja anterior es esencialmente musculosa para unos AA., eréctil ó vasculosa para otros. Fundados los primeros en la gran movilidad de la pupila y en los movimientos de contraccion y dilatacion de que está dotada, admitieron con Winslow la existencia de dos órdenes de fibras musculares, unas circulares para la contraccion, y otras radiadas para la dilatacion; las primeras rodean inmediatamente la pupila y componen á corta diferencia la mitad de la membrana; las segundas formando la zona esterior corresponden á la porcion de iris cuyo color es mas claro. Beclard consideró el iris constituido por tejido eréctil, cuya turgencia determinaba la contraccion de la pupila, mientras que su dilatacion simplemente pasiva resultaria de la laxacion del tejido debido á su elasticidad que le hacia recobrar su estado primitivo. Actualmente se vuelve á opinar en la existencia de fibras musculares; Maunoir de Geneve ha descrito de nuevo las fibras circulares y las radiadas; pero un hecho muy importante, el de la ausencia de contraccion por medio de la pila, contrario á la existencia de fibras musculares, inclinaria á admitir su naturaleza eréctil. Las arterias del iris proceden de las ciliares anteriores y largas.

El *ligamento ciliar* ó círculo ciliar es un anillo fibroso situado detrás de la gran circunferencia del iris, con la figura de un prisma de tres lados, el anterior sujetando el iris, el superior unido á la esclerótica, el posterior en contacto con los procesos ciliares, y el borde posterior dando insercion á la hojilla esterna de la coróides. En el interior de este ligamento existe un seno venoso á donde terminan algunos ramillos iriarios y con el cual comunican venillas procedentes de la coróides: este seno que Fontana describió ha conservado el nombre de dicho anatómico. Llámase conducto de Fontana á un espacio posible que se concibe puede dejar la membrana coróides al pasar detrás del ligamento ciliar para tapizar el iris.

**Estructura.** — El ligamento ciliar está compuesto de tejido fibroso blanco como lo indica su color; quizás sea la parte anterior, engrosada de la hoja celulosa interpuesta á la coróides y la esclerótica que Arnold creyó era de naturaleza serosa, llamada la *membrana* de Arnold, dispuesta en laminillas de tejido celular muy delgadas por la parte posterior, y cuyo grosor aumenta sucesivamente hasta el anillo ciliar: el anillo adhiere con fuerza á la esclerótica y á la coróides. Recibe numerosos filamentos de los nervios ciliares, lo cual hizo considerarlo mucho tiempo como un plexo nervioso, y por Gall como un gánglio anular.

Los *procesos ciliares* representan un círculo de pliegues triangulares. Son unos sesenta, divididos en grandes y pequeños, estos situados entre aquellos: corresponden adelante con el ligamento ciliar, y el iris; reciben entre los suyos los pliegues de la zona ciliar, y así se establece una conexion entre ella y la hialóides que da el siguiente resultado por la diseccion ó separacion: sobre la cara posterior del iris se ven rayos blancos; son los procesos ciliares. Sobre la cara anterior de la circunferencia del cristalino y parte vecina del cuerpo vítreo existen igualmente rayos, pero de color negro; estos rayos corresponden exactamente á los que se ven en el iris, y provienen del pigmento negro que se despega de las aristas para constituir la zona.

**Estructura.** — Los procesos ciliares están formados de tejido celular cubierto de una gruesa hoja de pigmento negro: cuando se lava el pigmento, los procesos toman el color blanco. Se han considerado los rayos blancos como filamentos nerviosos que procederian del gánglio ciliar, pero se desecha esta opinion con solo considerar que pasan detrás del círculo ciliar y que dimanan de la coróides.

**Tercera cáscara.** — Está compuesta únicamente de la membrana nerviosa llamada retina.

La *retina* es la parte fundamental de los ojos y hasta por el pensamiento puede considerarse constituyendo esclusivamente el órgano capaz de percibir la sensacion de la vista. Es una membrana estendida por toda la superficie posterior y profunda del ojo, ora lisa como en el hombre y los cuadrúmanos, ora fruncida, plegada, arrugada en muchos animales. El color de esta membrana es blanco grisiento y de consistencia blanda. La *superficie esterna* convexa, celulosa, en relacion con la coróides. La *superficie* interna, cóncava, corresponde á la hialóides. En los niños se observan pliegues muy visibles, los que con la edad se hacen menos aparentes; persiste uno solo que ocupa el lado esterno del tubérculo del nervio óptico; del centro de este tubérculo se ve salir la arteria central de la retina; y á cuatro milímetros afuera adonde corresponde el eje geométrico del ojo se percibe la *mancha amarilla* de Sœmmering, la cual es muy marcada en los sugetos de edad avanzada y apenas visible en el feto y el niño; tiene una depresion central, *fovea centralis*, donde la retina es escesivamente delgada como para trasmitir distintamente el color oscuro de la coróidea, y hasta tomarla por un agujero de la membrana, *foramen* de Sœmmering. La *circunferencia* de la retina se prolonga hasta los procesos ciliares formando el borde por el cual al decir de muchos AA. termina la membrana nerviosa del ojo; pero evidentemente nacen de ella pequeñas prolongaciones franjeadas que se colocan en los intérvalos de los procesos ciliares, lo que ha hecho creer á algunos AA. que estos procesos pertenecian á la retina, y á otros que llega al cristalino componiendo la zona ciliar.

**Estructura.** — La retina se divide en dos hojas: *esterna*, membrana de Jacob; *interna*, membrana nerviosa; tiene además vasos.

La *membrana* de Jacob es muy delgada; representa una película que disecada en un ojo fresco queda en suspension sobre el agua: ofrece vista al mi-

croscopio la apariencia de un empedrado regular compuesto de pequeños cilindros apretados unos contra otros.

La *membrana nerviosa* es la espansion del nervio óptico; forma una capa semi-trasparente estendida hasta los procesos ciliares, mas gruesa por atrás que por delante, compuesta de fibras nerviosas en gavillas ó manojos, las cuales difieren de las del nervio óptico en que pierden su contorno oscuro y su tendencia á hacerse varicosas; consisten solo en el eje ó parte central y el tubo nérveo.

Los vasos dimanan de ramillos ciliares, de una pequeñísima arteria llamada la *central de la retina* y de sus venas satélites; la arteria atraviesa el nervio óptico y penetra en el globo del ojo por el *poro óptico* situado en el centro de sus fibras.

### HUMORES DEL OJO.

El *humor acuoso* llena las dos cámaras del ojo: es un flúido ligeramente albuminoso con reaccion alcalina y de gravedad específica poco mayor á la del agua destilada. Su cantidad no escede de veinte y cinco centígramos. La cámara anterior es el espacio limitado por la córnea, el iris y la pupila; tiene un milímetro. La cámara posterior es el espacio de menos de un milímetro entre el iris y la pupila por delante, el cristalino y los procesos ciliares por atrás; las dos cámaras están cubiertas de membrana serosa llamada *membrana de Demours ó Descemet*, que tiene la figura de un bisaco seroso estrangulado al nivel de la circunferencia menor del iris. Por consiguiente la membrana secretoria del humor acuoso es completamente cerrada, su saco anterior es difícil de demostrar, pero el posterior se puede separar y aislarlo en ojos muy frescos de perros.

El *cristalino* es el mas denso de los humores: su figura es lenticular, biconvexo, de unos ocho milímetros de diámetro y cuatro de espesor. Está situado inmediatamente detrás de la pupila rodeado de los procesos ciliares que cubren parte de su circunferencia y delante del humor vítreo en una depresion entre dos hojas de la hialóides. Su cápsula es trasparente y muy elástica, bastante resistente, mas gruesa por delante que en su segmento posterior, no ofreciendo estructura sensible: contiene un flúido en corta cantidad llamado el humor de Morgagni. La lente es un cuerpo trasparente compuesto de hojillas concéntricas, las esternas blandas y fáciles de desprender; las que á estas siguen mas firmes, y las que ocupan el centro constituyen un núcleo duro. Por la ebullicion ó la inmersion en alcohol se separan sus láminas y al mismo tiempo tiene lugar otra division en tres segmentos triangulares con las puntas dirigidas hácia el centro y las bases hácia la circunferencia. Al microscopio se descubren fibras planas unidas por bordes dentados ajustando perfectamente la convexidad de unos dientes en la concavidad de los otros. En la lente tienen lugar los cambios siguientes: casi esférico en el feto, de color rojizo tan blando que fácilmente se rompe con la menor presion. En

el adulto la superficie posterior es mas convexa que la anterior y aumenta su densidad. En la vejez se aplanan las superficies, pierde de su trasparencia y toma un tinte ámbar, aumentando su densidad.

El *vitreo* ocupa los cuatro quintos de la capacidad del globo, pues llena la concavidad de la retina: es un flúido albuminoso, muy trasparente, contenido en una membrana finísima llamada *hialóides*. De esta membrana se desprenden numerosas laminillas en disposicion radiada limitando espacios para contener el flúido: en el centro del humor vítreo hay un conducto tubular por el cual pasa un ramo de la arteria central de la retina que se distribuye en la cápsula del cristalino; al llegar *la hialóides* detrás de los procesos ciliares se divide en dos hojas que envuelven el cristalino por detrás y por delante, dejando un espacio al rededor de la circunferencia del cristalino, el *conducto abollonado de Petit*, que tiene un milímetro de ancho.

**Desarrollo.** — Antes de las órbitas aparecen los ojos primero muy aproximados, pero que van separándose por el desarrollo de los dos supramaxilares. La primera cáscara del ojo, *esclerótica* y *córnea*, aparece á la quinta semana en el embrion humano: la segunda cáscara segun Valentin se descubre hácia la octava semana, comienza la *coróides*, siguen los *procesos ciliares* y el *ligamento ciliar*, pero el *iris* es mas tardío en su evolucion, pues no aparece hasta el final del tercer mes en forma de diafragma completo. Tambien á la octava semana aparece la *retina*, tercera cáscara del ojo, la cual tiene tanto mayor grosor cuanto mas jóven el embrion. Respecto al desarrollo del contenido ó sean de los humores *cristalino* y *vitreo*, su evolucion es todavía desconocida. En el feto la pupila está cerrada por una delgadísima membrana trasparente, la *membrana pupilar:* contiene entre sus hojillas numerosos vasillos dispuestos en arcos que se tocan por su convexidad sin anastomosarse. Pasado el séptimo mes de la vida fetal, entre este y el octavo la membrana comienza á desaparecer por absorcion gradual desde el centro á la circunferencia y al nacimiento solo quedan de ella pequeños fragmentos; cuando persiste produce la ceguera congénita.

**Usos.** — La esclerótica es túnica ó membrana protectora; la coróidea es la membrana vasculosa destinada para la nutricion del ojo y el pigmento negro absorbe los rayos divergentes que pudieran confundir la imágen impresa en la retina: el iris en virtud de su facultad de contraerse y dilatarse gradua la cantidad de luz que pasa por la pupila: si el iris es delgado y atraviesan su sustancia los rayos de luz son absorbidos por la *úvea* y si no bastase por el pigmento negro de los procesos ciliares. La córnea y los humores del ojo sirven para la refraccion de los rayos, dirigiendo la imágen del modo mas favorable sobre la retina. Los rayos perpendiculares no sufren desviacion y atraviesan en línea recta los humores del ojo: los rayos oblicuos que caen en una superficie convexa y pasando del aire á un medio mas denso, sufren refraccion y se aproximan al rayo central; perdiendo en parte su direccion divergente penetran mayor número de rayos por la pupila y encuentran el cristalino que los refracta con mas fuerza por su figura lenticular y mayor densidad;

pasando al humor vítreo los rayos ya muy convergentes se separarian en razon á la menor densidad de este cuerpo, pero presentándoles una superficie cóncava siguen aproximándose hasta la retina. Las imágenes en el fondo del ojo siempre son invertidas por la direccion de los rayos que se entrecruzan antes de llegar á la retina; los de la parte inferior del objeto van á la superior de la retina y los de la parte superior del objeto á la inferior de la retina, pero el juicio natural rectifica su verdadera situacion, ayudado del sentido del tacto y la fuerza del hábito.

FIN DE LA ESTESIOLOGÍA.

# ÍNDICE

DE LAS

# LECCIONES DE ANGIOLOGÍA Y ESTESIOLOGÍA.

PÁG.

LECCION 1.ª — **TRATADO DE ANGIOLOGÍA.** Definicion de los vasos; unos son centrífugos y otros centrípetos, los primeros se llaman arterias, los segundos se denominan venas y linfáticos. Divídese la Angiología en Arteriología, Flebología y Angio-leucología. Pericardio; su descripcion. . . 3

LECCION 2.ª — Corazon: su conformacion.. . . . . 5

LECCION 3.ª — Estructura del corazon. . . . . 9

LECCION 4.ª — Desarrollo y usos del centro circulatorio. . . . . 11

LECCION 5.ª — ARTERIOLOGÍA. Arterias en general. . . . . 12

LECCION 6.ª — Cuadro de las arterias, ó esposicion reducida de los troncos, arterias, ramas y ramos procedentes de las cuatro partes en que se divide la arteria aorta, *vaso generador* arterial.. . . . . 15

LECCION 7.ª — Arteria pulmonar. Preparacion de las arterias por las injecciones.. . . . . 19

LECCION 8.ª — Arteria aorta. Su orígen, trayecto y terminacion. Relaciones: arterias colaterales y terminales. Descripcion de las arterias cardíacas. . 20

LECCION 9.ª — Aorta descendente torácica y sus colaterales que son las pericardíacas, bronquiales, esofágicas, mediastinas posteriores é intercostales inferiores. . . . . 22

LECCION 10. — Aorta descendente abdominal: descripcion del tronco celiáco. 23

LECCION 11. — Descripcion de las arterias mesentérica superior y mesentérica inferior. . . . . 26

LECCIÒN 12. — Descripcion de las arterias espermáticas, supra-renales, renales, y de las parietales del abdómen, frénicas, lumbares y sacro-media. . 28

LECCION 13. — Cayado ó aorta transversa: su descripcion. Tronco braquio-cefálico: su descripcion. Troncos cefálicos: su descripcion. . . . . 30

LECCION 14. — Brazo carótido esterno: sus arterias colaterales anteriores, tiróidea superior, lingual y facial. . . . . 33

Leccion 15. — Arterias colaterales posteriores é interna: occipital, auricular posterior; faríngea ascendente. Arteria temporal, una terminal del brazo carótido esterno. . . . . 37
Leccion 16. — Arteria maxilar interna, la otra terminal del brazo carótido esterno. . . . . 39
Leccion 17. — Brazo carótido interno; sus arterias colaterales y terminales, timpánica, cavernosa, meníngea anterior, oftálmica, cerebral anterior, cerebral media, comunicante y coróidea. . . . . 43
Leccion 18. — Tronco braquial: su division. Tronco subclavio y arteria vertebral. . . . . 47
Leccion 19. — Descripcion de las arterias mamaria interna, intercostal superior, cervical profunda, escapular superior y escapular posterior. . . . 52
Leccion 20. — Tronco axilar y sus arterias colaterales. . . . . 55
Leccion 21. — Tronco humeral y sus arterias colaterales. . . . . 57
Leccion 22. — Brazo radial y sus arterias. . . . . 59
Leccion 23. — Brazo cubital y sus arterias. . . . . 61
Leccion 24. — Troncos pelvi-crurales: su descripcion. Tronco pelviano y sus brazos: arterias del brazo posterior y del brazo anterior del tronco pelviano. . . . . 64
Leccion 25. — Tronco crural y sus divisiones. Troncos ilíaco esterno y femoral con sus arterias colaterales. . . . . 71
Leccion 26. — Tronco poplíteo y sus arterias colaterales. . . . . 76
Leccion 27. — Brazo peroneo y sus arterias. Brazo tibial posterior. . . . 80
Leccion 28. — FLEBOLOGÍA. Venas en general. . . . . 83
Leccion 29. — Cuadro de las venas. . . . . 86
Leccion 30. — Preparacion de las venas. Descripcion de las venas pulmonares, y de las cardíacas ó coronarias. . . . . 88
Leccion 31. — Venas cavas. Cava superior; venas intercostales y vertebrales. 90
Leccion 32. — Cava inferior y sus colaterales con la vena porta. . . . . 94
Leccion 33. — Troncos braquio-cefálicos venosos: su descripcion. . . . . 97
Leccion 34. — Vena yugular interna y sus colaterales. . . . . 98
Leccion 35. — Venas de orígen de la yugular interna. . . . . 100
Leccion 36. — Tronco braquial y sus colaterales las venas yugular esterna y anterior y la vertebral. . . . . 102
Leccion 37. — Tronco axilar, y las venas de los miembros torácicos. . . . 104
Leccion 38. — Troncos pelvi-crurales y los dos troncos pelviano y crural. . 106
Leccion 39. — LEUCOLOGÍA. Vasos linfáticos y gánglios en general. . . 109
Leccion 40. — Cuadro de los vasos y gánglios linfáticos. . . . . 114
Leccion 41. — Preparacion de los linfáticos. Descripcion del conducto torácico y del conducto linfático derecho. Gánglios y vasos linfáticos del *insula* correspondientes á la porcion media del conducto torácico. . . . . 117
Leccion 42. — *Cayado*. Gánglios y vasos linfáticos de la cabeza y cuello (primer grupo de los que terminan en la estremidad superior del conducto torácico). . . . . 119
Leccion 43. — Linfáticos profundos y viscerales del tórax (segundo grupo del cayado). Canton axilar (tercer grupo). . . . . 120
Leccion 44. — *Cisterna:* linfáticos que terminan en la estremidad inferior del conducto torácico. . . . . 123

Leccion 45. — **TRATADO DE ESTESIOLOGÍA.** — Sentidos en general. . . . . 128
Leccion 46. — Sentidos en particular. *Tacto*. Descripcion de la piel. . . 130
Leccion 47. — Accesorios de la piel, uñas, pelos, folículos y glándulas sudoríficas. . . . . 135
Leccion 48. — *Sentido del olfato*. Descripcion de la nariz. . . . . 138
Leccion 49. — Descripcion de las fosas nasales. . . . . 140
Leccion 50. — *Sentido del gusto*. Descripcion de la lengua. . . . . 142
Leccion 51. — *Sentido auditivo*. Oido esterno. . . . . 146
Leccion 52. — Oido medio. Tambor ó tímpano. . . . . 150
Leccion 53. — Contenido de la caja. Cadena de huesecillos. . . . . 152
Leccion 54. — Oido interno. Laberinto óseo. . . . . 154
Leccion 55. — Laberinto membranoso. . . . . 157
Leccion 56. — *Sentido de la vista*. Descripcion de las vias lagrimales. . . 158
Leccion 57. — Globo del ojo. Descripcion de la esclerótica y la córnea. . . 164
Leccion 58. — Coróides, iris: ligamento ciliar y procesos ciliares. . . . . 166
Leccion 59. — Descripcion de la retina. . . . . 169
Leccion 60. — Descripcion de los humores del ojo. . . . . 170

FIN DEL ÍNDICE.

# TRATADO DE NEUROLOGÍA.

La **Neurología** es la seccion de la anatomía descriptiva que trata de los órganos nerviosos.

Constan los órganos nerviosos de dos porciones: la central ó *eje céfalo-raquídeo*, compuesta de una masa blanda como pulposa, parte blanca y parte grisienta, contenida en la cavidad ósea vértebro-craneal y envuelta por varias membranas llamadas meninges. Cinco órganos principales se comprenden en esta gran masa: la médula espinal, el bulbo encefálico, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro. La otra porcion constituye el sistema nervioso periférico ó los *nervios*, formada de cordones que nacen directa ó indirectamente de los centros nerviosos y se esparcen por todo el organismo; divídese en nervios de la vida animal y nervios de la vida orgánica: los primeros están sometidos al imperio de la voluntad y de la conciencia; los últimos se hallan sustraidos de la influencia de la voluntad y la conciencia.

## Centros nerviosos. — MENINGES.

Los centros nerviosos y sus membranas protectoras requieren una misma preparacion. Para la diseccion de la médula y sus membranas se abrirá el conducto raquídeo en toda su longitud separando primeramente los músculos y poniendo al descubierto las láminas y apófisis espinosas; se empleará la cuña cortante ó el escoplo y martillo ó la sierra raquitomo para hacer el corte de las láminas, el cual se dirigirá inmediato á las raices de las apófisis transversas desde las cervicales hasta el sacro. Levantados los fragmentos de las láminas queda descubierta la dura-madre sobre la que se observan senos venosos y tejido areolar infiltrado algunas veces de serosidad: cortando en toda su longitud la dura-madre se ponen á la vista la membrana serosa y la médula con su membrana propia.

Para la diseccion del encéfalo y sus membranas se hace á los tegumentos una inci-

sion crucial desde la raiz de la nariz á la protuberancia occipital y de oreja á oreja; luego se levanta á golpes la bóveda craneal con el martillo-hacha, ó bien aserrando la tabla esterna de los huesos del cráneo y rompiendo la interna á escoplo y martillo desde dos centímetros encima de la órbita en una línea horizontal hasta la protuberancia occipital esterna. Las adherencias entre la dura-madre y los huesos suelen oponer obstáculos á la separacion de la bóveda ósea, en cuyo caso se emplearán los ganchos. Para descubrir el encéfalo se divide con tijeras la dura-madre á los lados de la línea media y luego en dos colgajos hasta las fosas laterales; la hoz se separará cortando su vértice y levantándola de delante atrás; la tienda cerebelosa se dividirá por ambos lados: solo faltará para sacar el encéfalo de su caja ósea ir cortando sucesivamente los vasos y nervios que lo sujetan á la base, y la médula al nivel del agujero occipital. Si se quisiese obtener juntos el encéfalo y la médula se harán en el occipital dos cortes convergentes al agujero de este hueso, y abriéndolo por su lado posterior se irán sucesivamente separando los nervios de la médula, llamados raices anteriores y posteriores, con el ligamento dentado; hácia el sacro se cortan los que forman la cola de caballo. Se pondrá el cerebro sobre una toalla plegada que le sirva de cojin y la médula estendida todo su largo, así como las raices para notar la mayor longitud de las inferiores.

El eje céfalo-raquídeo está cubierto por tres membranas: la pia-madre, la aracnóides y la dura-madre: la primera, *fibro-vascular* en la médula y *célulo-vascular* en el encéfalo, es la membrana propia de la masa nerviosa de la que recibe su nutricion, con la que está en relacion inmediata y parece en algunos puntos formar parte de ella, como v. g. en la médula espinal; la dura-madre que es de naturaleza *fibrosa*, tapiza inmediatamente la superficie de las cavidades óseas, é introduciéndose en las diferentes porciones de los centros los sujeta y aisla, por lo que se debe considerar como su membrana protectora: finalmente la aracnóides ó membrana intermedia á las otras dos ya citadas es de la clase de las *serosas* y está unida fuertemente por su hojilla parietal á la dura-madre y por su hojilla visceral se halla en relacion mas ó menos inmediata con la pia-madre, segun se examine en el ráquis ó en el cráneo y en tal ó cual punto del cerebro; tambien es su destino proteger los centros nerviosos, tanto por su presencia como por el ligero grado de movilidad debido al líquido que exhala.

## Membrana dura-madre.

La **dura-madre** es la membrana mas esterna de los centros nerviosos; representa un saco fibroso muy resistente estendido desde el cóccix hasta la apófisis *crista-galli* que está en relacion inmediata con la superficie interna de las paredes óseas, á las cuales da el perióstio interno; su figura es cilíndrica en el conducto raquídeo y esferoidal en el cráneo.

La *dura-madre raquídea* es la porcion membranosa dispuesta en tubo desde el agujero occipital hasta el fin del conducto sacro: está en relacion con la capacidad de las diferentes regiones del conducto raquídeo, así ofrece mas anchura en las regiones cervical y lumbar y menos anchura en la dorsal: se

termina dividiéndose en muchas vainas destinadas á los nervios sacros. Si se dilata con una injeccion de cera este tubo para estudiarlo despues de enfriada, se observa que llena completamente el cilindro óseo-raquídeo: la mayor capacidad de dicho tubo comparada con el volúmen de la médula, tiene su esplicacion en la existencia del líquido céfalo-raquídeo ó de Magendie. La *superficie esterna* de la dura-madre apenas ofrece adherencias con los huesos del ráquis ni con las láminas vertebrales; un poco de tejido celular muy seroso en los niños y graso en los adultos y una red venosa muy pronunciada llenan los vacíos. Por delante existen bridas fibrosas que sujetan la dura-madre al ligamento vertebral comun posterior, en las regiones lumbar y cervical, siendo en esta última region mas numerosos y cortos los filamentos, y al nivel de la segunda vértebra la adherencia de la dura-madre es bastante fuerte; á los lados da la dura-madre vainas fibrosas que acompañan á los pares de nervios por los agujeros de conjuncion y se confunden con el perióstio. La *superficie interna* de la dura-madre raquídea es lisa y se halla cubierta por la hojilla parietal de la aracnóides: se observan casi siempre adherencias entre esta hojilla parietal y la visceral de la aracnóides. La *estremidad superior* está fuertemente unida al agujero occipital y se continua con la dura-madre craneal: la *estremidad inferior* corresponde al fin del conducto del sacro.

La *dura-madre craneal* se halla compuesta de dos capas ó laminillas, una *esterna* que en razon á sus usos pudiera llamarse perióstica por estar relacionada en toda su estension con las superficies óseas sin abandonarlas en ningun punto. La hoja *interna* tiene mas estension que la precedente á la cual abandona en algunos puntos para formar pliegues que penetran en las grandes cisuras del encéfalo, cuyos pliegues representan tabiques incompletos llamados *hoces* y *tiendas;* las primeras tienen direccion vertical y las segundas la tienen horizontal; unos y otros pliegues parecen destinados á separar y sostener aisladas las diversas partes del encéfalo impidiéndoles que ejerzan presion las unas contra las otras. La *superficie esterna*, en relacion por todas partes con los huesos del cráneo, está unida á ellos por prolongaciones vasculares en los niños, fibrosas y vasculares en los adultos y esencialmente fibrosas en los viejos. Las adherencias son mas fuertes en la base del cráneo que en la bóveda y mas en las suturas que en los otros sitios; son muy notables al nivel del agujero occipital, en los peñascos y en el borde libre de las apófisis de Ingrassias. En los agujeros de la base del cráneo la dura-madre reviste estos agujeros formando conductos fibrosos que acompañan á los nervios y vasos que los atraviesan, pero ya fuera del cráneo dejan de acompañar á los órganos que contenian para continuarse con el perióstio esterior. Solo por escepcion se observa en el agujero óptico, que se prolonga la dura-madre cubriendo toda la fosa orbitaria por su hojilla esterna, mientras que la interna acompaña el nervio óptico hasta la esclerótica: el seno que las dos hojillas dejan al separarse es el punto adonde se atan todos los músculos intra-orbitarios menos el oblicuo menor y se denomina la aponeurósis de Zinn.

La *superficie interna* de la dura-madre está entapizada con la hojilla parietal

de la aracnóides, á la que debe el brillo y blancura que presenta; se halla libre en toda su estension y contigua á la aracnóides visceral; los pliegues que la hojilla interna forma constituyen la hoz del cerebro, la tienda del cerebelo, la tienda de la hipófisis ó glándula pituitaria, y la tienda del borde posterior de las apófisis de Ingrassias. Están todos ellos compuestos de dos láminas fibrosas pegadas, que son continuacion de la hojilla interna, la cual se distingue muy bien de la esterna ó perióstica. En los parajes en que las dos láminas se separan de la superficie interna de la dura-madre quedan espacios triangulares destinados á contener las venas periféricas del cerebro y del cerebelo, algunas muy voluminosas, todas desprovistas de su túnica esterna, la cual es reemplazada por la dura-madre. Estas venas toman el nombre de *senos de la dura-madre*, los cuales desaguan en el golfo de la vena yugular interna.

Antes de estudiar estos senos daremos á conocer los pliegues de la hojilla interna de la dura-madre, llamados hoces y tiendas.

La *hoz del cerebro* está formada por la hojilla interna de la dura-madre que se separa de la perióstica en el punto correspondiente á los bordes del canal longitudinal superior, para penetrar en la gran cisura cerebral entre los dos hemisferios cerebrales sin tocar al cuerpo calloso. Empieza en ángulo agudo prolongado entre la cresta coronal y la apófisis *crista-galli*, y se fija á estos dos puntos; va ensanchándose á medida que gana las fosas posteriores y su base se continua con la hojilla superior de la tienda del cerebelo, donde contiene el *seno recto;* tiene figura triangular con la base atrás, su borde superior es convexo, sigue la curva de la bóveda del cráneo y aloja el seno longitudinal superior; el borde inferior es ligeramente cóncavo, de menos estension que el superior y aloja el seno longitudinal inferior; las dos caras laterales corresponden á la superficie plana de los hemisferios: algunas veces presentan perforaciones que resultan de la separacion de sus fibras, y Cruveilhier vió unidos los hemisferios al través de uno de estos agujeros: dichas perforaciones se suelen observar hácia la parte anterior de la hoz.

La *tienda del cerebelo* separa la fosa occipital inferior ó cerebelosa de lo restante de la cavidad craneal: presenta convexa la cara superior, algo angulosa en su parte media, donde se continua con la base de la hoz del cerebro; en las partes laterales está inclinada de arriba abajo y de fuera adentro y corresponde á los cuernos posteriores del cerebro: su cara inferior es cóncava y se halla en relacion con la cara superior del cerebelo; tiene dos bordes casi concéntricos de los cuales el posterior, *circunferencia mayor*, es convexo, de mayor longitud que el anterior, y se fija á los bordes de la porcion horizontal de los canales laterales y al borde superior de los peñascos; contiene una parte del seno lateral y el seno petroso superior: el borde anterior, *circunferencia menor*, es cóncavo, corresponde al borde posterior del cuerpo calloso y está en relacion con la gran hendedura de Bichat; los ángulos de terminacion de estos bordes se prolongan hácia los lados de la silla turca, los de la circunferencia mayor se atan á las apófisis clinóides posteriores, y los de la circunferencia menor se fijan en la punta de las apófisis clinóides anteriores

cruzando oblicuamente á manera de X á los precedentes y colocados encima de ellos. La tienda del cerebelo está unida á la hoz del cerebro de tal manera que la una sostiene á la otra, y la seccion de cualquiera de ellas va seguida de la relajacion de las dos. Por debajo de la tienda del cerebelo, siguiendo el trayecto de la cresta occipital interna, encontramos otro pliegue fibroso que parece prolongar la hoz del cerebro, llamado *hoz del cerebelo.*

La *hoz del cerebelo* es muy corta y de figura triangular con la base dirigida arriba y unida á la tienda del cerebelo, teniendo la punta dirigida al agujero occipital, algunas veces bifurcada para perderse á los lados de este agujero: su borde anterior está recibido en la escotadura posterior del cerebelo; el borde posterior corresponde á la cresta occipital interna; y sus caras laterales á los dos lóbulos ó hemisferios del cerebelo: contiene los senos occipitales.

La *tienda de la hipófisis* es otro pliegue horizontal de la dura-madre que cierra superiormente la *silla equina* donde se halla contenido el cuerpo pituitario; ofrece un orificio para el paso del tallo pituitario, y su circunferencia adhiere á la hojilla esterna de la dura-madre que forma el perióstio de la silla turca: contiene el seno circular ó de Ridley.

La *tienda de las alas de Ingrassias* es un pliegue poco saliente que da la dura-madre en el borde posterior del ala menor del esfenóides; no ofrece importancia; está recibido en la cisura de Silvio.

La cavidad de la dura-madre se halla dividida en dos grandes células por la tienda del cerebelo; una mayor que ocupa toda la parte superior; otra menor, que es posterior é inferior; ambas están subdivididas aunque incompletamente por la hoz del cerebro y la hoz del cerebelo; tienen una ancha abertura de comunicacion entre la tienda del cerebelo y el canal basilar. La cavidad ó célula superior se llama *cerebral* por contener esclusivamente el cerebro; la célula menor se denomina *cerebelosa* por estar ocupada con el cerebelo; tambien el bulbo craneal ocupa un pequeño espacio delante del agujero occipital y la protuberancia se halla alojada en la gran abertura de comunicacion sobre el canal basilar.

## Senos de la dura-madre.

Todos los senos de la dura-madre, á escepcion del longitudinal inferior, están formados por la separacion de las dos láminas de esta membrana y en relacion inmediata con los huesos del cráneo, sobre los cuales imprimen á veces su paso, trazando canales mas ó menos anchos: unos terminan en la confluencia occipital, cavidad llamada tambien *prensa de Herófilo*, situada al nivel de la protuberancia occipital interna; otros senos terminan en la punta de cada peñasco donde existe el confluente *petro-esfenoidal* destinado á recibir los senos petrosos y cavernosos de cada lado y el seno transverso. El confluente occipital, *torcular Herofili*, es de figura triangular y corresponde al borde posterior de la tienda del cerebelo en donde se unen con ella las hoces

del cerebro y del cerebelo: tiene seis orificios; uno superior que corresponde al seno longitudinal superior: dos inferiores para los senos occipitales, uno anterior para el seno recto y dos laterales para los senos laterales: los dos orificios laterales sirven de salida á la sangre de la prensa de Herófilo: los otros cuatro permiten la entrada de la sangre en la cavidad.

Quince son los senos de la dura-madre, unos terminan en la prensa y pueden denominarse *torculares;* los que no terminan en ella son *atorculares*. Otros Anatómicos dividen los senos en pares ó laterales y en impares ó medios; tambien se dividen en senos de la base y de la bóveda del cráneo.

**Senos torculares.** — El *seno longitudinal* superior empieza en la cresta frontal, sigue el canal longitudinal superior y se termina al nivel de la protuberancia occipital interna. Su capacidad aumenta sucesivamente á medida que se aproxima á este punto, su figura es triangular, y se halla alojado en el borde superior de la hoz cerebral. Recibe la vena del agujero ciego, las venas cerebrales internas y esternas, las de la dura-madre, del diploe, gran número de las venas pericranianas y entre ellas las emisarias de Santorini que pasan por los agujeros parietales.

El *seno recto* ú horizontal se halla colocado entre la base de la hoz del cerebro y la línea media de la tienda del cerebelo, terminando en la confluencia de los senos por delante de la protuberancia occipital interna: su capacidad aumenta á medida que se aproxima á esta eminencia. Recibe el seno longitudinal inferior, las dos venas de Galeno, las venas cerebrales inferior y media, las cerebelosas superior y media, y las venas de la tienda del cerebelo.

Los *senos occipitales* empiezan en la confluencia de los senos, descienden casi verticalmente delante de la cresta occipital interna, se estienden á los lados del agujero occipital y comunican algunas veces entre sí; reciben venas de la dura-madre, de los huesos del cráneo y de las vértebras superiores.

Los *senos laterales* ocupan toda la estension de los canales laterales, y como ellos se pueden dividir en porcion horizontal y porcion vertical: terminan en el golfo de la vena yugular interna; su diámetro aumenta de atrás adelante y el derecho es generalmente de mayor capacidad que el izquierdo: reciben 1.° los dos senos petrosos, el superior al nivel de la base del peñasco y el inferior cerca de su embocadura en la vena yugular; 2.° las venas cerebrales y cerebelosas laterales é inferiores, y la vena mastóidea.

**Senos atorculares.** — El *seno longitudinal* inferior empieza hácia la mitad posterior de la hoz cerebral en el borde inferior de este pliegue; es de reducida capacidad. Da algunas veces un ramo que sale por la parte media de la hoz y se abre en el seno recto, formando un arco en el interior de dicha hoz; el seno longitudinal inferior termina en el seno recto ó mejor le da nacimiento en medio del borde cóncavo de la tienda del cerebelo: recibe tan solo las venas de la hoz.

Los *senos petrosos superiores* nacen del ángulo que resulta de las dos porciones de los senos laterales al nivel de la base del peñasco, se estienden por el borde superior de este hueso hasta su punta donde abocan al seno transverso,

y están alojados en la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo; son muy estrechos y deben considerarse como un medio de circulacion colateral: las venas de las partes laterales de la protuberancia y una vena cerebelosa lateral se dirigen á estos senos.

El *seno transverso* que tambien lo llaman *occipital anterior* está colocado detrás de la lámina cuadrada del esfenóides y hace comunicar los senos cavernoso, petroso-superior y petroso-inferior de un lado con los del lado opuesto; en los viejos presenta mayor capacidad y es algunas veces doble.

Los *senos petrosos-inferiores* comunican en su orígen con los senos transverso, petroso-superior y cavernoso, bajan entre la porcion petrosa y la apófisis basilar del occipital hasta cerca del golfo de la vena yugular interna para abrirse en el seno lateral correspondiente; es la via comun por donde los senos de la base vierten su sangre en la vena yugular interna: reciben una vena emisaria que atraviesa el agujero rasgado anterior.

El *seno coronario* ó circular de Ridley rodea circularmente la glándula pituitaria; muy dilatado en los viejos este seno comunica á cada lado con el seno cavernoso correspondiente y se halla alojado en la tienda de la hipófisis: recibe algunas venas del cuerpo del esfenóides y las de la glándula pituitaria.

Los *senos cavernosos* ocupan los canales que se hallan á los lados de la silla turca; son anchos y cortos, dan paso en su cavidad á la arteria carótida interna, al sesto par de nervios craneales y á un pequeño plexo nervioso que lleva su nombre; por delante ofrecen una dilatacion llamada *seno oftálmico* adonde se termina la vena de este nombre, y por detrás se abren en el confluente de los senos petrosos; su pared esterna contiene tres pequeños conductos para alojar los nervios motor ocular comun, patético y oftálmico de Willis; en los senos cavernosos van á terminar las venas cerebrales inferiores y anteriores, los ramos de comunicacion con el plexo venoso terigóideo y la vena oftálmica.

Las cavidades de los senos de cierta capacidad están atravesados por filamentos fibrosos de la dura-madre cubiertos con la membrana propia de la vena; estos filamentos tienen á veces cierta anchura, están dirigidos transversalmente y son paralelos; en los senos laterales suele observarse un tabique completo de suerte que representa un doble conducto sobrepuesto; en fin, los filamentos fibrosos de los senos cavernosos están cruzados en varios sentidos de donde el nombre que se les ha dado en razon á su apariencia areolar y como esponjosa que presenta su cavidad.

**Estructura de la dura-madre.** — La dura-madre es esencialmente fibrosa. Aunque la dura-madre craneal pueda dividirse en varias láminas, solo dos hojillas se consideran en ella, la esterna ó perióstica que solo tiene la suficiente estension para cubrir el interior del cráneo; y la hojilla interna que además de revestir á la primera se separa de ella para constituir los senos y los tabiques.

La dura-madre recibe nervios, vasos y los corpúsculos conocidos con el nombre de *glándulas* de Pacchioni. Los nervios se descubren perfectamente por el proceder debido á Cruveilhier que consiste en poner á macerar duran-

te algunos dias en agua acidulada un pedazo de dura-madre y pasarla luego por agua clara: pueden seguirse en la porcion de membrana que corresponde á las fosas laterales medias del cráneo, y en la tienda del cerebelo; estos nervios proceden esclusivamente del trigémino, unos de la gruesa raiz antes de su fusion en el gánglio de Gasser, otros de la rama oftálmica.

Las arterias de la dura-madre craneal son emitidas por las etmoidales anteriores y posteriores, por la maxilar interna que da la meníngea media, por la temporal; por la faríngea inferior ó faringo-meníngea que da la meníngea posterior; por la vertebral y la occipital. Las arterias de la dura-madre raquídea proceden de las vertebrales, inter-costales y lumbares. Respecto á las venas las hay que son satélites de las arterias y dobles en número á ellas; las otras están aisladas y terminan en los senos: las de la dura-madre espinal se dirigen á las venas raquídeas. Los vasos linfáticos componen una red en la superficie interna de la dura-madre: segun Mascagni acompañan á los vasos sanguíneos, salen por el agujero esfeno-espinoso, se unen á los linfáticos profundos de la cara y se dirigen á los gánglios vecinos de la yugular interna.

Los *corpúsculos de Pacchioni* forman un monton ó racimo de granulaciones duras, blanquecinas, que se hallan á lo largo del seno longitudinal superior en el interior de este seno, y á veces tambien en la estremidad anterior del seno recto: la naturaleza de estos cuerpos ha dado mucho que discurrir á los Anatómicos no hallándose todavía resuelta. Mery y Pacchioni los consideraron glandulillas; Riuschio los miraba como montoncitos de tejido adiposo; Blandin opinaba que son el resultado de las modificaciones que sufre la pia-madre cuando es el sitio de una irritacion cualquiera, por ejemplo en las migráneas, cefalalgias, etc., debiéndose notar que estos corpúsculos faltan en los niños y que su desarrollo y progresivo aumento está en razon de la edad.

## Membrana pia-madre.

La pia-madre cubre inmediatamente el eje cerebro espinal y contiene los vasos destinados á nutrir las partes que envuelve: se halla organizada en la médula como las membranas fibrosas y se la considera su membrana propia ó *neurilema;* es célulo-vascular en toda la superficie del encéfalo.

**Pia-madre raquídea.** — Se llama tambien *neurilema* de la médula espinal á la pia-madre raquídea por envolverla exactamente y ejercer sobre ella una fuerte constrictura á la cual debe este órgano la notable consistencia que ofrece formando su sustancia hernia ó tumorcillo cuando se hace la menor aberturilla en esta membrana: la pia-madre raquídea es de naturaleza fibrosa, color blanco anacarado y de mucha consistencia. La *superficie esterna* se halla cubierta de numerosos vasos arteriales y venosos y bañada en el líquido cerebro-espinal; ofrece pliegues transversales reunidos á otros oblicuos, los que desaparecen por la estension de la médula y se reproducen con su flexion para poder seguir los diversos movimientos de la columna vertebral

sin esperimentar lesion alguna. Está erizada de infinidad de filamentos que aparecen cuando se sumerge en agua la membrana y son los restos del tejido celular flojo que la unen con la hojilla visceral de la aracnóides: presenta un pliegue longitudinal su cara anterior que penetra en un surco de la médula, y otro pliegue longitudinal la cara posterior, el cual es menos visible. La *superficie interna* no puede demostrarse sin una preparacion especial, la que se reduce á hacer un corte circular al nivel del bulbo raquídeo y desollar la médula de arriba abajo como á una anguila: es preciso que sea muy fresca la médula para esta operacion, por lo cual úsase con preferencia el método de Keuffel que consiste en poner á macerar un trozo de médula en una disolucion poco concentrada de potasa (dos escrúpulos por onza de agua) y pasados unos dias se cambia el líquido cáustico por agua pura, la que se irá renovando mientras se enturbie: cuando el agua queda limpia se colocará la porcion de pia-madre en un vaso de cristal que tenga el fondo ennegrecido y se llena de agua bien clara; así preparada se observa á cada lado dos filas de conductos propios de las raices de los nervios espinales y partiendo de las paredes numerosos filamentos dirigidos horizontalmente, los que se hacen bien visibles agitando suavemente el agua. Tambien se observa al nivel de los surcos anterior y posterior que esta membrana se refleja para introducirse en el intérvalo de las dos mitades de la médula; el pliegue anterior es doble y penetra hasta la comisura blanca; el posterior muy ténue y difícil de distinguir se estiende hasta la comisura gris. Los vasos que existen en el interior y en la superficie de la pia-madre raquídea son poco numerosos comparados con los de la pia-madre craneal. La *estremidad superior* se continua con la del bulbo, pero á medida que se acerca á este órgano se adelgaza la pia-madre y cuando llega á la protuberancia y á los pedúnculos toma los caracteres que hemos asignado á su porcion encefálica. Desde la *estremidad inferior* de la médula la pia-madre se prolonga formando un cordon delgado en medio de los nervios que componen la cola de caballo y se implanta de ordinario á la base del cóccix ó al fin del conducto sacro; es muy resistente y se distingue de los nervios por su color; suele ofrecer su parte superior una cavidad llena de sustancia gris muy blanda: este cordon sujeta la estremidad inferior de la médula, y parece representar el residuo de la porcion de este centro nervioso que en su génesis se estendia hasta al sacro. En las *caras laterales* de la pia-madre están fijados los ligamentos dentados.

Los *ligamentos dentados* fueron descritos por Chaussier como dependencias de la aracnóides y por Meckel como porciones de la dura-madre. En nuestra opinion corresponden á la pia-madre. Consisten en una série de dientes fibrosos reunidos del lado de la médula á un vendolete tambien fibroso de que parecen tomar orígen, el cual á su vez se continua con el neurilema de este órgano. Ofrece cada lámina de veinte á veinte y dos dentellones, algunas veces menos, fijados por su punta á la cara interna de la dura-madre en el intérvalo de los conductos que atraviesan los pares de nervios espinales; el primer diente es el mas ancho y se halla al nivel del agujero occipital; los

otros son muy estrechos y cuanto mas inferiores mayor es su longitud. El ligamento dentado separa y aisla las raices anteriores raquídeas de las posteriores; la base del ligamento corresponde á la columna lateral de la médula ó porcion posterior del hacecillo antero-lateral.

**Pia-madre craneal.** — Envuelve inmediatamente todo el encéfalo al que está fuertemente unida por un sinnúmero de vasos capilares; tambien penetra en las cavidades encefálicas constituyendo la tela coróidea y los varios plexos coróides. Se divide en pia-madre esterna y pia-madre interna.

La *pia-madre esterna* por su cara profunda adhiere al encéfalo con un considerable número de filamentos vasculares escesivamente finos: la cara superficial se halla contigua á la aracnóides en el borde de las circunvoluciones, y corresponde á sí misma en las anfractuosidades, pues forma pliegue que se estiende hasta el fondo de ellas. Envuelve los nervios y sale con ellos del cráneo componiendo su neurilema, de suerte que se observa la misma trasformacion de esta membrana en los nervios que en la médula. La marcha que sigue la pia-madre es la siguiente: En la parte inferior del cuarto ventrículo, junto al *pico*, limita una abertura oval ó losángica, *conducto de Magendie*, y de la circunferencia de este conducto nace la prolongacion membranosa llamada *plexo coróides* del cuarto ventrículo; continua luego su trayecto hasta la estremidad superior ó anterior libre de la eminencia vermiforme inferior del cerebelo para reflejarse sobre ella y tapizarla; se prolonga mas adelante por la cara inferior de los hemisferios cerebelosos constituyendo hácia la parte interna de ellos dos laminillas fibrosas, una á cada lado, que es el suelo ó fondo del cuarto ventrículo, llamadas por algunos AA. las *válvulas de Tarin*, y concurre á formar parte de la pared posterior y superior del ventrículo del cerebelo. Cuando ha tapizado la pia-madre la cara inferior del cerebelo se dirige hácia su cara superior y en la hendedura de Bichat se prolonga considerablemente pasando entre el borde posterior del cuerpo calloso y los tubérculos cuadrigéminos para constituir la *tela coróidea:* continua luego su travesía por la cara inferior del cerebro, cubre esta cara en toda su estension, sube á la cara convexa del cerebro, penetra en la gran cisura cerebral y se introduce en todas las anfractuosidades. Si fuera posible desplegar esta membrana daria la medida exacta de la superficie de la masa cerebral con la cual está en relacion directa el desarrollo de las facultades intelectuales, segun opinion de Desmoulins.

**Pia-madre interna.** — Corresponde á la porcion interna de la pia-madre: 1.° la tela coróidea: 2.° los plexos coróides del cuarto ventrículo: 3.° los plexos coróides de los ventrículos laterales.

Los dos plexos coróides del cuarto ventrículo comienzan en el agujero de Magendie, se dirigen arriba y afuera hácia los cuerpos restiformes, detrás de los cuales pasan para ensancharse en seguida y terminar en el lobulillo del nervio neumo-gástrico: en su orígen son delgados y estrechos, mas adelante aumentan de volúmen, aunque nunca son notables ni por su estension ni tampoco por su color rojizo como los de los ventrículos laterales.

La *tela coróidea* es una membrana de figura triangular colocada debajo del trígono cerebral ó bóveda de tres pilares, cuya base está dirigida atrás, y el vértice, que es bifurcado, se halla dirigido adelante; comienza en el rodete del cuerpo calloso y penetra en el tercer ventrículo horizontalmente entre el rodete y los tubérculos cuadrigéminos por la parte media de la cisura de Bichat. La cara superior corresponde al trígono y le da numerosos vasos. La cara inferior que forma la pared superior del tercer ventrículo cubre la glándula pineal á la que envuelve casi completamente de suerte que el *conarium* sigue á la membrana cuando se la separa del trígono: las venas de Galeno se estienden á lo largo de esta cara. Los bordes laterales están unidos á los plexos coróides. La estremidad posterior es continuacion de la pia-madre esterior. La estremidad anterior se bifurca para atravesar los agujeros de Monró y continuarse con los plexos coróides.

Los *plexos coróides* de los ventrículos laterales son dos franjas ó vendoletes rojizos que recorren estos dos ventrículos: dependen de la pia-madre que parece con tendencia á apelmazarse y pueden desplegarse agitando los plexos dentro de un plato de agua; su direccion es igual á la que tienen los ventrículos laterales; en el departamento inferior de estos ventrículos están dirigidos de abajo arriba, de delante atrás y de fuera adentro siguiendo el vendolete frangeado y el pié del hipocampo, se encorvan luego por detrás de los tálamos ópticos y se dirigen de atrás adelante y de fuera adentro á los lados del trígono cerebral: en el departamento superior son mas estrechos los plexos coróides, su estremidad anterior está unida á la tela coróidea al penetrar por los agujeros de Monró: el borde interno se halla unido á la tela coróidea en el departamento superior de los ventrículos y á la pia-madre esterna en el departamento inferior, sirviendo esta adherencia para impedir el paso á los líquidos por la hendedura de Bichat: el borde esterno es libre, flotante en los ventrículos y presenta puntas y recortes. Suelen encontrarse en estos plexos quistes serosos en mayor ó menor número.

**Estructura.** — La pia-madre cerebral es esencialmente vasculosa; se halla compuesta de una red venosa y arterial sostenida con una trama de tejido celular laminoso que permite á los vasos del árbol arterial penetrar en la sustancia medular despues de haberse dividido considerablemente. La pia-madre esterna contiene un número de venillas mayor que el de las arterias calculadas en $^{5}/_{6}$ por Cruveilhier; en los plexos coróides la proporcion no es tan desigual.

## Membrana aracnóides.

La aracnóides pertenece á la clase de las serosas; forma un saco sin abertura en el cual deben distinguirse dos hojillas, una visceral y otra parietal: las dos se hallan en inmediato contacto en casi toda la estension del encéfalo, pero en el ráquis y en la base del encéfalo están separadas por un intérvalo mas ó menos grande. Envuelve los centros céfalo-raquídeos y se divi-

de en aracnóides raquídea y aracnóides craneal: esta última corresponde á la superficie esterna y á las paredes ventriculares (aracnóides interna).

La *aracnóides raquídea* ofrece su hojilla parietal íntimamente unida á la membrana dura-madre, de suerte que su demostracion es muy difícil; fué descubierta por Bichat; en los agujeros de conjuncion se refleja sobre los nervios raquídeos, y los envuelve para continuarse con la hojilla visceral.

La *hojilla visceral* de la aracnóides raquídea se halla separada de la membrana propia ó neurilema de la médula por cierta cantidad de tejido celular muy flojo é infiltrado de abundante serosidad; á este líquido dió importancia Magendie, y se le llama *céfalo-raquideo*, por su comunicacion entre las cavidades craneal y raquídea; la aracnóides da vainas á los dientes del ligamento dentado y en los nervios raquídeos envuelve el par nervioso correspondiente con una especie de embudo cuya punta corresponde al agujero de conjuncion, desde donde se refleja sobre la dura-madre para constituir la hojilla parietal de la serosa: las dos raices de cada par de nervios están envueltas en el mismo conducto seroso. Superiormente la aracnóides raquídea se continua con la craneal; inferiormente termina en fondo de saco hácia el vértice del hueso sacro.

La *aracnóides craneal* ofrece tambien su hojilla visceral y su hojilla parietal. La hojilla parietal cubre toda la superficie interna de la dura-madre de la que es difícil separarla; los pliegues de la dura-madre se hallan asimismo envueltos por esta hojilla. La hojilla visceral de la aracnóides se continua con la de la médula en el cuello del bulbo y en este órgano pasa desde su cara inferior á la cara inferior del cerebelo y deja entre ella y la pia-madre un intérvalo bastante considerable (espacio aracnóideo posterior de Cruv.) al que llamó Magendie *confluente inferior* del líquido céfalo-raquídeo. Sigue la membrana cubriendo completamente el cerebelo, penetra en su cisura y cuando llega á la hendedura de Bichat en lugar de penetrar hácia los ventrículos cierra esta abertura dirigiéndose sobre el borde posterior del cuerpo calloso y á los hemisferios cerebrales. En este punto da á las venas de Galeno cuando se dirigen al seno recto un estuche ó conducto, pero sin dejar ninguna abertura al través de la membrana, disposicion que Bichat ha comparado con el *hiato de Vinslow*, y que segun este anatómico es por donde la aracnóides penetra en los ventrículos para forrar sus paredes. La aracnóides forma puente sobre la cisura de Silvio, pues no penetra hasta el fondo de la separacion de los lóbulos anteriores; tampoco penetra en las anfractuosidades de la masa encefálica sino que salta de una á otra circunvolucion, debiendo establecerse como regla que la hojilla visceral de la aracnóides no penetra en las anfractuosidades ni en las cisuras ó depresiones en tanto que no es obligada á ello por la presencia de algun pliegue de la dura-madre, y que solo cubre la superficie del órgano, cuya disposicion es muy diferente de la que ofrece la membrana pia-madre. En la base del cerebro entre la comisura de los nervios ópticos y el puente de Varolio por debajo del *tuber cinereum*, de los tubérculos mamilares y de la separacion de los pedúnculos cerebrales la aracnóides está libre representando una especie de suelo membranoso atrave-

sado por el tallo pituitario al cual da una vaina propia: el espacio que deja llamado *confluente anterior* ó cavidad sub-aracnóidea anterior está lleno de serosidad. En una gran estension de la superficie del cerebro y del cerebelo la adherencia entre la pia-madre y la hojilla visceral de la aracnóides es tan estrecha que por mucho tiempo se han confundido creyéndolas una sola.

La *aracnóides interna* es la destinada á cubrir las paredes de los ventrículos cerebrales; comunica con la esterna en el centro de la gran hendedura cerebral por medio de un conducto llamado *conducto aracnóideo* de Bichat, que se halla colocado debajo de la tela coróidea, pasando luego sobre la glándula pineal y envolviendo en un estuche á las venas de Galeno. La existencia de un conducto en este sitio fué negada por Magendie y á este parecer se adhirieron muchos anatómicos sosteniendo que si es cierto que se halla un embudo dependiente de la aracnóides, está cerrado ó terminado en fondo de saco, y que Bichat formaba un conducto artificial valiéndose de los medios que recomendaba, el estilete ó la injeccion mercurial; que la membrana de los ventrículos aunque de apariencia serosa no tiene la resistencia de la aracnóides esterior; y finalmente, que si dicha membrana penetrara en los ventrículos comunicaria con la cavidad sub-aracnóidea por el orificio inferior del cuarto ventrículo. El profesor Blandin ha tratado de conciliar las ideas de Bichat con los hechos demostrados por Magendie en oposicion á ellas. Dice Blandin: «Sin duda el conducto aracnóideo no se encuentra en el adulto, pero su existencia es un hecho notorio en el embrion hácia la época en que los lóbulos del cerebro todavía rudimentarios ejecutan al desarrollarse un cierto movimiento como de revolucion atrás y adentro, que debe cerrar los ventrículos. En efecto á consecuencia del modo de evolucion de los hemisferios cerebrales, una parte de la aracnóides se pliega al mismo tiempo que la superficie de los hemisferios y llega á hacerse interior con relacion á la otra. Al principio las dos aracnóides comunican juntas por una ancha abertura; andando el tiempo la abertura se estrecha y se trasforma en conducto, el que al fin se oblitera, absolutamente como se oblitera el conducto que pone primitivamente en comunicacion el peritoneo y la túnica vaginal. Hay por consiguiente error en las opiniones opuestas de Bichat y de los AA. posteriores á este anatómico relativamente á la existencia ó no existencia del conducto aracnóideo, el primero considerándolo como propio de la edad adulta cuando solo pertenece al embrion, y los segundos negando su existencia como imposible cuando la observacion establece que se encuentra en los primeros períodos de la vida.» La membrana propia de los ventrículos, aracnóides interna, empieza en el conducto ó embudo aracnóideo, tapiza la superficie interna del tercer ventrículo, pasa por el acueducto de Silvio al cuarto ventrículo y por los agujeros de Monró á los ventrículos laterales estendiéndose primeramente á la porcion superior ó departamento superior, despues en la cavidad digital ó anciróides y por último en el departamento inferior de los ventrículos citados, de donde resulta que la porcion del tálamo óptico que pertenece al ventrículo medio está tapizada con una membrana serosa diferente de

la que se halla en los ventrículos laterales, y que la porcion de aquellas eminencias que se ve en estos últimos está cubierta por la parte de membrana que á ellos corresponde. La cara inferior de la bóveda de tres pilares no tiene conexion con la aracnóides por hallarse interpuesta la tela coróidea, pero la tiene su cara superior así como el *septum lucidum* y la cara inferior del cuerpo calloso, etc. Su disposicion con respecto á la comisura blanda de los tálamos ópticos debe compararse á la de la sinovial de la articulacion íleo-femoral sobre el ligamento inter-articular; tanto la tela coróidea como los plexos coróides se hallan cubiertos de esta membrana serosa.

**Estructura.** — Fácil es demostrar la estructura serosa de la membrana propia de los ventrículos por la diseccion levantando de fuera adentro suavemente la sustancia cerebral hasta tocar esta membrana, además que su secrecion acuosa confirma su estructura; pero no es completamente cerrada, se halla una abertura en el ángulo inferior del cuarto ventrículo donde comunica con la cavidad sub-aracnóidea. ¿Por qué no comparar este orificio con el que el peritoneo ofrece del lado del pabellon de la trompa en la mujer?

En la cavidad de la aracnóides como en las de todas las serosas se exhala cierta cantidad de serosidad, pero además de este líquido se derrama de la superficie esterna de la misma membrana el líquido llamado *sub-aracnóideo* que se acumula entre la aracnóides y la pia-madre, el cual se encuentra en toda la superficie de la médula y en los espacios sub-aracnóideos de la base del cerebro. El *liquido sub-aracnóideo* se halla en libre comunicacion con la cavidad de los ventrículos por el conducto de Magendie al nivel de la punta del *calamus scriptorius* y es perfectamente análogo al de la cavidad propia de la serosa: la esplicacion que se da con Cruveilhier á esta disposicion es que las membranas serosas segregan por ambas superficies cuando las dos están libres, por cuya causa la cavidad propia de la aracnóides esterior y la cavidad sub-aracnóidea presentan mas ó menos cantidad de líquido acuoso.

**Desarrollo de las meninges.** — La formacion de las meninges incontestablemente debe ser simultánea con la de la sustancia cerebral y el resultado de una separacion histológica del blastemo en las láminas espinales, pues la primera sustancia depositada tanto en la porcion cerebral como en la raquídea da los materiales necesarios á la génesis de las diversas membranas destinadas á envolver así la médula espinal como el cerebro, aunque no se perciba en los primeros momentos ninguna diferencia entre las células destinadas á estas membranas y las que lo son á las dos sustancias nerviosas. Así sucede que cuando mas adelante comienzan á distinguirse las meninges se continua de una manera insensible con la sustancia cerebral. La separacion histológica entre la sustancia medular y las meninges se establece bien pronto. Tiedemann ha podido distinguir la dura-madre y la pia-madre en los embriones á la séptima y á la octava semana; la primera habia producido además la tienda del cerebelo dividiendo el cráneo en dos mitades iguales. Reconoció tambien la hoz en un embrion de tres meses, y en este pliegue así como en la tienda, el seno longitudinal y los senos laterales. Los plexos co-

róides estaban ya formados en los ventrículos laterales y en el cuarto ventrículo; pero las primeras trazas de aracnóides no llegaron á ser perceptibles hasta el quinto mes.

**Usos.** — Las membranas son órganos de proteccion; la dura-madre, como todas las fibrosas, mantiene su configuracion al cerebro y en la médula se opone á que se derrame el líquido sub-aracnóideo: las hoces y las tiendas impiden que unos órganos graviten sobre los otros. La pia-madre es la membrana nutricia del encéfalo y de la médula, y la aracnóides parece en relacion con los movimientos de los centros nerviosos; produce la secrecion del líquido céfalo-raquídeo.

## Centro ó eje céfalo-espinal.

Divídese el eje céfalo-espinal en cinco porciones: médula, bulbo encefálico, mesocéfalo, cerebelo y cerebro. La médula termina al nivel del agujero occipital, por consiguiente debajo del bulbo, el cual constituye la segunda porcion; la tercera porcion comprende el mesocéfalo con los pedúnculos cerebrales y cerebelosos: el cerebelo viene en cuarto lugar; y compone la quinta y última porcion el cerebro. El bulbo, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro por hallarse contenidos en la cavidad craneal se comprenden bajo la denominacion de *encéfalo*. El peso medio del encéfalo en el adulto es de unos 1,360 gramos y en la mujer de 160 á 190 gramos menos: las máxima y mínima del peso en el hombre son entre 1,950 y 1,040 gramos; en la mujer entre 1,680 y 950. Segun Mr. Gray el peso de esta víscera aumenta con suma rapidez hasta los siete años, con lentitud entre los diez y seis y veinte, y muy lentamente entre treinta y cuarenta que alcanza su *máximum:* luego queda estacionaria y en su declinacion disminuye treinta gramos de peso por cada decena de años; estos resultados son aplicables á ambos sexos. Una rápida ojeada sobre dichos órganos dará á conocer sus diferentes partes, preparando así á la mejor comprension de sus conexiones.

## Idea general del eje céfalo-espinal.

La *médula espinal*, médula raquídea, es un grueso cordon blanco, irregularmente cilíndrico, contenido en el conducto vertebral, que ofrece en su superficie surcos longitudinales distinguidos en *anterior* ó perteneciente á la cara anterior, en *posterior* ó propio de la cara posterior y en *laterales*, dos á cada lado, de donde parten las raices de los nervios vertebrales. La *estremidad superior* de la médula se halla al nivel del agujero occipital, es la parte mas delgada del cilindro y por continuarse con el bulbo encefálico se le ha dado el nombre de *cuello* del bulbo. La *estremidad inferior* corresponde al nivel del disco que separa la primera y segunda vértebras lumbares.

El encéfalo comprende el bulbo, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro.

El *bulbo encefálico* (bulbo raquídeo, médula oblongada y estremidad superior de la médula de los AA.) tiene color blanco, se continua con la médula en el agujero occipital y su figura es de un cono truncado, convexo adelante y por los lados y aplanado posteriormente; ofrece ocho eminencias: dos anteriores llamadas *pirámides* anteriores, dos esternas con el nombre de *olivas* ó cuerpos olivares; dos posteriores denominadas *eminencias restiformes* y otras dos detrás de estas que son las *pirámides posteriores:* dichas eminencias se hallan separadas por surcos longitudinales. La cara posterior se continua con el mesocéfalo y ofrece una porcion del *calamus scriptorius.* La *base* del cono está unida á la protuberancia.

El *mesocéfalo* se ha llamado tambien puente de Varolio, *nodus encefali* y protuberancia; se halla separado del bulbo por un surco transversal; colocado entre el cerebelo y el cerebro está unido á ellos por sus prolongaciones: es de color blanco y de figura cubóidea. La *cara inferior,* convexa, corresponde así como el bulbo al canal basilar y presenta en la línea media un surco para la arteria basilar. La *cara superior* ofrece los *tubérculos cuadrigéminos,* eminencias grisientas divididas por surcos en forma de cruz, las dos superiores llamadas *nates* y las dos inferiores denominadas *testes:* detrás de estas eminencias se halla la *válvula* de Vieussens, lámina grisienta que cierra superiormente el ventrículo del cerebelo: bajo esta válvula y los tubérculos cuadrigéminos se halla el *acueducto* de Silvio, que es un conducto cilindróides abierto en el interior de la protuberancia para comunicar el ventrículo medio del cerebro con el del cerebelo ó cuarto ventrículo. Las prolongaciones de la protuberancia son cuatro, dos anteriores y dos posteriores; las anteriores, *pedúnculos cerebrales,* son cortas y redondeadas; están aproximadas en su orígen, pero se separan despues dirigiéndose adelante, arriba y afuera hasta la parte inferior y media del cerebro donde se incorporan con la sustancia de los tálamos ópticos. Las prolongaciones posteriores, *pedúnculos medios del cerebelo,* se continuan con los bordes laterales del mesocéfalo, y dirigidos atrás y afuera á los hemisferios ó lóbulos laterales del cerebelo forman los centros medulares á estos órganos.

El *cerebelo* ó pequeño cerebro se halla alojado en las fosas occipitales inferiores. Su figura es elipsóide, aplanado superiormente y tiene cubierta la superficie de láminas grisientas perpendiculares separadas por surcos estrechos y profundos. Se halla dividido en tres porciones: una media, *lóbulo medio,* limitado al esterior por las eminencias vermiformes superior é inferior, y dos *lóbulos laterales,* convexos y separados del cerebro por la tienda del cerebelo. Está unido al bulbo con los cuerpos restiformes, á la protuberancia por los pedúnculos posteriores y al cerebro con los *procesos cerebelli ad testes.*

El *cerebro* ocupa la mayor parte de la cavidad craneal; su figura es ovoides con la estremidad mayor adelante; un surco profundo, *gran cisura cerebral,* divide su cara superior en dos porciones laterales ó hemisferios, y en toda la superficie de los hemisferios presenta *circunvoluciones,* que son eminencias flexuosas y redondeadas en su borde, y *anfractuosidades* que son cavidades

sinuosas de dos centímetros de profundidad. Por su cara inferior el cerebro tiene muy pronunciados los tres lóbulos ó cuernos en que se divide: el anterior ó *frontal*, el medio ó *esfenoidal* y el posterior ú *occipital;* entre el anterior y el medio se halla otra cisura bastante profunda llamada *cisura de Silvio:* la *gran cisura antero-posterior* se prolonga en esta cara entre los cuernos anteriores y entre los posteriores, quedando indivisa la parte central; ofrece, el *chiasma* de los nervios ópticos, el tubérculo ceniciento, el tallo pituitario, el cuerpo pituitario, los tubérculos mamilares y el espacio perforado medio, limitado por la protuberancia hácia atrás, y los pedúnculos cerebrales lateralmente. Cuando del lado de su cara convexa se separan uno de otro los hemisferios cerebrales, se ve á cierta profundidad una lámina blanca que los une llamada el *cuerpo calloso*, la cual ofrece su borde anterior prolongado hasta el chiasma de los nervios ópticos; lleva este borde el nombre de *rodilla* del cuerpo calloso: el borde posterior es redondeado y macizo: se denomina el *rodete*. La *hendedura* de Bichat está limitada inferiormente por los tubérculos cuadrigéminos y superiormente por la rodilla del cuerpo calloso en su porcion media ó transversal: á los lados cambia de direccion: se estiende de atrás adelante rodeando el pedúnculo cerebral para terminar en la cisura de Silvio, estando separada de esta cisura por el *espacio perforado lateral* ó de Vicq d'Azir. Las venas de Galeno y las prolongaciones de la aracnóides y de la pia-madre penetran en esta hendedura cuya figura es semicircular.

## Idea general de las partes interiores del encéfalo.

Cuatro cavidades ó ventrículos se encuentran en el interior del encéfalo. Despues de haber puesto al descubierto la cara superior del cuerpo calloso por medio de cortes horizontales hechos en los hemisferios cerebrales, si por dos incisiones paralelas á los lados de la línea media se corta todo el espesor de esta lámina blanca llegaremos á penetrar en dos cavidades separadas por un tabique, y estas dos cavidades constituyen los ventrículos laterales.

Los *ventrículos laterales* son galerías estrechas dirigidas de delante atrás conteniendo varios departamentos formando curva: comienzan á tres centímetros del cuerno anterior del cerebro; están dirigidos atrás, abajo, afuera y luego adelante y adentro para terminar cerca de la cisura de Silvio, representando una elipse abierta adelante. El *tabique* ó pared interna de los ventrículos es una lámina triangular con la base anterior colocada de canto entre el cuerpo calloso y la bóveda de tres pilares: este tabique, compuesto de dos hojas blancas ó medulares, ofrece una cavidad entre ellas llamada *fosa de Silvio, quinto ventrículo* por Cuvier. La *pared superior* ó bóveda de los ventrículos laterales está formada por el cuerpo calloso, y la *pared inferior* ó el suelo lo constituyen el *trigono* ó bóveda de tres pilares, los cuerpos estriados, los tálamos ópticos y el vendolete semicircular. Entre los tálamos ópticos y la estremidad anterior del trigono cerebral se hallan los *agujeros* de Monró desti-

nados á comunicar los ventrículos laterales con el tercero. Por *detrás* los mismos ventrículos laterales se prolongan en el cuerno posterior del cerebro constituyendo la cavidad digital ó *anciroides*, la cual ofrece una pequeña eminencia ó resalto llamada *eminencia unciforme*, pequeño hipocampo (Vicq d'Azir) ó *espolon*. La porcion curva llamada *departamento inferior* del cerebro corresponde al cuerno esfenoidal y contiene los *cuerpos frangeados* y el *asta* de Ammon ó pié de hipocampo (1).

Separando la bóveda de tres pilares (trigono) con la tela coróidea sobre que descansa, se descubre el *tercer ventrículo* ó ventrículo medio, que es una cavidad oblonga, horizontal, colocada entre los dos hemisferios tocando la base del cerebro por donde tambien se la puede descubrir: la tela coróidea y el trigono componen su pared superior: las paredes laterales están constituidas por los tálamos ópticos unidos con un puente ó lámina de sustancia grisienta llamada la *comisura blanda* ó gris, y la pared inferior ó el suelo es cóncavo á manera de embudo formado de una lámina gris que se continua con el *tuber cinereum*, porcion de la misma sustancia correspondiente á la base del cerebro. Presenta hácia delante la *comisura blanca anterior*, cordon medular dirigido transversalmente, redondeado en el centro, el cual se ensancha para penetrar en uno y otro hemisferios; ofrece hácia atrás la *comisura blanca posterior*, semejante á la precedente y estendida desde un tálamo óptico al opuesto; debajo de la comisura se ve un orificio llamado *ano* que es la entrada del acueducto de Silvio: encima de dicha comisura se hallan las riendas de la glándula pineal.

La *glándula pineal* ó *conarium* es un pequeño cuerpo grisiento, conóideo, colocado entre los tubérculos *nates* y libre en toda su superficie, la cual se halla envuelta con la membrana pia-madre: de su base, dirigida adelante, salen dos pequeñas cintas medulares llamadas las *riendas* de este órgano, las cuales representan el brocal del ventrículo medio. En el interior del *conarium* aparecen desde los seis años en adelante cristalizaciones de fosfatos de cal y magnesia parecidas á granillos de arena.

El *cuarto ventrículo* se pone á la vista haciendo un corte vertical en el lóbulo medio del cerebelo que tambien se llama *lóbulo fundamental;* separando una de otra las dos partes divididas se llega á una cavidad dirigida oblicuamente abajo y atrás, irregularmente cuadrilátera; en su pared anterior ó inferior, la cual está formada por la protuberancia y el bulbo cerebral, presenta el *calamus scriptorius:* su pared posterior que es muy corta la da el cerebelo: superiormente ofrece esta cavidad la válvula de Vieussens y debajo de ella la terminacion del acueducto de Silvio por donde se comunican el tercero y cuarto ventrículos: en su ángulo mas declive hay una pequeña hendedura por la que este ventrículo se comunica con el espacio sub-aracnóideo raquídeo.

---

(1) Resulta así una cavidad en cada cuerno cerebral, llamadas por algunos AA. *cuernos* de los ventrículos laterales.

## Idea general de la estructura de los centros nerviosos.

El eje cerebro-espinal presenta dos sustancias diferentes por su densidad y color, la una gris ó cinerea llamada *cortical* y la otra blanca que se denomina sustancia *medular*. La sustancia gris forma una lámina plegada en la superficie de las circunvoluciones del cerebro y cerebelo, de donde el nombre que ha recibido de cortical, pero no está confinada á la superficie como implica este término, pues se halla colocada en el centro de la médula en toda su longitud y desde ella se sigue por el bulbo, los pedúnculos del cerebro, tálamos ópticos y cuerpos estriados; tambien entra á componer el tuber cinereum, la comisura blanda, la glándula pineal, el cuerpo pituitario y los cuerpos romboidales del cerebelo (1). La sustancia blanca es fibrilar, estando en unos sitios las fibras en direccion longitudinal y en otros dispuestas en cruz. Los elementos componentes del sistema nervioso son fibras y células.

Las *fibras* nerviosas (tubos nerviosos) son los elementos constitutivos de los nervios y de la sustancia blanca de los centros nerviosos, hallándose además mezclada á la sustancia gris y en los gánglios: son blancas y cilíndricas, trasparentes vistas á la luz trasmitida; blancas, lisas y opalinas cuando se examinan á la luz reflejada y limitadas por líneas oscuras de contorno simple. Existen dos variedades de fibras, las unas gruesas, las otras delgadas; son blandas en los centros nerviosos, firmes en los nervios. Despues de la muerte se observan cambios en su estructura, y tambien bajo la accion de ciertos agentes químicos, convirtiéndose de cilindros simples en cilindros con doble contorno. Las partes ó elementos componentes de la fibra nerviosa son, la vaina ó cubierta esterna, la médula ó pulpa y un filamento central ó el *eje*. La vaina es escesivamente fina y trasparente, tan fina y trasparente hasta llegar á ser casi invisible y solo demostrable por los agentes químicos en las fibras delgadas. Es elástica y sin estructura aparente.

La médula ó pulpa (vaina medular) es la capa media de la fibra nerviosa; flúido viscoso, trasparente, claro, homogéneo, durante la vida, fácilmente susceptible de coagulacion por reactivos ó la muerte, quedando convertido en sustancia opaca, granulosa y blanca: la coagulacion de la pulpa comienza por su esterior y da la apariencia de dobles líneas de contorno en la fibra (fibras de doble contorno ó bordes oscuros). En las fibras finas con una vaina mas delgada, la pulpa sufre otro cambio, á saber: se forman masas elípticas que producen las llamadas *fibras varicosas*. La composicion química de esta sustancia consiste principalmente en materia albuminosa; el nombre de *vaina*

---

(1) Rolando admitia dos clases de sustancia gris en la médula: una que llamaba *cinerea esponjosa vasculosa*, es la gris ordinaria; la otra sustancia, *cinerea gelatinosa*, compone los cuernos posteriores.

*medular* deriva de su posicion rodeando el filamento central como una vaina.

El filamento central ó eje (eje cilíndrico de Purkinje, venda primitiva de Remark) es un cilindro homogéneo, trasparente, claro que ocupa el centro de la fibra; tiene el tercio de grosor de ella. Admite Kolliker que el filamento central es sólido y existe en todas las fibras nerviosas, gruesas ó delgadas; pero Valentin y Henle con otros histologistas lo consideran simplemente como la porcion no coagulada de la vaina medular. Las fibras gruesas se hallan en mayor cantidad en el sistema de la vida animal. Las otras fibras de los centros nerviosos llámanse de *contorno simple* y tambien fibras orgánicas: son mas abundantes en el gran simpático, y tienen color gris: no contienen pulpa, y consisten en el filamento central vestido de la vaina nervea: son pálidas y limitadas por un *solo contorno*, y gozan de poca trasparencia y consistencia. Bajo este punto de vista el contenido de las fibras orgánicas se separa en dos partes, la esterior, como viscosa, por su blandura, mientras que la interior, clara y trasparente, es el filamento central. Las fibras grises están en conexion con las células constituyendo las prolongaciones de estas células que son el lazo de union entre las células y las fibras.

Las *células nerviosas* (corpúsculos nerviosos) son células nucleadas que se hallan en gran número en la porcion gris del encéfalo, médula y los gánglios. Están compuestas de una membrana sin estructura conteniendo una pulpa blanda grisienta y un núcleo central con nucléola. El contenido de las células es claro, homogéneo, sin color, ó de matiz ligeramente amarillento y teniendo esparcidos en su interior multitud de granillos redondos casi uniformes. Algunas veces los granillos son pálidos é incoloros ó tienen mezclados un corto número que están ligeramente teñidos de amarillo ó gris y constituyen las *células incoloras*. Otras veces los granillos son de tinte negruzco ú oscuro y mezclados con otros de mayor tamaño y mas oscuros; llámanse *células de color ó pigmentarias*. Ocasionalmente, los granillos de color se hallan esparcidos con regularidad en la masa del contenido mientras que en otras células están juntos cerca del núcleo y forman una masa considerable. El *núcleo* es una vesícula clara, esférica, compuesto de una membrana bien distinta y contenido trasparente con una y á veces dos ó mas grandes *nucléolas* opacas. El contenido blanco de las células nerviosas son un compuesto de proteina análogo al del filamento central de las fibras; los granillos opacos consisten principalmente en materia grasa y pigmento. Las células nerviosas presentan alguna variedad en su tamaño y figura: son de paredes delgadas las pequeñas y medianas que se hallan en el cerebro y médula espinal: y de paredes gruesas las de los gánglios. Pueden hallarse células *independientes*, y otras provistas de apófisis filamentarias pálidas, que toman el nombre segun el número de sus apófisis *unipolar*, *bipolar ó multipolar;* las células sin apófisis se llaman *apolares*. Las apófisis que salen de estas células se continuan con las fibras medulares. Se halla en la sustancia gris del cerebro y de la médula, *materia incolora libre*, *finamente granulosa*, idéntica á la del contenido de las células; los *núcleos* libres corresponden con los de las células, y en ciertos

puntos se hallan acumulados en número considerable: resultan de la rotura de las células.

## Descripcion particular de la médula espinal.

La **médula** es un grueso cordon de color blanco alojado en el conducto raquídeo; de ella proceden los nervios que atraviesan los agujeros de conjuncion de todas las vértebras. La figura general de la médula es un cilindro ligeramente aplanado de delante atrás con diferente diámetro en algunos puntos. Su parte media, á saber, desde la tercera vértebra dorsal hasta la undécima, es casi perfectamente cilíndrica ó al menos su aplanamiento de delante atrás tan poco marcado que sus diámetros transverso y antero-posterior no se diferencian de dos milímetros. La parte superior aumenta notablemente para formar el *bulbo braquial*, el cual se estiende desde la tercera vértebra cervical hasta la segunda dorsal siendo de catorce milímetros el ancho, y diez milímetros el grueso; presenta mayor convexidad por su parte posterior que por la anterior. Inversa es la disposicion del *bulbo lumbar* que es aplanado de un lado á otro y mas pequeño, pues comienza cerca de la penúltima vértebra dorsal y termina al nivel del fibro-cartílago entre las dos primeras vértebras lumbares: el *bulbo lumbar* termina en punta y tiene la figura de un huso, tambien suele terminar por uno ó dos tubérculos del tamaño de un grano de avena. De la estremidad inferior de la médula sale un pequeño ligamento fibroso llamado *ligamento caudato*, el cual se fija en la dura-madre raquídea, al nivel de la punta del sacro; y á cada lado se desprenden los numerosos filamentos nerviosos dispuestos en dos filas que constituyen las raices de los nervios, siendo los hacecillos posteriores nervios de sensibilidad general, y los anteriores nervios motores.

Cuando se ha desnudado la médula de su membrana propia, ofrece: 1.° el color blanco de la sustancia medular: 2.° en la línea media de las caras anterior y posterior existe un surco longitudinal, menos profundo el anterior que el posterior, pues el primero solo penetra la tercera parte del grueso de la médula, mientras que el posterior penetra hasta su mitad: presenta el anterior en su fondo una lámina medular blanca, *comisura blanca*, cribada de agujeros por donde pasan vasos: el posterior está limitado con sustancia gris, *comisura gris*. Esta doble lámina que ocupa el fondo de los dos surcos y cuyo grosor iguala á la sesta parte de la médula constituye sus comisuras: una laminilla célulo-vascular penetra en estos surcos. 3.° Cada mitad de la médula está dividida en tres cintas ó cordones por los surcos resultantes de la implantacion de las raices anteriores y posteriores de los nervios raquídeos; el cordon anterior disminuye de volúmen de la parte superior á la inferior á causa de la aproximacion de las raices anteriores, las cuales parece que se tocan en el bulbo lumbar y hasta que nacen del surco medio anterior. El cordon posterior comprende la faja medular limitada entre el surco medio posterior y las raices posteriores, es mas ancho que el precedente y conserva

en toda su longitud un volúmen igual, escepto en su parte inferior donde se aproximan siguiendo la figura de huso propio de esta estremidad. El cordon lateral, comprende el hacecillo entre las dos órdenes de raices de los nervios raquídeos; presenta su mayor anchura en el bulbo braquial y la menor en la porcion torácica ó parte media, despues se ensancha de nuevo en la estremidad inferior, de donde resulta que el volúmen general de la médula está en gran parte determinado por el de este cordon lateral. Algunos anatómicos solo admiten dos cintas ó hacecillos, uno posterior y otro antero-lateral en cada mitad de la médula y apoyan su opinion con los siguientes razonamientos: porque el surco que separa el hacecillo posterior está bien distinto á causa del color gris de su fondo: porque el hacecillo queda de igual anchura en casi toda su longitud y solo se estrecha en la estremidad inferior de la prolongacion raquídea: porque si se hace un corte transversal en la médula al nivel del bulbo braquial v. g. se reconoce en el centro de cada mitad la presencia de una sustancia gris que prolongándose hácia atrás hasta la superficie del órgano aisla el cordon posterior del medio ó lateral: finalmente, porque las vivisecciones establecen la gran sensibilidad del hacecillo posterior y la insensibilidad completa á las irritaciones mecánicas del hacecillo antero-lateral. El surco lateral anterior es mas bien aparente que real, pues resultando del arrancamiento de las raices anteriores de los nervios deja un fondo blanco que lo hace difícil de distinguir y no ofrece tampoco la línea regular del lateral-posterior.

Los cordones posteriores de la médula se han dividido en dos porciones cada uno por un surco que solo es visible en la region cervical, denominado *surco posterior intermedio:* la porcion interna es muy estrecha, comienza en la parte lateral inferior del *calamus scriptorius*, ofrece dos tubérculos mamilares donde terminan las *pirámides posteriores:* Cruveilhier sostiene que se prolongan estos cordones hasta la estremidad inferior de la médula internándose en el surco posterior, y los llama *cordones* medios posteriores: pero opinamos con Mr. Longet que esta subdivision no se funda en ningun límite profundo ó real, y respecto á sus funciones se debe sospechar que son las mismas que las del hacecillo posterior ó sensitivo.

Comparando el volúmen de la médula con el del encéfalo en la série de los vertebrados no queda la menor duda de que en el hombre es la médula relativamente mas pequeña, segun lo observó Sœmering. Sin embargo solo tratándose del hombre adulto es exacto este principio por estar demostrado que la médula es tanto mas considerable comparativamente al encéfalo cuanto mas jóven es el embrion. Respecto al volúmen total del cuerpo comparado al de la médula, despues de las aves sigue el hombre. Compárese, dice el anatómico citado, el volúmen del cuerpo del buey, del caballo etc., con el de su médula, y formado el cálculo resultará que en el hombre es esta mas voluminosa proporcionalmente al resto del cuerpo. Si de este cotejo entre la médula y el encéfalo se pasa al exámen de su peso, ¿estableceremos con Chaussier la proporcion en el adulto de uno á diez y nueve ó veinte, y en el niño re-

cien-nacido de uno á cuarenta? Para Meckel es esta última relacion la que existe en el adulto; y no se atribuya la discrepancia á error de cálculo de alguno de estos AA. La diferencia estriba segun M. Longet, en que Chaussier confundiendo el bulbo raquídeo con la médula pesaba juntas estas partes, mientras que Meckel hacia comenzar la médula al nivel del agujero occipital y evaluaba el peso de ella abstraccion hecha del bulbo cerebral. La imposibilidad de obtener cadáveres en los anfiteatros hasta despues de pasar veinte y cuatro horas de la defuncion nos impide dar noticias propias sobre la mayor ó menor consistencia de la médula comparada con la del encéfalo, debiéndonos atener por consiguiente á lo que relacionan Olivier d'Angers, Chaussier y otros, que en el momento de la muerte la sustancia de la médula es mas firme que la del cerebro y cerebelo, y menos que la de la protuberancia.

**Estructura.** —Cuando se practica un corte horizontal en la médula á cualquiera altura se ve que está formada de dos sustancias, blanca y gris. La sustancia gris menos abundante, ocupando el centro del cordon en toda su longitud, presenta la figura de la letra X ó si se quiere de dos medias lunas mirándose por su convexidad y reunidas con una porcion transversal, *comisura gris*, la cual está situada mas cerca de la parte anterior que de la posterior del cordon medular. Las estremidades ó puntas anteriores de la media luna, cortas y gruesas, no llegan á la superficie de la médula, pero las posteriores, menos curvas, mas delgadas y largas se aproximan tanto á la superficie que cuando se arrancan las raices posteriores ocupa el fondo del surco que estas dejan: los bordes de dicha sustancia son dentados; y segun Keuffel la sustancia gris se halla en mayor cantidad relativamente á la sustancia blanca en el hombre que en los animales.

La sustancia blanca de la médula forma la corteza del órgano; representa dos canales simétricos, irregularmente cilíndricos y unidos por la sustancia blanca que ocupa el fondo del surco anterior, llamada la comisura blanca ó anterior, la cual parece construida de fibras transversales separadas por aberturas que dan paso á vasos sanguíneos. La separacion de la médula en dos mitades por el corte de las comisuras permite desplegarlas en cinta compuesta de la capa blanca y de la gris; la primera ofrece muy marcado el surco gris y por consiguiente los dos hacecillos ó cintas en que se divide, uno posterior, el menor, y otro antero-lateral que es el mayor. La maceracion en el alcohol hasta endurecimiento de las cintas da á conocer que la sustancia blanca está formada de largas láminas prismáticas triangulares, colocadas verticalmente sin interrupcion en toda la longitud de la médula; con un borde cortante dirigido hácia el centro, y un borde grueso visible en la superficie libre; en contacto por sus caras, estas láminas no tienen todas el mismo ancho, de donde resulta que su borde delgado se aproxima mas ó menos al centro, y de aquí el aspecto dentado de la superficie gris. Las laminillas están compuestas de fibras longitudinales y entre ellas existen otras hojillas sumamente delgadas que se desprenden de la cara interna de la membrana propia ó neurilema y las separa una de otra como Keuffel lo ha demostrado por la pre-

paracion de un trozo de médula puesto á macerar en una disolucion de la potasa cáustica.

**Desarrollo.** — Durante el primer mes de la vida intrauterina la médula siendo líquida es imposible estudiar su figura y menos su estructura; pero al mes y medio segun Tiedemann se puede ya apreciar su disposicion endureciéndola en el alcohol. A esta época se estiende desde la parte superior á la inferior del ráquis y se prolonga por el conducto del sacro hasta el cóccix donde termina en punta: es aplanada de delante atrás y parecida á una cinta encorvada en canal teniendo la concavidad posterior: se presenta abultada en el orígen de todos los pares de nervios que le pertenecen, y solamente está compuesta de sustancia blanca con fibras longitudinales. Este estado primitivo dura poco, la médula abandona gradualmente la parte inferior del conducto raquídeo, porque el crecimiento en longitud del ráquis se hace con mayor intensidad que el suyo, y porque realmente se atrofia en su parte inferior. La prueba de este último hecho nos la presenta la formacion del ligamento caudal á medida que la médula se aleja de la parte inferior del ráquis. La canal que figura en su orígen la médula ofrece mayor profundidad hácia la parte inferior, y siendo su tendencia á transformarse en conducto por la retraccion de los bordes, esta evolucion se verifica gradualmente desde su estremidad coccígea á la estremidad cefálica. El *calamus scriptorius* es el resto del canal primitivo de la médula, y su *pico* el punto donde los bordes de este canal han cesado de aproximarse para componer un conducto. Al doblarse la médula penetra entre sus láminas la membrana pia-madre dando un tabique á lo largo del surco posterior; y la cavidad ó conducto que en el centro de la médula resulta, se va obliterando sucesivamente, de la parte inferior hácia la superior, por la deposicion de la sustancia gris. Al séptimo mes se nota la formacion de esta sustancia, pues hasta entonces existia esclusivamente la blanca, y su abundancia es cada vez mayor hasta el nacimiento en que ya aparece completamente lleno el conducto medular.

**Usos.** — La médula espinal es órgano de trasmision de la sensibilidad y de la motilidad; su columna antero-lateral está en relacion dinámica con los movimientos y la posterior con la sensibilidad. Tiene además la médula su funcion propia llamada *accion refleja*, bien diferente de la accion conductora hácia el cerebro, la cual queda interrumpida decapitando un animal; si en los que sobreviven á esta operacion se irritan las partes que reciben nervios raquídeos estas partes pueden todavía moverse, lo que denota accion propia debida á la sustancia gris.

## Bulbo encefálico.

Córtese en un encéfalo el bulbo con el mesocéfalo y los pedúnculos, y sepárese la pia-madre para endurecerlos en alcohol. Despues de tenerlo en inmersion unos quince dias renovando el líquido es fácil seguir sus hacecillos desde el bulbo hasta los pedúnculos.

El **bulbo**, así llamado en razon á su forma, está contenido en la caja craneal (*bulbo encefálico*): considerándolo algunos AA. como parte de la médula le han dado el nombre de bulbo raquídeo y de *medulla oblongata;* tiene la figura cónica, con su base hácia el mesocéfalo del cual está separado por un surco, y el vértice, que es truncado, se continua con la médula al nivel del agujero occipital. El bulbo ocupa la parte inferior del canal basilar: presenta cuatro caras: anterior, posterior y dos laterales.

La *cara anterior* es oblicua como el canal basilar sobre que descansa; ofrece en la línea media un surco longitudinal continuando el surco medio anterior de la médula que remata bajo la protuberancia en una fosita llamada por Vicq d'Azir *agujero ciego*. A cada lado de este surco se hallan dos eminencias longitudinales con bastante relieve, denominadas *pirámides anteriores*, las que cuando se las separa dejan ver en su estremidad inferior las fibras cruzarse y pasar oblicuamente las de derecha á izquierda, y las de este lado al opuesto. Las pirámides anteriores ofrecen por fuera otro surco que las separa de las eminencias llamadas *olivas* ó cuerpos olivares; en este surco está el orígen aparente del nervio hipogloso. La *cara posterior* es plana, se continua con la superior del mesocéfalo no existiendo por este lado ningun límite natural entre las dos partes: la direccion de esta cara es oblicua abajo y atrás y su figura triangular (1). Se ha llamado por Herófilo *calamus scriptorius* toda esta superficie, la cual está dividida por un surco longitudinal en dos triángulos de color grisiento sobre los que se destacan algunas estrías blancas en mayor ó menor número, pero no siendo igual en ambos lados. El surco termina en una especie de ángulo con una pequeña cavidad llamada *ventrículo de Arancius*. Los lados ó bordes de esta superficie triangular son blancos y están formados por los hacecillos posteriores de la médula que se prolongan sobre el bulbo craneal, divergentes de dentro afuera y de abajo arriba; componen estos bordes las *pirámides posteriores* á manera de cordoncillos ó ribetes con su *engrosamiento mamilar* detrás del *pico del calamus*, y además los *cuerpos restiformes* que son prolongaciones mas gruesas que las precedentes y van á terminar en el cerebelo (pedúnculos inferiores del cerebelo). Los *cuerpos restiformes* de Ridley están por fuera de las pirámides posteriores; sepáranlos de las olivas hácia delante un surco longitudinal y en su cara esterna se halla el orígen aparente de los nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico. Entre estos nervios y el surco que los separa de las olivas la porcion medular del bulbo constituye el vértice de un hacecillo, *hacecillo intermedio ó lateral*, que no deja surco visible al unirse con el cuerpo restiforme. Las *caras laterales* presentan las eminencias *olivares* y los dos surcos que las separan, el anterior de las pirámides y el posterior de los cuerpos restiformes. Las *olivas* son mas cortas que las eminencias entre las que están situadas y su figura es oblonga, mas gruesas inferior que superiormente: la estremidad superior, algo distante de la pro-

(1) Un corte hecho en el surco que separe del bulbo la protuberancia en direccion transversal marca la base de este triángulo.

tuberancia, deja un reducido espacio llamado por Vicq d'Azir *fosa de la eminencia olivar*, donde tienen su orígen aparente el nervio facial y algunas de las raices del nervio acústico: la estremidad inferior de las olivas está limitada por una especie de collar de filamentos medulares, *fibras arciformes*, las que procedentes de los cuerpos restiformes se estienden hasta el surco medio rodeando las olivas y las pirámides anteriores, y penetran por este surco formando tabique al bulbo; estas fibras en arco son unas veces muy numerosas y se hallan dispuestas en dos hacecillos que corresponden á las dos estremidades de la oliva, y otras veces faltan completamente. Por debajo y algo hácia atrás de los cuerpos olivares, á distancia de cinco á seis milímetros de estos cuerpos, se halla á cada lado el *tubérculo ceniciento* de Rolando, el cual se alza en relieve oblongo de color grisiento y largo de catorce á diez y seis milímetros; es dado por la sustancia gris ó cenicienta contenida en la médula espinal, en el bulbo, y estendida por el suelo del cuarto ventrículo.

**Estructura.** — Lo que primero llama la atencion en la estructura del bulbo encefálico es el cruzamiento ó *trenzado* de fibras medulares que se observa en la parte inferior de las pirámides anteriores á cosa de dos centímetros debajo del mesocéfalo. Está completamente demostrada la espresada disposicion, que tiene lugar del siguiente modo: las pirámides anteriores se dividen cada una por su estremidad inferior en dos ó tres cintillas, las cuales se dirigen adentro y atrás, al lado opuesto al suyo respectivo para continuarse con el hacecillo de la médula comprendido entre las raices anteriores y posteriores de los nervios espinales (hacecillo lateral medio de la médula), la pirámide derecha con el hacecillo izquierdo y la pirámide izquierda con el hacecillo lateral medio derecho, resultando de aquí que los dos hacecillos ó cintas anteriores de la médula no toman parte en la composicion de las pirámides anteriores; esto último, sin embargo, no es del todo exacto: los hacecillos ó cintas anteriores de la médula se echan afuera para hacer lugar á las pirámides anteriores; pero la parte interna de ellos uniéndose á la pirámide de su lado forma su porcion esterna. La parte de los mismos hacecillos ó cintas que no entra á formar la pirámide anterior pasa detrás de la oliva donde se reune á otra porcion de la cinta media que tampoco ha entrado á componer la pirámide para constituir juntos el orígen de un nuevo hacecillo que encontraremos en el bulbo y se estiende al cerebro, llamado *hacecillo intermedio ó lateral*. La decusacion ó trenzado ofrece la altura de ocho milímetros aproximadamente.

Los numerosos hacecillos del bulbo engruesan desde la médula hasta el mesocéfalo, se ensanchan luego y se separan unos de otros; las pirámides siguen unidas hasta la protuberancia á cuyas inmediaciones recogen sus fibras, se redondean en cilindro para pasar por encima del mesocéfalo como si estuviesen estranguladas por el borde resaltado de esta gran comisura. Los cuerpos restiformes y las pirámides posteriores (que son continuacion de las cintas posteriores de la médula) se separan para dejar entre ellos un espacio triangular, y sirven de lindes al cuarto ventrículo; se separan tambien de las pirámides anteriores dejando mayor intérvalo para los cuerpos olivares y el

hacecillo situado detrás de estos cuerpos llamado hacecillo intermedio ó lateral por Mr. Longet. El *hacecillo lateral* se halla constituido por toda la parte de la columna antero-lateral de la médula que no contribuye á formar la pirámide anterior del lado opuesto al suyo; ofrece mayor grosor hácia la protuberancia, siendo su figura la de un prisma triangular; la base corresponde al plano medio y se halla en contacto con su homónima; la punta aparece detrás de la oliva entre ella y el cuerpo restiforme, el cual cubre en parte su cara posterior quedando la mayor porcion de esta cara sirviendo de suelo al cuarto ventrículo: es de color este hacecillo como de café con leche y parece el resultado de una mezcla de sustancia blanca y gris amarillenta. Se halla dividido en tres porciones: una que se encorva afuera para dirigirse al pedúnculo cerebeloso medio y formarlo en parte; las otras dos por detrás de los tubérculos cuadrigéminos se separan introduciéndose la interna debajo de estos tubérculos y de los procesos *cerebelli ad testes* hasta situarse encima de los pedúnculos cerebrales, donde mas adelante la encontraremos; y la porcion esterna, llamada por Cruveilhier *hacecillo triangular lateral del istmo*, establece una comisura transversal debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Las olivas ó cuerpos olivares tambien por encima de las pirámides se estienden en el espesor del bulbo hasta la línea media donde están tocándose; son cóncavas por delante y dejan con su aproximacion un canal en el cual están alojadas las pirámides anteriores. Estos cuerpos que Gall y Spurzheim los consideraron como otros gánglios, están compuestos de una lámina gris amarillenta, plegada y dentada, cubierta con otra lámina de sustancia blanca: las puntas ó festones de la sustancia gris cuando se cortan al través las olivas les ha valido el nombre de *cuerpos festoneados:* representan una bolsa plana cerrada por fuera y abierta por dentro: en su abertura, que corresponde adentro y atrás, se introducen en su cavidad una porcion del hacecillo lateral y ramificaciones vasculares muy finas que llenan el espacio limitado por las dos láminas amarillentas. Los cuerpos restiformes tienen color blanco, son continuacion de los hacecillos posteriores de la médula, toman direccion divergente para limitar la pared anterior del cuarto ventrículo, y segun Burdach se dividen en porcion esterna, de mayor volúmen, que se introduce en el cerebelo, y en porcion interna que sube á cada lado de la línea media del cuarto ventrículo y se une á los procesos *cerebelli ad testes.* Existen por consiguiente en el bulbo de mas que en la médula, las olivas y los hacecillos laterales; aquellas se interponen á los cordones procedentes de la médula, que se desvian para recibirlos, y los hacecillos laterales concurren con los posteriores de la médula á constituir el cuarto ventrículo, estando además unidos con las olivas. Dividiendo en dos mitades el bulbo aparecen á manera de tabique fibras antero-posteriores continuadas algunas con las arciformes que rodean las olivas. Tambien se prolonga hasta el bulbo por fuera del hacecillo lateral y termina en el cuerpo restiforme la raiz ganglionar del nervio trigémino, como se dirá al describir este nervio.

**Desarrollo.** — Al tercer mes de la vida intrauterina se observan toda-

vía las prolongaciones que el bulbo envia hácia la protuberancia, porque hasta el cuarto mes no aparecen las fibras transversales que establecen los límites superiores del bulbo. El cruzamiento de las pirámides es muy notable ya á esta época y Tiedemann dice haberlo visto al mes y medio, pero las pirámides son muy aplanadas hasta el cuarto mes, y ofrecen un tinte rojizo que las diferencia de los cordones anteriores de la médula. Los cuerpos olivares no se desarrollan hasta el séptimo mes; los hacecillos intermedios ó laterales son mas precoces, pues aparecen al cuarto mes, subiendo una parte á formar la protuberancia, y otra porcion de sus fibras encorvándose de abajo arriba y de fuera adentro llegan debajo de los tubérculos cuadrigéminos para constituir la pared superior del acueducto de Silvio. Los cuerpos restiformes aparecen á época muy atrasada, y las pirámides ó rebordes posteriores del bulbo raquídeo las ha encontrado Tiedemann por la primera vez en un feto de cinco meses, y despues de esta edad son ya muy manifiestas. Es un estudio importante el de la médula y el bulbo en los embriones para apreciar la doctrina de la *genesis* del encéfalo por la *prolongacion* ó por una especie de *desplegadura* de la parte superior de este centro nervioso. Se observa á esta época la evolucion de la médula preceder á la del encéfalo, y su formacion siendo de abajo arriba, la del encéfalo sigue la misma progresion.

**Usos.** — El bulbo encefálico participa de las propiedades de la médula, y como ella es sensible por su cordon posterior é insensible por los anteriores; concurre á trasmitir las impresiones y el principio de los movimientos voluntarios, pero el bulbo es además el foco central de los movimientos respiratorios y el órgano regulador de estos movimientos de conservacion: se ha llamado por Flourens *nudo vital* del sistema nervioso al espacio muy reducido entre las raicillas del décimo par craneal porque su division suspende instantáneamente los movimientos respiratorios y estingue la vida.

## Mesocéfalo.

El **mesocéfalo** y por sinonimia puente, protuberancia anular, istmo del encéfalo, cuerpo de la médula oblongada, comisura del cerebro, es un órgano de figura cubóidea constituyendo el punto en que se reunen el bulbo, el cerebelo y el cerebro: ocupa la parte superior del canal basilar encima del bulbo encefálico, debajo del cerebro, delante del cerebelo, estando circuido con el borde cóncavo de la tienda de la dura-madre. Ofrece en su circunferencia cuatro pedúnculos ó prolongaciones, dos anteriores que se estienden al cerebro y dos laterales que van al cerebelo. Su direccion es oblicua de arriba abajo y de delante atrás; su consistencia superior á las otras partes del eje nervioso cerebro-espinal; se distingue del cerebro y del cerebelo por su color blanco; presenta un conducto que lo recorre de atrás adelante llamado acueducto de Silvio. Ofrece dos caras, inferior y superior, y una circunferencia.

La *cara inferior*, dirigida adelante y abajo á la vez, apoya en el canal basilar y es notable por la direccion transversal que aparentan sus fibras: en la parte media se ve un surco antero-posterior donde se aloja la arteria basilar, y á sus lados se hallan multitud de surcos transversos que están en relacion con los ramos de la misma arteria. Segun Gall sirve de comisura á los lóbulos laterales del cerebelo; y á la disposicion que en esta superficie presentan las fibras, todas transversales, dió Varolio el nombre de *puente*, por comparar el paso de los hacecillos del bulbo bajo de ellas á las aguas corrientes de un rio pasando por el ojo de un puente. Las fibras que componen esta cara del mesocéfalo son transversales en medio, pero cuando llegan á una línea tirada al nivel de las raices del quinto par se encorvan tomando tres direcciones, de donde los tres hacecillos descritos por Rolando: las superiores se dirigen por delante y encima del pedúnculo cerebeloso y van á formar su lado anterior; las inferiores marchan transversalmente para constituir la parte posterior de dicho pedúnculo; y las medias ofreciendo corvaduras en arco son las mas superficiales y forman la parte inferior del mismo pedúnculo; entre este hacecillo y el superior brota el orígen aparente del quinto par. Las fibras de la protuberancia reuniéndose en un grueso cordon bien aislado reciben una porcion del hacecillo lateral ó *intermedio* del bulbo y se terminan en el lóbulo lateral correspondiente del cerebelo, de donde deriva el nombre de *pedúnculo medio del cerebelo* dado á este grueso cordon para distinguirlo del pedúnculo inferior ó *cuerpo restiforme* y del pedúnculo superior del cerebelo ó *processus cerebelli ad testes*, del que se tratará cuando se describa la cara superior del mesocéfalo. El borde posterior del mesocéfalo es convexo y se halla separado de la base del bulbo por un surco, viéndose salir de él un nervio, el sesto par. El borde anterior, de mas resalte que el precedente, limita los pedúnculos del cerebro.

Los *pedúnculos del cerebro* son dos gruesos cordones blancos, cilíndricos y aproximados uno á otro del lado del mesocéfalo desde donde se dirigen divergentes por la base del cerebro y se aplanan cuando la cinta óptica cruzándolos establece su límite: tienen doce milímetros de longitud y sus fibras que son muy pronunciadas ofrecen la misma direccion que ellos; por abajo están libres; por dentro tambien libres, presentan el orígen del nervio tercer par, y entre los dos pedúnculos existe una lámina perforada de agujerillos vasculares, llamada *lámina cribada inter-peduncular*, destinada á formar el suelo del tercer ventrículo: los pedúnculos se distinguen de la lámina cribada por una línea negruzca, *locus niger*, que sirve de límite entre estas porciones y nos indica el punto de su separacion: por fuera los pedúnculos del cerebro constituyen el borde superior de la hendedura de Bichat y están rodeados por la circunvolucion del hipocampo; separando esta circunvolucion aparecen los cuerpos *geniculados* en donde terminan las cintas ópticas.

La *cara superior ó posterior* presenta cuatro tubérculos blancos de delante atrás separados por dos surcos que se cortan en ángulo recto; son los tubérculos cuadrigéminos, denominados *nates* los dos anteriores y superiores; *tes-*

*tes* los dos posteriores é inferiores. En la separacion que los nates dejan está colocada la *glándula pineal*, que es un cuerpo de color grisiento y del volúmen de un guisante; está fijada en situacion por la tela coróidea con la cual se halla envuelta y salen de su base dos cordones medulares que se unen por delante de dicho cuerpo y se dirigen á la cara interna de los tálamos ópticos, en los cuales se les puede seguir, hasta los pilares del trígono con que se confunden: se les ha dado el nombre de *riendas* ó frenos de la glándula pineal: otras dos prolongaciones bajan tambien desde la base de la glándula hasta la superficie interna de los tálamos ópticos y están poco visibles.

Los *tubérculos cuadrigéminos* tienen su estremidad dirigida atrás y adentro, los superiores son mas voluminosos que los inferiores; los primeros dan nacimiento por delante y afuera á un hacecillo medular poco aparente que pasa encima de otro tubérculo algo menor y situado afuera y detrás de él llamado el *cuerpo geniculado esterno*, se encorva hácia atrás, envuelve su parte anterior y va á formar una de las raices de las cintas ópticas. El tubérculo cuadrigémino inferior da igualmente nacimiento á un cordon redondeado, dirigido afuera y adelante, el cual se detiene bien pronto en el *cuerpo geniculado interno*, que es otro tuberculillo colocado por debajo de la estremidad posterior del tálamo óptico, hácia fuera de los tubérculos cuadrigéminos y á la distancia de ellos de seis milímetros; da por su lado esterno orígen á otra de las raices de la cinta óptica. Cuando se levanta la cubierta ó capa de sustancia blanca de los tubérculos cuadrigéminos se descubre un núcleo de sustancia gris con estrías medulares. Detrás de las eminencias *testes* existe una laminilla medular triangular llamada *hacecillo triangular* lateral del istmo por Cruveilhier y *cinta* por Reil; es oblicua hácia fuera esta laminilla, y de color blanco grisiento con fibras ligeramente curvilíneas; corresponde por su base al surco lateral del istmo: su borde posterior hace relieve sobre el *processus cerebelli ad testes* de su lado, distinguiéndose tanto por el color como por la diferente direccion de sus fibras; el borde anterior costea el tubérculo cuadrigémino posterior; la punta corresponde al tubérculo teste. Los *processus cerebelli ad testes* llamados los pedúnculos superiores del cerebelo, son dos cintas estendidas desde el lóbulo medio del cerebelo de donde se ven brotar hasta los tubérculos testes por debajo de los cuales penetran. La cara superior se halla cubierta por el cerebelo: la cara inferior está libre en el cuarto ventrículo de que forma una de sus paredes; el borde esterno, unido al mesocéfalo, se distingue por un surco antero-posterior llamado *surco lateral*, el cual se continua con el de la base del hacecillo lateral ó la cinta de Reil: el borde interno está unido al del lado opuesto por una lámina muy delgada de sustancia medular que compone la mayor parte de la pared superior del cuarto ventrículo llamada la *válvula* de Vieussens.

La *circunferencia* del mesocéfalo corresponde al cerebro en su parte superior, al cual se halla unido con los pedúnculos cerebrales: su parte inferior está separada del bulbo por un surco profundo: sus caras laterales se continuan con el cerebelo por los pedúnculos cerebelosos y hácia delante están

libres. El mesocéfalo presenta un conducto ó ventrículo llamado *acueducto de Silvio*. Esta cavidad, ya mencionada por Galeno, atraviesa toda la protuberancia de delante atrás inmediatamente debajo de los tubérculos cuadrigéminos en la misma direccion inclinada que estas eminencias: adelante se continua con el tercer ventrículo; atrás se abre debajo de la válvula de Vieussens; es cilindroides en el adulto y en el feto está dilatado hácia su parte media: sirve para establecer la comunicacion entre el tercero y cuarto ventrículos.

**Estructura.** — El mesocéfalo se halla formado de varios planos de fibras distinguidos no solo por la opuesta direccion que estas fibras presentan, sino tambien por su distinta procedencia. El plano inferior ó *superficial* es el puente de Varolio; las fibras que lo constituyen siguen la direccion transversal y penetran en los lóbulos laterales del cerebelo representando como lo ha demostrado Gall la *comisura* de estos lóbulos, así llamada por dicho autor. Sobre este plano transversal de fibras blancas se nota una sustancia grisienta mezclada á otras fibras blancas, y viene un *segundo* plano formado de fibras postero-anteriores que son continuacion de las pirámides y se prolongan componiendo los pedúnculos del cerebro ó sea la parte libre que llevan este nombre: para descubrir dicho plano se levantará toda la sustancia del mesocéfalo que pasa el nivel de las pirámides y de los pedúnculos cerebrales. Las fibras de este plano se dejan cruzar por otras transversales que son las mas superiores del puente de Varolio; pero cuando han rebasado el borde anterior de la protuberancia se reunen en dos gruesos cordones que constituyen los *pedúnculos* del cerebro ó el departamento inferior de dichos pedúnculos. No se agregan otras fibras á las propias de las pirámides mientras atraviesan el mesocéfalo, y el mayor volúmen de los pedúnculos cerebrales comparado al de las pirámides solo debe atribuirse á la separacion de sus fibras. Los hacecillos laterales ó intermedios constituyen el *tercer* plano; una parte de ellos se une en cada lado al pedúnculo cerebeloso medio correspondiente, mientras que la mayor porcion pasa por el mesocéfalo aumentando tanto en latitud como en espesor; llegan á colocarse encima de los pedúnculos del cerebro donde componen el *departamento* medio: una capa de sustancia negruzca se halla interpuesta entre este departamento y el inferior, la cual aparece en la parte interna de los mismos pedúnculos á manera de ribete; á su nivel es muy fácil separar los dos departamentos; por su color oscuro, dió á esta sustancia Sœmering el nombre de *locus niger* que hoy lleva. Al pasar debajo de los tubérculos cuadrigéminos una porcion de estos hacecillos se encorva arriba y adentro para formar el *hacecillo triangular* lateral llamado por Reil la *gaza* ó *cinta*, mientras que en su casi totalidad siguen la direccion primitiva por debajo de los tubérculos cuadrigéminos y sobre los pedúnculos cerebrales hasta el borde anterior de estos tubérculos. Dichos hacecillos, que están visibles en parte en el cuarto ventrículo de que constituyen el suelo ó *pared anterior*, ofrecen una decusacion en la línea media todo lo largo de esta pared. Valentin y Longet afirman en sus obras esta decusacion, la cual es negada por Cruveilhier que solo la admite sobre los pedúnculos cerebrales

en el espacio interpeduncular. El *cuarto* plano corresponde á la cara superior del mesocéfalo; los cuerpos restiformes ó pedúnculos inferiores del cerebelo al nivel de la base del bulbo se unen en gran parte con los pedúnculos medios del cerebelo yendo á terminar en sus lóbulos laterales; y una pequeña porcion de esos cordones se estiende por el lado esterno de la misma pared anterior, desde donde juntamente con los pedúnculos superiores pasan por debajo de los tubérculos cuadrigéminos y de la *cinta* de Reil, costean, al decir de Foville, el acueducto de Silvio y toman direccion hácia el espacio perforado de Vicq d'Azir correspondiente á su lado.

Los *processus cerebelli ad testes* ó pedúnculos cerebelosos superiores pertenecen por su estremidad inferior al lóbulo medio del cerebelo y á los lóbulos laterales; revisten tambien la pared anterior del cuarto ventrículo ó *seno* romboidal y pasan por debajo de los tubérculos cuadrigéminos constituyendo una *asa ó comisura* sus fibras internas análoga á la de los hacecillos triangulares, con los cuales componen el *departamento superior* de los pedúnculos cerebrales.

Los *hacecillos triangulares* laterales del encéfalo son procedentes del cordon intermedio, pasan debajo de los tubérculos cuadrigéminos en cuyo punto forman comisura, como puede verse si se estudia con atencion la sustancia gris del núcleo de los tubérculos cuadrigéminos. Despues de separar la capa blanca delgada que los cubre se observa en la sustancia gris fibras transversales y longitudinales perteneciendo las primeras á la cinta de Reil ó hacecillo triangular, y las longitudinales á los pedúnculos superiores del cerebelo.

**Desarrollo.** — El mesocéfalo brota despues de la médula y del bulbo: primero aparecen las fibras que han de establecer la comunicacion entre el bulbo y el cerebro; en seguida se manifiestan los tubérculos cuadrigéminos, y en último lugar el puente de Varolio. Sobre la cuarta semana se desarrollan las fibras centrales representando dos cordones que son prolongacion del bulbo, los cuales están unidos inferiormente y algo separados en la parte superior para constituir los pedúnculos del cerebro: á los dos meses comienza la formacion de los tubérculos cuadrigéminos y á los cuatro meses la del puente de Varolio. En un embrion de dos meses, dice Tiedemann, dos laminillas nacen de las partes superior y laterales de las fibras primitivas de la protuberancia, se encorvan arriba y atrás á manera de canalizo profundo continuado con el conducto medio de la médula. Estas láminas son el orígen de los tubérculos cuadrigéminos y el canal que componen es el principio del acueducto de Silvio; á tres meses están las dos láminas echadas como un puente encima del acueducto de Silvio sin ofrecer gran resalto, percibiéndose todavía el surco medio de separacion, de suerte que á esta época solo hay dos tubérculos, uno á cada lado; hasta el séptimo mes no se pronuncia el surco transversal de los tubérculos, quedando ya aislados los nates y los testes: mas adelante aparece en su interior la sustancia gris que les da carácter. El puente de Varolio, muy pequeño en un principio por tener solo dos milímetros, crece rápidamente y á los cinco meses ya se distingue el surco medio de su cara inferior: los pe-

dúnculos cerebelosos medios son su prolongacion: los inferiores están visibles á la séptima semana y los superiores á los tres meses. El acueducto de Silvio, muy dilatado en su centro, representa un *ventrículo* comunicando por atrás con el del cerebelo y por delante con el medio ó tercer ventrículo: el derramamiento ulterior de sustancia gris dentro de los tubérculos cuadrigéminos estrecha el ventrículo del mesocéfalo, y lo reduce bien pronto á la condicion de conducto, como en el adulto. La válvula de Vieussens se desarrolla al fin del tercer mes.

**Usos.** — El mesocéfalo presenta mucha sensibilidad cuando se toca en los animales por estenderse sobre su cara superior los hacecillos posteriores de la médula; un pedúnculo cerebeloso cortado en los animales produce la parálisis en el lado opuesto, y si los dos se cortan la inmovilidad por parálisis es completa. Los pedúnculos del cerebro comunican á este centro las impresiones y en retorno trasmiten las determinaciones de la voluntad: su lesion ocasiona tambien la parálisis (1). Las investigaciones de Magendie relativas á la médula y las de Mr. Foville sobre los gruesos hacecillos que establecen la comunicacion entre este órgano y el cerebro al través de la protuberancia, no dejan la menor duda de que las fibras de las pirámides y de los hacecillos laterales son las destinadas á trasmitir las determinaciones cerebrales hácia la periferia, mientras que los hacecillos que emanan de la columna posterior de la médula envian las impresiones recibidas de los diferentes puntos del organismo. Los tubérculos cuadrigéminos parecen ligados con el aparato de la vision.

## Cerebelo.

El **cerebelo**, así llamado por tener con el cerebro analogías de color y disposicion, se halla situado en la parte posterior é inferior del cráneo ocupando las fosas occipitales inferiores detrás del mesocéfalo y del bulbo cerebral, debajo del cerebro y cubierto por la tienda del cerebelo. De figura elipsóide, aplanado de arriba abajo, simétrico y formado de dos lóbulos laterales ó hemisferios entre los que está interpuesto un lóbulo medio ó parte *fundamental* llamada así por Gall á causa de encontrarse en todos los animales vertebrados. Presenta el cerebelo su mayor diámetro dirigido transversalmente, es mas blando al esterior que las otras porciones del sistema nervioso central, pero, como observa Cruveilhier, su interior parece tener mayor consistencia: por término medio pesa el cerebelo de 130 á 160 gramos. Divídese para su estudio en cara superior, cara inferior y circunferencia.

La *cara superior* ofrece cada mitad ligeramente convexa é inclinada abajo

(1) En las lesiones de los pedúnculos cerebelosos y cerebrales, nótase en las vivi-seceiones movimientos rotatorios sobre el eje del animal en las de los pedúnculos del cerebelo, y giratorios sobre los cuartos traseros en las lesiones de los pedúnculos cerebrales.

y afuera; los dos planos se unen en la línea media con una eminencia de poco resalto en sentido antero-posterior, la cual es una dependencia del lóbulo medio del cerebelo, llamada *lombriz superior* ó eminencia vermiforme superior. La *cara inferior* es bastante convexa y dividida en dos hemisferios redondeados y salientes que ocupan las fosas occipitales inferiores: sepáralos una profunda depresion antero-posterior estendida de una á otra escotadura de la circunferencia que lleva la denominacion de *gran cisura* cerebelosa; por atrás es bastante estrecha y poco profunda, recibe la hoz del cerebelo; sigue un ancho canal llamado *valécula:* en el fondo de este canal aparece la eminencia vermiforme inferior, lóbulo medio de Chaussier, que representa una T, cuya barra transversal está situada hácia atrás; ofrece surcos transversales como la lombriz superior; la punta de la eminencia vermiforme inferior se llama *úvula,* es saliente y corresponde á la parte declive del cuarto ventrículo: llena el espacio que los cuerpos restiformes dejan entre ellos: adelante los dos hemisferios cerebelosos están separados por otro ancho canal que recibe el bulbo cerebral: por atrás, entre las lombrices superior é inferior, la porcion del lóbulo medio constituye la lombriz posterior, surcada como las otras elevaciones de líneas transversales y continuándose con ellas. La *circunferencia* del cerebelo presenta dos escotaduras, anterior y posterior; la anterior es ancha, aloja el mesocéfalo y presenta los dos pedúnculos cerebelosos medios; la posterior es estrecha y recibe la hoz del cerebelo. Los hemisferios del cerebelo están divididos en muchos lobulillos; los mas pequeños tienen figura de vedijas, son salientes y redondeados, y llevan el nombre de *lobulillos del nervio vago,* dado por Vicq d'Azir, á causa de hallarse colocados hácia adentro y adelante muy cercanos al orígen de los nervios de este nombre, pero sin tener otras relaciones con dichos cordones. Delante de estos lobulillos se encuentran otros estrechos y bastante largos correspondiendo á la parte anterior de la circunferencia, denominados por Cruveilhier *lobulillos* de la *circunferencia* y por Reil lobulillos *biventres:* debajo de los primeros se hallan los lobulillos *tonsilares* ó del bulbo cerebral, colocados hácia fuera del bulbo, los cuales prolongan la cara inferior del cerebelo, estando en parte alojados en el agujero occipital; adelante forman una salida en el cuarto ventrículo á cada lado de la *úvula* ó estremidad anterior de la lombriz inferior; limitan por dentro la cisura media ó *valécula,* y por fuera un surco bastante profundo los separa de los otros lobulillos: el total de lobulillos en los dos hemisferios es de diez y seis á diez y ocho.

Toda la superficie del cerebelo ofrece surcos curvilíneos y por lo general concéntricos; los de la cara superior se estienden sin interrupcion de derecha á izquierda, no estando separados por los de la lombriz: los de la cara inferior, tambien horizontales y concéntricos no se estienden de uno á otro hemisferio en lo general; sin embargo se ven algunos que se continuan por medio de la lombriz inferior. En la circunferencia existe un surco horizontal muy profundo que divide los hemisferios en dos segmentos inferior y superior. Las láminas ó circunvoluciones del cerebelo son aplanadas de delante

atrás y mas gruesas en su parte media, describen curvas concéntricas como los surcos, y Blandin establece dos clases entre ellas; las *grandes* poco numerosas aparecen en totalidad á la superficie del cerebelo y se continuan inmediatamente con la sustancia central ó núcleo del órgano; las *pequeñas* en mayor número quedan ocultas entre las grandes y solo separando estas láminas llegan á percibirse: nacen de las partes laterales de las grandes como los ramillos de un árbol de sus ramas.

## Ventrículo del cerebelo, ó cuarto ventrículo.

Entre el cerebelo y la cara superior ó posterior del bulbo y del mesocéfalo existe una cavidad con figura casi romboidal que es el *cuarto ventrículo* ó ventrículo cerebeloso señalado por Tiedemann mas fielmente con el nombre ordinal de primer ventrículo. A causa de la direccion oblicua del bulbo y del mesocéfalo el ventrículo está inclinado de arriba abajo y de delante atrás; la pared anterior ó *espacio losángico* formada por la cara superior del bulbo y del mesocéfalo presenta un surco en la línea media, terminado inferiormente en el ventrículo de Arantius y superiormente en el acueducto de Silvius: á los lados de la línea media hacen relieve los hacecillos laterales ó intermedios cruzados hácia la mitad de esta pared por fibras medulares blancas que se destacan sobre el color de los hacecillos precedentes y representan las barbas del *calamus scriptorius;* algunas de estas estrías componen el orígen de los nervios acústicos y las otras se pierden en el cerebelo.

Los bordes inferiores de este ventrículo resultan de la aproximacion de los cuerpos restiformes y de los engrosamientos mamilares; y los bordes superiores están constituidos por los *processus cerebelli ad testes* ó pedúnculos cerebelosos superiores. La pared posterior se halla formada arriba por la válvula de Vieussens y atrás por las eminencias mamilares del cerebelo. La *válvula* de Vieussens es una lámina medular delgada y estrecha colocada entre los dos pedúnculos superiores del cerebelo y unida á ellos por sus bordes laterales: la cara superior, un poco deprimida en canal, está libre por delante, pero por atrás se continua con la estremidad anterior de la lombriz superior y se halla cubierta con algunas laminillas grisientas propias de esta eminencia: la cara inferior es de color blanco y corresponde á la lombriz inferior: toda ella es libre: la estremidad superior se termina detrás de los tubérculos cuadrigéminos y está sujeta á los tubérculos *testes* por un cordoncillo medular bifurcado que se confunde con la válvula, llamado el *frenillo* de la válvula: la estremidad inferior se continua con el lóbulo medio ó fundamental; el cuarto par ó nervio patético toma su orígen en la cara superior de esta válvula á los lados del frenillo.

Las tres eminencias *mamilares* del cerebelo son la úvula y las tonsilas.

La *úvula* ó tubérculo laminoso del cuarto ventrículo es la estremidad libre de la lombriz inferior que penetra en el cuarto ventrículo hasta la parte pos-

terior de la válvula de Vieussens: de los lados de esta eminencia arrancan dos cintas medulares sigmóideas ó en figura de media luna llamadas las *válvulas de Tarin*. El borde anterior ó cóncavo, es la parte mas gruesa; el posterior se halla unido al cerebelo; la estremidad interna se une á los bordes de la úvula; y la estremidad esterna remata en el lobulillo del nervio vago ó *vedijar:* de sus dos caras, la superior es cóncava y forma una especie de seno ó fondo; y la inferior se halla cubierta por las tonsilas: ambas son libres.

**Estructura.** — Componen el cerebelo la sustancia gris que se halla al esterior y la sustancia blanca que constituye su núcleo: entre las dos se estiende la sustancia amarilla descrita por Rolando formando una delgada lámina intersticial. Cuando se practica un corte vertical en uno de los lóbulos laterales se ve un grueso núcleo blanco de donde parten prolongaciones en número de diez y seis á diez y siete, unas ascendentes, otras horizontales, otras descendentes, todas divididas en laminillas completamente cubiertas por la sustancia gris. La disposicion arborescente que resulta del corte vertical se ha llamado *árbol de la vida de los lóbulos laterales*. En el medio del núcleo se observa una línea festoneada de sustancia amarilla, limitando un cuerpo grisiento, oval, de doce á catorce milímetros, cuyo mayor diámetro es horizontal, llamado por Vieussens *cuerpo romboidal* y por Vicq d'Azir *cuerpo dentado*, el cual es análogo á la *oliva* del bulbo cerebral; está mas inmediato á la cara superior que á la inferior del cerebelo. Practicando en el lóbulo medio el mismo corte vertical exactamente en la línea media se presenta á la vista un núcleo blanco muy pequeño con seis á siete ramificaciones emergentes, las que bifurcándose á alguna distancia dan orígen á muchas laminillas envueltas por la sustancia gris. Una laminilla medular procedente del lado anterior del núcleo, cubierta en parte superiormente de sustancia gris, forma la válvula de Vieussens prolongándose entre los dos pedúnculos superiores del cerebelo. En el lóbulo medio predomina la sustancia gris, y la sustancia blanca predomina en los lóbulos laterales: en la totalidad del cerebelo la sustancia gris representa aproximadamente los dos tercios de su masa. Por un corte horizontal practicado en la direccion de los dos planos de la cara superior se obtienen reunidos el núcleo blanco del lóbulo medio con los núcleos de los lóbulos laterales formando una especie de *centro oval* análogo al del cerebro, con la particularidad de ofrecer á cada lado el *cuerpo frangeado* correspondiente, abierto del lado interno, al nivel de la pared posterior del cuarto ventrículo: la lámina amarilla que circunscribe este cuerpo ofrece pliegues numerosos en Z y contiene bastantes vasillos esparcidos en la sustancia blanca grisienta de su núcleo.

El cerebelo se halla unido al bulbo por los dos cuerpos restiformes ó pedúnculos inferiores; á la protuberancia por los pedúnculos medios, y al cerebro por los pedúnculos superiores. Los primeros, en sus dos tercios esternos se encorvan arriba y atrás para dirigirse al núcleo central de cada hemisferio cerebeloso: los segundos redondeándose pasan debajo de los primeros para confundirse en el mismo núcleo; y los terceros ó sean los superiores

pasan sobre los inferiores cruzándolos para constituir en parte el núcleo del lóbulo fundamental y en parte el núcleo de los lóbulos laterales: no es fácil poder designar los puntos del cerebelo á donde se distribuyen.

En la teoría de Gall tocante á la estructura del cerebelo, los cuerpos restiformes llamados por este anatómico hacecillos primitivos del cerebelo constituyen las fibras divergentes: la sustancia gris envolviéndolas completamente da nacimiento á su vez á las fibras convergentes que se reunen en dos gruesos cordones, los pedúnculos medios, los cuales en la línea media forman el puente de Varolio. Los pedúnculos superiores están destinados á la comunicacion del cerebro con el cerebelo. Toda la sustancia blanca de estos núcleos se divide en laminillas, como puede demostrarse conservando en alcohol durante quince dias la sustancia blanca de un hemisferio cerebeloso; con un poco de atencion se llegan á separar laminillas que se dirigen á la circunferencia, subdividiéndose en este punto en otras mas delgadas que se separan para permitir la interposicion de la sustancia gris, resultando así los lobulillos ó sean las porciones comprendidas entre los surcos mas profundos que comienzan á los lados ó en el medio del núcleo central terminándose en la periferia: los segmentos ó divisiones de los lobulillos por surcos menos profundos; las láminas ó subdivisiones de los segmentos por surcos todavía mas pequeños; y en fin, las laminillas que son las divisiones de las láminas. El *cuerpo romboidal* presenta porcion de laminillas que se insertan en la cara interna de su corteza ó membrana plegada; la cara esterna de esta corteza tambien da insercion á algunas laminillas del núcleo blanco en cada hemisferio, pero por sus caras superior é inferior las laminillas pasan cubriéndolo sin adherirle. Segun Gall este cuerpo es un gánglio, esto es, un aparato de propagacion y de refuerzo de una parte de la masa nerviosa del cerebelo.

**Desarrollo.** — Hasta el segundo mes el cerebelo está reducido á una sustancia semi-flúida, y aun pasado este período se necesita dejar algun tiempo el embrion en alcohol para poder distinguir como rudimentos de este órgano dos laminillas prolongando los cuerpos restiformes, aplicadas una á otra en la línea media aunque sin estar unidas con íntimas conexiones. A los tres meses las dos láminas se juntan por una especie de engrane y el cerebelo entonces es impar, formando puente encima del cuarto ventrículo y por consiguiente compuesto de un lóbulo: está desprovisto de surcos y de láminas, es convexo hácia afuera, cóncavo por dentro y presenta de seis á ocho milímetros. Al cuarto mes se estiende el cerebelo en sentido transversal y abraza los tubérculos cuadrigéminos; un desarrollo vascular particular es el indicio del lugar que ocupará el cuerpo romboidal; á esta época nacen los pedúnculos cerebelosos con las fibras del puente de Varolio que se agregan á las de los cuerpos restiformes. A los cinco meses comienzan á dibujarse los surcos, las láminas y los lóbulos; los *processus a testibus ad cerebellum* agregan sus fibras á las de los pedúnculos y acaban de constituirse como lo están en el adulto; se ve aparecer á este tiempo tambien la válvula de Vieussens que se interpola con los pedúnculos superiores y los reune. Al sesto mes aparece la

escotadura posterior que establece mejor la separacion entre los lóbulos laterales: los surcos y las láminas toman mayor desarrollo y tambien el cuerpo romboidal: los lóbulos laterales comienzan á crecer, distinguiéndose de la parte media que ya representa las dos eminencias vermiformes. Al séptimo mes todavía el lóbulo medio se distingue bien de los laterales, pero ya en ellos se dibujan las partes que lo constituyen, las válvulas de Tarin y los lobulillos de Reil: un corte en ellos muestra que las últimas subdivisiones de los lóbulos no son todavía perceptibles, y que el desarrollo de las partes laterales es mucho mas tardío que el de la parte media ó fundamental. En los dos últimos meses adquieren los lóbulos laterales el predominio que tienen sobre el lóbulo medio, y en la superficie de los tres se presentan completas las numerosas líneas intersticiales que dan su aspecto propio en el adulto á cada lóbulo. Hasta la pubertad queda el cerebelo mas pequeño en proporcion con todo el encéfalo; á esta época su desarrollo tiene lugar hasta adquirir las dimensiones propias del adulto.

**Usos.** — Poco conocidos son los usos de este órgano; los antiguos le atribuian el orígen de los movimientos involuntarios. Gall lo representa como el legislador de los actos genitales: Flourens le ha atribuido la regularizacion de los movimientos, y Magendie le señaló la direccion particular de los movimientos necesarios para andar adelante.

## Cerebro.

El **cerebro** es la porcion mas considerable del eje nervioso central, pues comprende la masa que lo termina superiormente: ocupa toda la cavidad del cráneo menos el espacio que limita la tienda del cerebelo llamado fosas occipitales inferiores del cráneo. En el niño y el adulto llena exactamente toda aquella capacidad y no permite en el estado de salud que ningun líquido la ocupe. La vejez produce en las circunvoluciones un estado de atrofia y el vacío que de ella resulta lo suple el esceso de la serosidad en la superficie. El peso del cerebro es de mil á mil quinientos gramos.

El cerebro tiene la figura de un ovóide irregular deprimido inferior y lateralmente, cuya estremidad gruesa se halla dirigida adelante. Toda la superficie de este órgano ofrece surcos profundos que son las *anfractuosidades* y elevaciones onduladas llamadas *circunvoluciones*. El cerebro parece en general simétrico, pero menos que las otras partes del eje céfalo-raquídeo; su color es gris rojizo por fuera y blanco por dentro. Divídese para su estudio en superficie esterna y superficie interna. La superficie esterna comprende una region superior y una region inferior.

La *region superior* del cerebro es convexa, corresponde exactamente á toda la estension de la bóveda craneal, siendo en ella numerosas las circunvoluciones y anfractuosidades. Presenta en la línea media, de delante atrás, la *gran cisura cerebral*, donde se aloja la hoz de la dura-madre, cuya cisura di-

vide el cerebro en dos mitades llamadas los *hemisferios*. Separando uno de otro los hemisferios con ambas manos se ve en su fondo á cuatro centímetros de profundidad y hácia la mitad de su longitud una lámina blanca de nombre el *cuerpo calloso* y por Gall la *gran comisura cerebral* mas aproximada á la estremidad anterior ó cuerno anterior de los hemisferios que al cuerno posterior, destinada á unirlos en parte, pues por delante y por detrás la cisura divide completamente los hemisferios. Las superficies por donde se corresponden las dos mitades del cerebro son planas y forman la cara interna de los hemisferios; presentan cada una circunvoluciones y anfractuosidades al igual de la cara superior. Entre la porcion de los hemisferios colocada encima del cuerpo calloso y la cara superior de este cuerpo se ve á cada lado una anfractuosidad cuya profundidad está en relacion con su anchura; tiene seis milímetros por delante, diez á doce por atrás, y se denomina el *ventrículo* ó seno del *cuerpo calloso*.

La *region inferior* del cerebro es notablemente cóncava y presenta en su centro una escavacion bastante profunda cuando se coloca el órgano dentro de la bóveda ósea, pero queda mas superficial cuando descansa por su convexidad sobre un plano horizontal. Los numerosos objetos de esta region, que se ha llamado tambien la *base del cerebro*, obliga para describirlos con método comenzar por los que ocupan la línea media.

Presenta en la línea media, de delante atrás: 1.° La parte anterior de la gran cisura cerebral donde están alojadas la punta de la hoz cerebral y la apófisis *crista galli*. 2.° Separando los dos lóbulos que limitan esta cisura se observa á la profundidad de dos centímetros la *rodilla* ó estremidad anterior del cuerpo calloso, la cual se prolonga descendiendo hácia atrás despues de su flexion, se adelgaza, toma el nombre de *pico*, y se divide en tres porciones: la media pasa encima de la comisura de los nervios ópticos formando la pared anterior del ventrículo medio ó *lámina supra-óptica;* las laterales son cintas blancas divergentes entre sí y paralelas á los nervios ópticos detrás de su *chiasma*, las cuales desaparecen en el fondo de la estremidad interna de la cisura de Silvio, continuándose con las fibras blancas de la sustancia cerebral; llámanse los *pedúnculos* del cuerpo calloso por Vicq d'Azir. 3.° Forma relieve en aspa de color blanco el *chiasma* de los nervios ópticos con las cintas nerviosas que convergen de atrás adelante y los nervios ópticos que del chiasma proceden y se dirigen divergentes á las órbitas. 4.° Detrás del chiasma ó comisura de los nervios ópticos hay una pequeña masa de color grisiento ,del volúmen de una judía colocada transversalmente, que es el *tuber cinereum* ó tubérculo ceniciento. 5.° De la parte media de este tubérculo y algo anterior baja una prolongacion conóidea, color gris rojizo, cuya base dirigida arriba es contínua á la sustancia del tubérculo ceniciento y su punta se une á la glándula pituitaria; la dura-madre ofrece un agujero para dejar paso al *tallo pituitario*, así denominada esta pequeña prolongacion. 6.° Oculta debajo de la tienda de la *hipófisis* se halla la *glándula pituitaria*, cuyo nombre se ha dado á un cuerpo grisiento que ocupa la silla turca ó fosa supra-esfenoidal;

parece formado de la propia sustancia de su tallo y ser por consiguiente una porcion de masa cerebral: se compone de dos partes separadas con una delgada hoja fibrosa: la anterior, mas voluminosa, y la posterior oculta casi completamente debajo de la lámina cuadrada que limita atrás la fosa pituitaria: la abertura de la tienda de la hipófisis por donde pasa el tallo pituitario es la sola que existe en esta fosa. 7.° Detrás del tubérculo ceniciento hay dos como guisantes ó pezoncitos blancos que se tocan en la línea media sin estar unidos entre sí; se denominan los *tubérculos mamilares* ó *pisiformes* y son la terminacion del ángulo anterior bifurcado del *trígono* ó bóveda de tres pilares: Cruveilhier les dió el nombre de *bulbos* de los pilares anteriores del trígono cerebral. 8.° Detrás de los bulbos existe una escavacion triangular con la base dirigida adelante, teniendo formados sus lados por los pedúnculos cerebrales y su punta terminada en el borde anterior del mesocéfalo, el cual presenta en este sitio una ligera escotadura donde remata el canal superficial que aloja la arteria basilar; en el fondo de la escavacion se halla una lámina medular, delgada y cribada de agujerillos vasculares, continuada adelante con los tubérculos mamilares hasta el *tuber cinereum;* ha sido llamada *espacio interpeduncular*. 9.° Detrás de este espacio está el mesocéfalo y mas atrás una hendedura dirigida transversalmente que es parte de la *hendedura* de Bichat por la cual se continuan las dos superficies del cerebro, interna y esterna, y permite á la pia-madre penetrar en las cavidades cerebrales. 10.° La *hendedura* de Bichat, con figura de gran curva á concavidad anterior, se halla compuesta de tres partes: una transversal y dos antero-posteriores; la porcion transversal colocada encima del mesocéfalo, debajo del rodete ó estremidad posterior del cuerpo calloso comunica con el tercer ventrículo y da paso á la porcion de pia-madre llamada la tela coróidea, así como al *conducto aracnóideo* de Bichat que envuelve las venas de Galeno: las porciones laterales, una á derecha y otra á izquierda, abrazan las partes esterna y posterior de los pedúnculos cerebrales, comunican con el departamento inferior de los ventrículos laterales y dan paso á la pia-madre que forma los plexos coróides. 11.° Finalmente, la parte posterior de la gran cisura cerebral, la cual es de doble longitud que la parte anterior de la misma cisura.

A cada lado del plano medio la base del cerebro ofrece la *cisura de Silvio* separando los cuernos anterior y medio en la cual se introduce la arteria cerebral media: esta cisura aparece profunda adentro y superficial afuera donde se continua con una anfractuosidad de la convexidad del órgano. El cuerno medio es redondeado y de alto relieve, lo cual exagera la profundidad de la cisura de Silvio, y esta misma cisura va á terminar con la hendedura de Bichat en la superficie triangular llamada *espacio perforado* anterior. Descubriendo el fondo de la cisura de Silvio se observa un pequeño lóbulo llamado *ínsula* que envuelve la porcion esterna ó núcleo estra-ventricular del cuerpo estriado. Hay otra línea divisoria muy poco pronunciada que corresponde al borde anterior del cerebelo y al borde superior del peñasco del temporal: no existe en este punto cisura ni surco y solamente se ve que á la convexidad

del cuerno medio sucede una ligera concavidad en la cara inferior del cuerno posterior; puede observarse como límite una anfractuosidad mas profunda que las otras, dirigida casi transversalmente. Los tres cuernos se distinguen con los nombres de frontal, esfenoidal y occipital. El cuerno anterior en mitad de su cara inferior presenta una depresion superficial, triangular con la base adelante y afuera que corresponde á la convexidad de la bóveda orbitaria; ofrece tambien el surco ó anfractuosidad [illegible] del nervio olfatorio, cuya anfractuosidad es angulosa en su fondo para recibir las cintas olfatorias que tienen la figura de prisma triangular. El cuerno medio es muy saliente y se halla alojado en las fosas laterales medias de la base del cráneo; de altísimo relieve por delante, se va rebajando gradualmente hácia atrás para continuarse insensiblemente con el cuerno posterior. El cuerno posterior se sostiene sobre la tienda del cerebelo, y como está inclinada afuera esta membrana tambien el cuerno ofrece una concavidad ligera en opuesta direccion á la de la tienda.

## Circunvoluciones y anfractuosidades.

Las *circunvoluciones* ó las elevaciones ondeadas que presenta la superficie de los hemisferios cerebrales son porciones salientes de sustancia nerviosa separadas por surcos de mayor ó menor profundidad que llevan el nombre de *anfractuosidades*. Las eminencias están continuadas unas con otras y se parecen bastante á las flexuosidades de los intestinos en la cavidad abdominal: las hay que son constantes, y otras que no lo son. Las circunvoluciones inconstantes no guardan ninguna simetría, pero las constantes guardan bastante simetría en ambos hemisferios aunque esta no es perfecta. Cuando una circunvolucion da orígen á otras que parecen arrancar de ella, se llama *circunvolucion principal*.

Las *anfractuosidades* no tienen todas igual profundidad, unas llegan á diez y seis milímetros, otras alcanzan hasta tres centímetros: la pia-madre reviste las paredes de las anfractuosidades plegándose en el fondo de ellas.

Toda circunvolucion tiene dos caras, borde adherente y borde libre: las caras contiguas se amoldan para formar las paredes de las anfractuosidades; el borde libre es redondeado y visible en la superficie de cada hemisferio; son muy pocas las circunvoluciones que están ocultas por otras como las del espacio llamado *insula*: el borde adherente ó *base* de cada circunvolucion está unido al núcleo central; así la superficie del cerebro representa ser de una estension considerable, pero que ha sido preciso plegarla para poderla colocar en la caja craneal, habiendo tan perfecta armonía de relacion entre su cavidad y la superficie del órgano cerebral que las impresiones digitales y eminencias mamilares de la cara interna de los huesos del cráneo están como amoldadas sobre las circunvoluciones y anfractuosidades.

Cuando despues de haber levantado las membranas se separan los hemis-

ferios haciendo un corte vertical en el cuerpo calloso y se estudian las circunvoluciones, es cosa fácil seguirlas si se comienza por las de la *cara interna*. Las circunvoluciones que en esta cara se encuentran son dos principales, constantes, y ofrecen la particularidad que la *inferior* ó *concéntrica* se prolonga en la cara inferior sirviendo de orígen á las del cuerno posterior y medio, mientras que la circunvolucion *superior* ó *escéntrica*, estendiéndose hasta la cara convexa, es el orígen de las que corresponden á toda esta cara y á la inferior del cuerno anterior ó frontal. Los nombres de las circunvoluciones de la cara interna son: la *circunvolucion del cuerpo calloso*, por rodear en elipse el cuerpo calloso; comienza delante del espacio perforado anterior, se dirige arriba y adelante, paralela á la rodilla del cuerpo calloso, se estiende á todo lo largo de este cuerpo aumentando de volúmen, y cuando llega al *rodete* se refleja á su rededor estendiéndose por la cara inferior del hemisferio, al lado de la hendedura de Bichat, y termina en el borde posterior del mismo espacio perforado anterior. Esta circunvolucion comienza muy delgada, gradualmente aumenta de volúmen por la cara superior del cuerpo calloso, y al nivel del tercio posterior de este cuerpo próximamente, se levanta hasta el borde superior de la cara interna del hemisferio formando una porcion cuadrada con algunos surcos y limitada con dos anfractuosidades bastante profundas, siéndolo mas la posterior llamada *anfractuosidad de la cavidad digital*, y algo menos la anterior, la cual se denomina *anfractuosidad* del *cuerno anterior* por separar las dos circunvoluciones concéntricas. La porcion cuadrada lleva el nombre de *cresta*, y por Rolando el de *processo enteróido cristato*, y sus pequeñas circunvoluciones se continuan con las de la cara convexa. Debajo del *rodete* la circunvolucion del cuerpo calloso se estrecha y en la cara inferior vuelve á crecer terminando con un engrosamiento que corresponde á la estremidad digital del asta de Ammon. A esta circunvolucion por formar el límite de la hendedura de Bichat la denominó Foville *el ribete*.

La *circunvolucion interna* del lóbulo anterior acompaña á la del cuerpo calloso hasta la porcion *cristata* siendo escéntrica á ella: comienza delante de la cisura de Silvio, formando la circunvolucion mas interna del cuerno frontal, y rodea la parte anterior de la del cuerpo calloso siguiéndola hasta la *cresta*; delante de este *processo* se dirige arriba para continuarse con las circunvoluciones de la cara convexa; es bastante gruesa en su orígen y se halla unida con la precedente; una anfractuosidad bastante profunda separa en toda su longitud las dos circunvoluciones, teniendo la escéntrica en su superficie muchos surcos pequeños que representan anfractuosidades secundarias.

La *anfractuosidad de la cavidad digital*, corresponde á la cavidad digital de los ventrículos laterales; comienza en la circunvolucion del cuerpo calloso debajo del rodete, y se dirige de abajo arriba y de delante atrás hasta el cuerno occipital al que divide en dos mitades, una superior y anterior, otra inferior y posterior.

En *la cara inferior* las circunvoluciones y anfractuosidades, unas pertenecen al lóbulo ó cuerno anterior, y otras á los posteriores. Tres circunvoluciones

constantes se hallan en el lóbulo anterior, una interna, dirigida de atrás adelante, ya descrita; la segunda paralela á la precedente y destinada á limitar por fuera como la otra limita por dentro el surco ó anfractuosidad del nervio olfatorio; la tercera circunvolucion es oblicua hácia afuera y adelante sirviendo para limitar la cisura de Silvius: entre esta y la segunda, que están unidas en su orígen, queda un espacio ocupado por las *circunvoluciones inconstantes* de este cuerno que no tienen número ni direccion fijos.

En los cuernos posteriores, detrás de la cisura de Silvius se halla por dentro la parte inferior de la circunvolucion del cuerpo calloso, el *ribete* que rodea la hendedura de Bichat; de esta circunvolucion nacen todas las demás, que son pequeñas y dirigidas unas atrás al cuerno occipital, y otras adelante para formar el cuerno esfenoidal.

En *la cara esterna*, las circunvoluciones se dividen en tres grupos que se distinguen por su volúmen y direccion: las *parietales*, en número de tres que siguen la direccion de dentro afuera, son mas gruesas, y las menos flexuosas de todas: las *frontales*, de menor volúmen, están dirigidas de atrás adelante; son bastante flexuosas, se cuentan de tres á cuatro: las *occipitales* son las mas pequeñas, y las que mas flexuosidades ofrecen, están tambien dirigidas de atrás adelante. Cuando se separan los bordes de la cisura de Silvius, descúbrese en su fondo un lobulillo triangular con la base arriba limitado por tres circunvoluciones en cuya superficie hay otras circunvoluciones muy pequeñas; es el *insula* de Reil llamado tambien el lobulillo del cuerpo estriado por corresponder al núcleo esterno de este cuerpo.

## Interior del cerebro.

El *interior del cerebro* presenta cierto número de cavidades llamadas *ventrículos*, que están en comunicacion entre sí por agujeros y conductos y con la superficie esterior por la hendedura de Bichat. Si sirviéndose de cortes horizontales á distancia de un centímetro del cuerpo calloso se separa una porcion de los hemisferios, descúbrese un núcleo de sustancia blanca con figura oval circuido de un borde gris que sigue la línea en Z de las circunvoluciones; llámase *centro oval menor:* y cuando continuando los cortes horizontales toda la porcion escedente de los hemisferios se ha levantado, queda una ancha espansion de sustancia medular rodeada de una márgen gris que ha recibido el nombre de *centro oval mayor* ó de Vieussens. En medio se descubre la cara superior del cuerpo calloso ó *gran comisura cerebral*, que tiene figura de un cuadrilátero prolongado, con longitud sobre nueve centímetros, doce milímetros de latitud en su estremidad anterior y dos centímetros en la posterior. Se halla colocado el cuerpo calloso mas cerca del cuerno anterior que del posterior del cerebro; así representando la mitad de la longitud de los hemisferios ó sean tres sestas partes, la distancia entre la rodilla y los cuernos anteriores es de una sesta parte, y entre el rodete y los cuernos posteriores so-

bre dos sestas partes, por ser doble mayor la profundidad de la cisura cerebral en la parte posterior que en la anterior. Ofrece el cuerpo calloso en la línea media dos *tractus* longitudinales separados por un ligero surco á los que Lancisi llamó *nervios longitudinales*, pudiendo suceder que aparezca simple el *tractus* por faltarle surco: son muy visibles las fibras transversales debajo de los *tractus*. La estremidad anterior se refleja hácia abajo y la corvadura que forma se ha llamado la *rodilla:* la estremidad posterior es redondeada y maciza, se la llama el *rodete* por su grosor considerable. La cara inferior de esta *comisura* es libre y constituye la bóveda de los ventrículos laterales; á su línea media se fija el tabique trasparente.

**Ventrículos laterales.** — Los ventrículos laterales, primero y segundo ventrículos, tambien distinguidos en derecho é izquierdo, son dos grandes cavidades, cuyas paredes están contiguas sin que haya adherencia entre ellas, pudiendo separarse accidentalmente por la acumulacion de líquidos ó de gases: en algunos sitios sin embargo debe existir constantemente un pequeño espacio, v. g. en la estremidad anterior y en el orificio de comunicacion de los departamentos superior é inferior: se hallan situados hácia la base del cerebro, á lo largo de cada hemisferio, separados por un tabique y en comunicacion los dos laterales con el ventrículo medio. No es fácil determinar con exactitud la figura de estas cavidades; comienzan en el cuerno frontal en el espacio que limita la estremidad anterior del cuerpo calloso, *rodilla*, se dirigen atrás casi horizontalmente hasta llegar á la parte posterior del *tálamo óptico*, en cuyo punto cambian de direccion siguiendo la circunferencia de este cuerpo, y se encorvan de arriba abajo y de atrás adelante; esta porcion descendente se llama el departamento inferior: la parte superior, departamento superior, describe tambien una ligera curva con la convexidad adentro y se prolonga hácia atrás en el cuerno occipital formando la *cavidad anciróides* ó digital que constituye el tercio posterior del departamento superior. Así, distínguese en cada ventrículo lateral cuerpo ó departamento superior, y cuerpo ó departamento inferior, teniendo el primero doble estension que el segundo: en la union de los dos tercios anteriores con el posterior del departamento superior inmediatamente detrás de los tálamos ópticos se halla en cada ventrículo la comunicacion de los dos cuerpos.

*Departamento superior.* — Colocado en el cuerno medio se estiende adelante hasta la base del cuerno frontal, debajo del cuerpo calloso, y se prolonga posteriormente en el cuerno occipital componiendo la cavidad digital ó *anciróides* donde hace relieve una circunvolucion cerebral que se conoce con el nombre de *eminencia unciforme* ó pequeño hipocampo. La porcion anterior ofrece en su suelo ó pared inferior dos eminencias llamadas cuerpo estriado y tálamo óptico. Los cuerpos estriados situados en cada ventrículo por delante del tálamo óptico van inclinándose afuera atrás y arriba y se separan mucho de la línea media para rodear los tálamos ópticos: se distinguen por su figura que es de una mitad de pera con la cola dirigida atrás, teniendo color gris violeta en la superficie libre. El tálamo óptico se halla en los ventrículos

laterales, casi completamente cubierto por el trígono y el plexo coróides. El surco divisorio entre el tálamo óptico y el cuerpo estriado está ocupado con el vendolete semi-circular, que es una cintilla de color blanco; la membrana serosa del ventrículo que la cubre toma color amarillento y engruesa bastante quedando semi-trasparente, lo cual le ha valido la denominacion de *lámina córnea;* el vendolete por delante desciende hasta el *bulbo* ó tubérculo pisiforme, y por atrás estando cubierto con el pilar correspondiente del trígono deja de distinguirse en el orígen del asta de Ammon ó pié de hipocampo. Para su mejor descripcion puede considerarse el departamento superior de figura prismática triangular: la pared superior se halla compuesta del cuerpo calloso; la inferior está constituida por el cuerpo estriado, parte del tálamo óptico, el vendolete semi-circular con la lámina córnea; y mas adentro el plexo coróides y la bóveda de tres pilares que descansa en la tela coróidea, la cual une los plexos coróides; esta pared se levanta hácia afuera para unirse á la superior en ángulo ó canal estrecho. La pared interna, llamada tabique trasparente, *septo medio* por Ch., es vertical, tiene figura triangular con la base redondeada dirigida adelante la cual está recibida en el seno formado por la *rodilla* del cuerpo calloso; y la punta muy prolongada, está recibida en el ángulo de reunion del cuerpo calloso y la bóveda de tres pilares: es una lámina medular doble que dejan entre ellas un pequeño espacio llamado el *quinto ventrículo* por Cuvier.

El *cuerpo calloso* forma la pared superior ó bóveda de este departamento, y para verla intacta se llegará hasta ella por la base del cerebro. Esta pared es cóncava de atrás adelante, tapizada con la membrana de los ventrículos, y está unida en la línea media al tabique trasparente hácia delante y al trígono por atrás; en este punto se halla un espacio triangular que resulta de la separacion de las dos cintas representando el trígono ó bóveda de tres pilares en medio de las cuales se perciben líneas salientes oblicuas á cuya disposicion se da el nombre de *lira ó psalterium.* El cuerpo calloso está compuesto de fibras medulares ó blancas sin mezcla de sustancia gris; sus bordes laterales se pierden en la parte inferior del cerebro como lo demuestra la preparacion imaginada por Foville, la cual consiste en separar el cuerpo calloso de los hemisferios pasando el dedo índice con suavidad á cada lado entre dicho cuerpo y la circunvolucion que lo rodea, en el espacio llamado *ventrículo* por Sabatier; se llega así á descubrir el cuerpo calloso en una grande estension transversal pasando encima del borde esterno de los tálamos ópticos y cuerpos estriados, los cuales quedan encerrados en esta especie de cáscara encorvada para continuarse con las fibras radiadas procedentes de la base; siguiendo la preparacion hácia atrás para separarlo del cuerno occipital, hácia abajo y adelante para separarlo de los cuernos esfenoidal y frontal se ve prolongarse á todos lados y que es posible aislarlo completamente de los hemisferios representando un gran núcleo que contiene los tálamos ópticos, los cuerpos estriados, etc., sobre el cual se hallan aplicados los dos hemisferios. Terminada la preparacion tiene el cuerpo calloso aspecto de una gran cáscara encerran-

do los ventrículos laterales y medio, mas ancha por atrás que adelante; convexa en el sentido antero-posterior, deprimida longitudinalmente en la línea media, levantada y convexa á los lados; la estremidad anterior reflejada hácia la base del cerebro, bifurcada y muy delgada; la estremidad posterior gruesa y bífida; tambien bífida á los lados para terminar en el lóbulo ó cuerno medio. Las fibras del cuerpo calloso que son transversales en la parte media toman direccion oblicua al nivel de la *rodilla* y del *rodete* y algunas hay tambien longitudinales: las que terminan en el *hipocampo menor* parecen algo oblicuas, y son longitudinales las que terminan en el cuerno esfenoidal: entre estas se halla un hacecillo llamado por Reil *fasciculus uncinatus* ya indicado por Meckel, que se estiende desde el lóbulo medio al anterior ó mas bien desde el cuerno esfenoidal al cuerno frontal en la cisura de Silvio, y que rodea la parte inferior del núcleo extra-ventricular del cuerpo estriado. Cuando llegan al fondo del ventrículo (1) ó seno del cuerpo calloso algunas de las fibras transversales de este cuerpo penetran en los hemisferios, y estas fibras se rompen en la preparacion de Foville como lo observaron los Sres. Blainville y Longet. El profesor Cruveilhier sacando partido de este hecho bien demostrado lo esplica por la terminacion en los hemisferios de todas las fibras medulares, conciliando así las ideas de Foville con las de la generalidad de los anatómicos de ser el cuerpo calloso una estensa comisura de los hemisferios cerebrales porque sus fibras luego de cruzarse se dirigen divergentes á constituirlos; las del cuerpo estriado derecho forman desplegándose á izquierda el hemisferio cerebral izquierdo, y las que proceden del cuerpo estriado izquierdo se despliegan en el derecho.

Los *cuerpos estriados* son dos eminencias ó masas grisientas que ocupan la parte anterior del suelo de los ventrículos laterales; presenta cada uno estremidad anterior redondeada y bastante gruesa que se pone casi en contacto con el del lado opuesto, y estremidad posterior, muy delgada é inclinada afuera y arriba, la que se separa mucho de la línea media y rodea el borde esterno de los tálamos ópticos; distínguese por su figura de pera ó cono con la punta dirigida atrás y por el color gris violeta de su superficie libre, siendo su carácter especial ofrecer estrías de sustancia blanca en medio de la sustancia gris: una parte de los cuerpos estriados hace relieve en los ventrículos y otra parte se halla cubierta por las circunvoluciones del lobulillo llamado *insula*, habiendo entre las dos porciones un plano de fibras medulares procedente de la espansion de los pedúnculos cerebrales; su lado interno redondeado y libre en el ventrículo está cubierto con la membrana de esta cavidad y recorren su superficie venas voluminosas que son perpendiculares á su diámetro mayor, las cuales terminan en la tela coróidea; un borde cóncavo lo separa del tálamo óptico correspondiente donde se hallan el vendolete semi-circular y la lámina córnea; y otro borde convexo constituye el límite su-

(1) Por haber comparado algunos AA. con los ventrículos de la laringe la cavidad estrecha que dejan el cuerpo calloso y los hemisferios.

perior donde se hallan fibras medulares que se introducen en la sustancia blanca del hemisferio. El lado esterno ó *núcleo extra-ventricular* del cuerpo estriado es tambien mas grueso adelante y se halla situado en el fondo de la cisura de Silvio, cubierto con las circunvoluciones del *insula;* adelante está alojado en la base del cuerno frontal; atrás termina algo afuera del cuerpo geniculado esterno: esta porcion se descubre rascando con el mango de un escarpelo las circunvoluciones del *insula*, luego una lámina delgada de sustancia blanca que se encuentra inmediatamente, y sucesivamente otra de sustancia gris y otra lámina de sustancia blanca, la cual no ofrece adherencia con el núcleo sobre que está aplicada: si despues de examinado se rasca el núcleo extra-ventricular se llegará á la *comisura cerebral anterior*, y pueden seguirse sus fibras, una parte perdiéndose en el núcleo extra-ventricular del cuerpo estriado, y la otra parte continuándose con las de los pedúnculos cerebrales. Segun afirma Reil, algunas llegan á la parte anterior del cuerno esfenoidal. Despues de separado el núcleo del cuerpo estriado extra-ventricular, se descubre la cara inferior de la espansion ó continuacion de las fibras pedunculares abiertas en abanico, y estas mismas fibras, ofreciendo la indicada disposicion en abanico, se ven por su cara superior cuando se separa rascando con el mango del escarpelo la porcion intra-ventricular de los mismos cuerpos estriados quedando así visible la *corona radiante* de Reil.

Los *plexos coróides* (1) son dos franjas ó pliegues vásculo-membranosos que se hallan estendidos por los ventrículos laterales: empiezan en la hendedura de Bichat formados principalmente por la arteria coróides y otros vasillos arteriales y venosos que aumentan su volúmen: siguen la curva del departamento inferior y cuando han llegado al departamento superior tienen adquirido su mayor ensanche y se dirigen adelante siguiendo los bordes del trígono encima del tálamo óptico correspondiente en el cual apoyan, y comunican con el plexo coróides del ventrículo opuesto por un orificio oval, el *agujero* de Monró ó agujero comun anterior: se verá este agujero tirando suavemente el plexo y sosteniendo el tabique con el mango del escarpelo: está situado entre el pilar anterior del trígono y la estremidad anterior del tálamo óptico, y establece una comunicacion transversal entre los ventrículos laterales y perpendicular con el tercer ventrículo. El plexo coróides está vestido de epitelio pavimentoso, y algunos anatómicos lo creen vibrátil por haber observado sus movimientos en el embrion. Los vasos que componen este plexo están unidos por una membrana trasparente, y en su superficie se observan algunos pequeños quistes serosos.

El *departamento inferior* de los ventrículos laterales desciende por el cuerno esfenoidal variando su direccion primero atrás y afuera y volviendo luego adelante y adentro para abrirse en la parte interna de la cisura de Silvio. Si se quiere descubrir este departamento se introducirá en su cavidad el dedo

---

(1) Χόριον, εἶδος, semejanza con el corion.

meñique y sirviendo de guia se cortará por fuera el hemisferio hasta abrirlo por completo. La pared superior está formada por la superficie inferior del tálamo óptico en la cual se hallan dos eminencias llamadas *corpus geniculatum externum et internum*. La pared inferior comprende el asta de Ammon, el pié accesorio, el cuerpo frangeado, el cuerpo abollonado, y el plexo coróides.

El *asta de Ammon* ó hipocampo mayor, llamado así por su semejanza con el cuerno de carnero, el famoso creston de Júpiter Ammon, es un relieve considerable estendido á toda la longitud de esta cavidad; su estremidad, que se ensancha bastante, es parecida al pié de un animal por presentar algunos nudillos ó elevaciones en su superficie que le da semejanza con dedos de un pié, *pié del hipocampo*. El asta de Ammon se halla formada por una circunvolucion invertida (*girus fornicatus*), circunvolucion del cuerpo calloso, la que se ha descrito rodeando el cuerpo calloso; si se corta al través demostrará la seccion su parecido á una hoja arrollada compuesta de láminas alternadas de sustancia blanca y gris: se continua superiormente con el cuerpo calloso y el trígono del que derivan su cubierta medular y el cuerpo frangeado.

El *pié accesorio* es otra elevacion algo parecida al hipocampo, pero mas pequeña, situada en el intérvalo anguloso entre el hipocampo mayor y el menor ó espolon en la union del cuerno posterior con el descendente. Al igual de los hipocampos está formado el *accesorio* de sustancia blanca correspondiente al fondo de una anfractuosidad entre dos circunvoluciones prominentes en la cavidad del ventrículo.

El *cuerpo frangeado* ó tenia del hipocampo es una cinta estrecha atada á lo largo del borde cóncavo ó interno del hipocampo mayor hasta su pié; es continuacion del pilar posterior del trígono prolongándose hasta el cuerno inferior de los ventrículos laterales. Separando el plexo coróides y levantado el borde libre del cuerpo frangeado se observa un cordon abollonado de sustancia gris y debajo de este ribete el borde de la sustancia gris del cuerno esfenoidal: el cordon es el *fascia dentata* ó *cuerpo abollonado*.

El *ventrículo medio* ó tercer ventrículo representa una escavacion oblonga comprendida entre las partes anteriores de los tálamos ópticos muy inmediato á la base del cerebro. La cara superior ó bóveda se halla formada por la tela coróidea de la cual están suspendidos los plexos coróides del tercer ventrículo y sobre ella el trígono; á los lados los dos *tractus* blancos, que son los pedúnculos de la glándula pineal. La pared inferior ó suelo, bastante oblicuo en su direccion, está compuesto de delante atrás por las partes contenidas en el espacio interpeduncular, á saber: el *tuber cinereum* con el embudo, los tubérculos pisiformes y la lámina perforada. Las caras laterales están constituidas por los tálamos ópticos. El lado anterior por el pilar anterior bifurcado de la bóveda y la comisura anterior: el lado posterior presenta la comisura posterior colocada mas alta que la anterior y debajo de ella una abertura redondeada, que es el orificio del acueducto de Silvio.

La *tela coróidea* situada en la bóveda del tercer ventrículo es una membra-

na vascular procedente de la pia-madre, la cual penetra por la hendedura de Bichat pasando debajo del *rodete* del cuerpo calloso y del trígono, encima de los tubérculos cuadrigéminos, glándula pineal y tálamos ópticos: es de figura triangular; el borde posterior envuelve casi completamente la glándula pineal: los bordes laterales tienen unidos los plexos coróides de los ventrículos laterales: la estremidad anterior ó ápice es bífida; sus dos piernas se continuan en el correspondiente ventrículo lateral por los agujeros de Monró formando la estremidad anterior del plexo coróides, y estos mismos plexos se prolongan por la cara inferior de la tela coróidea dando dos estrechas cintas vasculares que son los *plexos coróides del tercer ventrículo:* la cara inferior es libre, pero la superior adhiere al trígono.

El *trigono* ó bóveda de tres pilares es una lámina medular de figura de triángulo situada debajo del cuerpo calloso, encima de la tela coróidea, confundido por su parte posterior con el cuerpo calloso, pero adelante separado de este cuerpo por el tabique interventricular, *septum lucidum:* representa dos anchas cintas medulares reunidas por delante, separándose por detrás para llegar al departamento inferior de los ventrículos laterales; en el intérvalo triangular posterior que dejan aparece al descubierto la cara inferior del cuerpo calloso. El *ángulo* ó pilar anterior se encorva hácia la base del cerebro al mismo tiempo que se divide en dos cordones separados por un intérvalo estrecho que descienden envueltos con la masa de sustancia gris de las paredes laterales del tercer ventrículo, colocados inmediatamente detrás de un hacecillo transversal, redondeado, que es la *comisura* anterior: dirigiéndose abajo y atrás los pilares anteriores del trígono terminan en los tubérculos pisiformes, *bulbos* del *trigono.* A estos pilares van tambien á terminar las cintas semicirculares y los pedúnculos de la glándula pineal. Entre los pilares anteriores y la estremidad anterior de los tálamos ópticos resulta una abertura á cada lado, el *agujero* de Monró: los dos agujeros están dirigidos hácia la línea media poniendo en comunicacion el tercer ventrículo con los laterales. Los *ángulos* ó pilares posteriores del trígono son anchos, delgados y se dirigen afuera, abajo y adelante, penetran en el departamento inferior de los ventrículos y se aplican al borde cóncavo del asta de Ammon; han merecido el nombre de *cuerpos frangeados* á causa de la ondulacion que presenta su borde posterior y esterno; siguen todo el lado cóncavo de las astas y van haciéndose cada vez mas estrechos.

Los *tálamos ópticos* son dos cuerpos ovóideos, masas salientes con su mayor diámetro antero-posterior que forman las paredes laterales del tercer ventrículo; son blancos de la superficie, pero su interior se halla compuesto de fibras blancas mezcladas con sustancia gris: cada tálamo está sostenido en un pedúnculo cerebral, con el cual se continua. Su lado esterno está limitado por el cuerpo estriado y la cinta semicircular y unido al hemisferio: el lado interno constituye las paredes laterales del tercer ventrículo y por el borde superior se destaca el pedúnculo ó riendas de la glándula pineal. La circunferencia, corresponde superiormente al suelo de los ventrículos laterales y se halla

cubierta con el trígono; el lado inferior forma la bóveda del cuerno esfenoidal de los ventrículos laterales, y por dentro da paso al pedúnculo cerebral; en este mismo lado inferior, correspondiendo al cuerno esfenoidal, presenta dos pequeñas eminencias redondeadas, los cuerpos *geniculados*. La estremidad anterior que es muy estrecha limita el agujero de Monró. Los *cuerpos geniculados* son dos pequeñas masas grises oblongas y aplanadas, colocadas al lado esterno de los cuerpos cuadrigéminos en la parte inferior y posterior de cada tálamo óptico, llamados por su posicion *geniculado* esterno y *geniculado* interno: están colocados el uno adentro y el otro afuera de cada cinta óptica dividida en dos tiras: la una nace del cuerpo geniculado esterno y el *nates;* la otra está en conexion con el cuerpo geniculado interno y el *testes*. Está cruzada la cavidad del tercer ventrículo por tres comisuras distinguidas en anterior, media y posterior.

La *comisura anterior* es una cuerda redondeada de fibras blancas colocada delante del pilar anterior del trígono; se estiende por el cuerpo estriado á cada lado y puede seguirse en la sustancia de los hemisferios.

La *comisura media* ó blanda se compone de sustancia gris; echada á manera de puente entre los dos tálamos ópticos se continua con la materia gris que cubre la parte anterior del tercer ventrículo: es algunas veces doble.

La *comisura posterior*, mas delgada que la anterior, tambien es blanca pero aplanada y establece la comunicacion con los dos tálamos ópticos; limita hácia atrás el tercer ventrículo y está colocada debajo de la glándula pineal encima del acueducto que conduce al cuarto ventrículo.

La materia gris del tercer ventrículo cubre con una capa la mayor estension de sus paredes y da la comisura blanda; en el suelo de aquella cavidad es mas abundante y se continua con la del *tuber cinereum;* en las paredes laterales encubre los pilares anteriores del trígono.

La membrana de los ventrículos es serosa por depender de la aracnóides, segun se dijo en otro lugar: en el adulto viste el interior de los ventrículos laterales y se continua arriba y abajo con el borde adherente del plexo coróides, hasta escluir toda comunicacion entre los ventrículos laterales y el esterior del cerebro: pasa por el agujero de Monró al tercer ventrículo y es conducida al cuarto ventrículo por el acueducto de Silvio desde donde se continua inferiormente con el espacio sub-aracnóideo. Esta membrana se halla provista de epitelio vibrátil en la infancia; produce la secrecion que humedece y lubrifica los ventrículos. El quinto ventrículo tiene tambien su serosa que comunica con la del tercero encima de la comisura anterior entre ella y los dos pilares anteriores del trígono.

**Estructura.** — Gall emite el principio que la sustancia gris produce y segrega la sustancia blanca, y que donde existe la primera está el orígen de la segunda, pero la esperiencia demuestra precede en su desarrollo la sustancia blanca á la gris. Mas exacto en las demás apreciaciones sobre la estructura del encéfalo, considera como hacecillos primitivos del cerebro los que emanan del bulbo craneal ó sean de las pirámides anteriores, cuerpos

restiformes y olivas: llama hacecillos de refuerzo los que nacen de la sustancia gris que las fibras primitivas encuentran en su marcha ascendente, las cuales se reunen con las primeras: estas fibras forman el sistema de *fibras divergentes* y van á terminar por irradiaciones en todos sentidos á la capa gris que constituye la corteza de los hemisferios. Las masas de sustancia gris del centro de los pedúnculos y las que se encuentran en los tálamos ópticos son los gánglios productores de las fibras divergentes que se agregan á las primeras, á los cuales dió Gall el nombre de *gánglios de refuerzo*. El mismo anatómico admite otras fibras que marchan en direccion transversal constituyendo las *comisuras* ó el sistema de *fibras convergentes*, al cual pertenecen el cuerpo calloso, las comisuras anterior y posterior; hay además las fibras comisurales longitudinales que unen partes distantes de un mismo hemisferio por estar dispuestas en direccion longitudinal; comprenden el trígono, la cinta semicircular, los pedúnculos de la glándula pineal. En este órden trataremos: 1.° de las fibras divergentes ó pedunculares que establecen las conexiones entre el bulbo y los hemisferios: 2.° de las fibras comisurales transversales ó de comunicacion entre los dos hemisferios: 3.° de las fibras comisurales longitudinales que hacen comunicar partes distantes de un mismo hemisferio.

Las *fibras divergentes* proceden del bulbo; los pedúnculos cerebrales antes de pasar el límite marcado por las cintas ópticas se reunen á los hacecillos innominados que componen el segundo departamento y mas adelante se les agrega el tercer departamento compuesto de los pedúnculos superiores, *processus cerebelli ad testes*, los hacecillos laterales triangulares, los cuerpos cuadrigéminos y los geniculados. Bien pronto confundidos los hacecillos de estos departamentos penetran en los tálamos ópticos, abriéndose cada vez mas sus fibras por la interposicion de la sustancia gris, atraviesan las inferiores el centro de los cuerpos estriados; las que forman la cobertera del espacio interpeduncular se dirigen unas á la parte inferior del tálamo y otras al tálamo y al cuerpo estriado; tambien al tálamo óptico se dirigen las fibras del *processus ad testes* y demás hacecillos. En el interior de los cuerpos estriados pasan entre los dos núcleos grises de estos cuerpos y dejan en ellos algunas fibras que les dan su aspecto estriado; á la salida de estos cuerpos y de los tálamos ópticos se esparcen y abren en abanico llamado *gran sol de Vieussens*, corona radiante por Reil, y desde su gran circunferencia unas fibras se dirigen adentro para formar el cuerpo calloso, otras se prolongan en el hemisferio cerebral hasta aplicarse inmediatamente por dentro de la sustancia gris ó cortical que compone la superficie de las circunvoluciones cerebrales.

Las *fibras comisurales* transversales ó de comunicacion entre los dos hemisferios comprende las dos comisuras blancas y el cuerpo calloso. La *comisura blanca* anterior procede de las fibras mas inferiores que son naturalmente las inmediatas á la base, las cuales unidas en asa ó arco parecen nacer de los cuerpos estriados; de estas mismas fibras al atravesar los tálamos ópticos se forma la *comisura posterior*.

El *cuerpo calloso* resulta de la desplegadura de las fibras para constituir la

*corona radiante:* «las fibras radiadas emanadas del lado esterno del cuerpo estriado y del tálamo óptico del lado derecho se encorvan inmediatamente hácia adentro, se dirigen de derecha á izquierda para constituir el cuerpo calloso, atraviesan la línea media y cuando han llegado al borde izquierdo del mismo cuerpo calloso, al nivel del borde esterno del cuerpo estriado y del tálamo óptico izquierdos, se abren y esparraman y van á terminar en las circunvoluciones del hemisferio izquierdo: por otro lado, las radiaciones blancas emanadas del cuerpo estriado y tálamo óptico izquierdos, se encorvan inmediatamente adentro encontrando en el lugar de la reflexion, esto es, al nivel del borde izquierdo del cuerpo calloso las radiaciones emanadas del tálamo óptico y del cuerpo estriado derechos; se cruzan con ellas, y pasado el cruzamiento se asocian con las radiaciones que le son paralelas para constituir todo el grosor del cuerpo calloso, atraviesan juntas la línea media y cuando llegan al borde izquierdo del cuerpo calloso las abandonan para esparramarse en el hemisferio derecho y terminar en las circunvoluciones de este hemisferio.» (Cruveilhier.)

Las *fibras comisurales* longitudinales ó de comunicacion entre las distintas partes de un mismo hemisferio comienzan en los bulbos ó tubérculos mamilares: el trígono sube á los lados de los tálamos ópticos cubiertos sus pilares anteriores por la sustancia gris del ventrículo medio, en cuyo punto se reunen á los hacecillos que constituyen las riendas de la glándula pineal y tambien con la *cinta* semicircular; luego los pilares del trígono pasan detrás de la comisura anterior, y encima de la tela coróidea se aproximan hasta tocarse por sus bordes internos dando orígen al tabique trasparente, y separándose las dos cintas hácia la parte posterior del cuerpo calloso penetran en el departamento ó cuerno inferior de los ventrículos laterales formando los cuerpos frangeados, los cuales cubren con una lámina ó corteza el asta de Ammon, que hemos visto ser una prolongacion del rodete del cuerpo calloso, y van á terminar en la hendedura de Bichat. La cinta semicircular desaparece en el mismo cuerno descendente y las riendas terminan en el *conarium*.

**Desarrollo.** — Los hemisferios cerebrales están representados primitivamente por dos prolongaciones medulares membraniformes que tomando orígen de los tálamos ópticos y de los cuerpos estriados se encorvan de delante atrás y de fuera adentro. Los primeros rudimentos se perciben en el feto humano hácia los dos meses: por su corta estension dejan descubiertos los órganos de la base del encéfalo. Al principiar el tercer mes alcanzan á los cuerpos estriados y al finalizar el mismo mes se han estendido sobre los tálamos ópticos, pero los tubérculos cuadrigéminos aun quedan al descubierto: cada hemisferio consta solo del cuerno anterior, los otros dos son rudimentarios. Llega el cuarto mes, y los hemisferios ya se prolongan encima de los tubérculos cuadrigéminos; la cara superior es casi lisa, pues solo se percibe algunas depresiones lineares en las que penetra la pia-madre, por abajo y afuera ya se dibuja el surco que corresponde á la cisura de Silvio, delante de ella el cuerno anterior bastante voluminoso, y detrás de ella los otros cuer-

nos, medio y posterior, mucho mas pequeños. En los meses quinto y sesto los hemisferios cubren los tubérculos cuadrigéminos y una parte del cerebelo; se distingue en la cara interna las circunvoluciones rudimentarias, pero hácia fuera la superficie todavía es lisa. Durante el séptimo mes se estienden hácia atrás y rebasan el cerebelo; se dibujan las circunvoluciones y las anfractuosidades, se marca la profundidad de la cisura de Silvio y quedan bien separados los tres cuernos cerebrales. Por todo el octavo mes y el noveno las circunvoluciones y anfractuosidades se hacen mas aparentes, se presentan en mayor número en la superficie de los cuernos anterior y medio que por la del cuerno posterior y á la aproximacion del parto todas estas partes tienen la forma que conservarán en el adulto. Del estudio que acaba de hacerse del cerebro resultan los siguientes corolarios.

1.° El desarrollo del cerebro es posterior al de los otros órganos del eje nervioso cerebro-espinal, sigue inmediatamente al del bulbo cerebral y al del mesocéfalo.

2.° Las primeras partes que distintamente se perciben del cerebro son las que componen su base ó region inferior.

3.° La estremidad anterior del cerebro es mas precoz que la posterior.

4.° Las partes laterales del cerebro se forman antes que las que ocupan la línea media, y las que son posteriores antes de las que están colocadas anteriormente; así, los pedúnculos son los primeros que se desarrollan y sucesivamente los tálamos ópticos, los cuerpos estriados, los hemisferios, y tras de estos vienen el cuerpo calloso, las comisuras anterior y posterior, el trígono y el *septum medio* ó tabique trasparente.

5.° En el principio las dos mitades laterales del cerebro están completamente separadas; su reunion se refiere á la época de la formacion de las comisuras: tampoco existen propiamente hablando las cavidades ventriculares, porque ellas comienzan con los hemisferios á los cuales pertenecen mas particularmente.

6.° Los hemisferios parece que vegetan de las partes laterales de los cuerpos estríados y de los tálamos ópticos en forma de membranas que se encorvan de abajo arriba, de delante atrás y de fuera adentro, y cuyo desarrollo continua en el mismo sentido hasta que han cubierto sucesivamente los cuerpos estriados, los tálamos ópticos, los tubérculos cuadrigéminos y el cerebelo.

7.° Primeramente los hemisferios membranosos son delgados y sin pliegues; con el tiempo adquieren espesor y se pliegan de manera á dar nacimiento á las circunvoluciones y á las anfractuosidades.

8.° Tambien en un principio y precisamente á causa del modo como se forman las circunvoluciones del cerebro son estas compuestas de dos partes separables una de otra, entre las cuales se prolonga la gran cavidad ventricular, las que se reunen consecutivamente.

9.° Las cavidades de los ventrículos se forman como la de la médula en el feto, y como el acueducto de Silvio; son al principio representadas por un ancho canal, y mas tarde quedan cerradas pudiendo ofrecer separaciones.

10. Se halla en el adulto, limitando la hendedura de Bichat, los bordes de la membrana que se ha replegado y retorcido para constituir los hemisferios: esta misma hendedura representa los restos de la ancha abertura que ponia primitivamente en comunicacion el esterior con el interior del cerebro.

11. La sustancia blanca se deposita antes que la gris en las partes del cerebro donde están reunidas, cuya circunstancia, dicho sea de paso, refuta victoriosamente la doctrina en la cual Gall mira la sustancia gris como la matriz de la blanca.

12. El órden en que aparecen las diversas partes del encéfalo que es el mismo en que se continuan con las radiaciones del bulbo cerebral en el adulto ha hecho representar al cerebro como una produccion, como una vegetacion ó brote del bulbo; aunque son metafóricas estas espresiones ellas dan tan perfectamente á comprender el modo segun el cual parece que sucede la evolucion, que es importante conservarlas, conviniéndose en darle el sentido preciso que debe aplicárseles. (Blandin).

**Usos.** — El cerebro es el órgano destinado á las funciones intelectuales; las impresiones que le llegan de todas las regiones del cuerpo las trasforma en sensaciones, y de él parten las determinaciones de la voluntad. Tan alto destino está reservado á los hemisferios cerebrales, mientras que los engrosamientos de la base parecen en relacion con los órganos de los sentidos y con los movimientos.

¿Se verifican en un solo punto del cerebro las operaciones intelectuales como lo pensaron Descartes, Willis y Lapeyronie, ó tiene cada una su departamento bien distinto en los hemisferios segun la doctrina de Gall? Partidario Flourens de la primera opinion, la asevera en los siguientes términos: «No hay sitios diferentes ni para las diversas facultades ni para las diversas percepciones. La facultad de percibir, de juzgar, de querer una cosa reside en el mismo lugar que la de percibir, de juzgar ó de querer otra, y por consiguiente, esta facultad esencialmente una reside esencialmente en un solo órgano.» Meros narradores en cuestion de tanta monta, diremos sin embargo que nos inclinamos á la multiplicidad de órganos; en efecto, las observaciones de patología mental demuestran que el hombre puede perder ora una facultad, ora otra quedando las demás intactas, que unos individuos tienen gran disposicion para una cosa, otros la tienen para otra, lo cual hace admitir que en el hombre existen en los hemisferios cerebrales sitios especiales para las diversas facultades del entendimiento y para las diferentes cualidades morales é instintivas, sin que de estas afirmaciones se deduzca la menor intencion de dar como demostrado y por verdaderas las aplicaciones especiales de los frenologistas, por ser la craneoscopia inhábil para revelar las variedades de disposiciones; cree señalar la salida de las circunvoluciones, pero descuida forzosamente la profundidad de las anfractuosidades.

Desmoulins ha sostenido que el número y la perfeccion de las facultades intelectuales en la série de las especies y en los individuos de la misma especie está en proporcion con la estension de las superficies cerebrales, y que la

estension de estas superficies es en razon al número y profundidad de las circunvoluciones. En efecto los animales inferiores jamás ofrecen circunvoluciones; los animales superiores, las tienen todos; y el hombre, sér el mas inteligente de la creacion, presenta las circunvoluciones escesivamente numerosas con anfractuosidades muy profundas. En los individuos de la especie humana es infinitamente variable la profundidad de las anfractuosidades, resultando que á volúmen igual dos cerebros pueden presentar superficies bien diferentes por su estension; luego admitiendo con Desmoulins que la estension de superficies influye en la intensidad de la fuerza funcional, ¿servirán tales discordancias anatómicas á la esplicacion de las variedades individuales que ofrece el desarrollo intelectual?

Tambien la capa cortical de los hemisferios presenta en las diversas individualidades diferencias notables de espesor, lo cual tiene gran importancia fisiológica, aceptando como no se puede menos, que la sustancia cortical es la parte realmente activa de los hemisferios cerebrales, y que debe ser considerada como el sitio de las facultades intelectuales. Así dos cerebros de volúmen igual pueden ofrecer una cantidad bien diferente de sustancia cortical, sea porque la estension de su superficie difiera de resultas de la distinta profundidad de las anfractuosidades, sea porque á igual estension de superficies la capa cortical tenga mas espesor en el uno que en el otro.

El cerebro acciona de una manera cruzada sobre el resto del organismo; la incitacion voluntaria que desciende del hemisferio cerebral derecho atravesando el bulbo despierta la contraccion de los músculos colocados á la izquierda, y la que proviene del hemisferio izquierdo del cerebro activa los músculos del lado derecho del cuerpo. Existen sin embargo en la ciencia algunas observaciones de parálisis muscular correspondiendo al lado de la afeccion cerebral. Gall esplicaba tales hechos, raros en verdad, con las siguientes espresiones: « De nuestras investigaciones anatómicas resulta que solamente los hacecillos de las *pirámides se entrecruzan*, por consiguiente las lesiones de las partes del cerebro que son una continuacion de las pirámides deben solas comunicar sus efectos al lado opuesto del cuerpo. Los hacecillos de los lóbulos posteriores y de una gran parte de las circunvoluciones medias del cerebro no se entrecruzan y por consiguiente los efectos resultantes de los desórdenes de estas partes no pueden cruzarse en el cuerpo.» A nosotros como á Mr. Longet nos ha llamado la atencion varias veces lo poco marcadas que en algunos cadáveres se hallan las fibras cruzadas del bulbo, siendo un estado mas incompleto que el normal y que puede servir á esplicar las observaciones de parálisis directa.

Los movimientos perceptibles del encéfalo resultan de su situacion encima del círculo arterial perfectamente dispuesto para levantarlo en masa á cada contraccion del ventrículo izquierdo.

## Nervios en general.

Los nervios son cordones blancos ó grises redondos ó aplanados destinados á servir de medios de comunicacion entre el eje cerebro-espinal y toda la economía. Segun Bichat unos nervios están bajo la influencia de la voluntad y la conciencia; proceden directamente del eje cerebro-espinal; los denomina *nervios de la vida animal*. Otros están sustraidos á la influencia de la voluntad y de la conciencia; solo tienen con los centros nerviosos relaciones lejanas y por el intermedio de los primeros; los llama *nervios de la vida orgánica*, *vegetativa* y tambien *gran simpático*.

Los nervios de la vida animal tienen color blanco anacarado y bastante semejanza con los tendones con que estuvieron por largo tiempo confundidos: ofrecen estrías transversales. Dispuestos por pares todos estos nervios guardan perfecta simetría en su orígen, trayecto y terminacion: se distribuyen á los órganos de los sentidos, la piel y los órganos activos de la locomocion.

Los nervios de la vida orgánica simpáticos ó gangliónicos proceden de los gánglios simpáticos, están distribuidos principalmente en las vísceras y vasos sanguíneos: son de color grisiento muchas de sus fibras y notables por su blandura; así se apoyan necesariamente en las arterias que acompañan hasta los órganos.

Atendida la fisiología de los nervios, unos son *aferentes ó centrípetos;* esta clase sirve para conducir las impresiones al cerebro, y darlas á conocer al sensorio. Otra clase se compone de fibras *eferentes ó centrífugas*, las cuales conducen el estímulo de volicion á los órganos motores. El encéfalo y la médula son tambien capaces de recibir impresiones que provienen de un estímulo impulsivo propagado á lo largo de los nervios eferentes completamente independiente de los esfuerzos de volicion, y siempre sin sentimiento interior ó conciencia. Llámase movimiento *reflejo ó excito*-motor el que es inmanente en estos órganos.

Los nervios aferentes ó centrípetos son nervios de sensibilidad; los eferentes ó centrífugos presiden á la movilidad.

Los nervios sensitivos comprenden tres séries: la una, nervios de sensibilidad general, trasmiten las sensaciones de frio, calor, dolor etc.; la otra comprende los nervios de sensibilidad especial, tales son los que trasmiten las impresiones del sentido de la vista, oido y olfato; la tercera série, nervios simpáticos, de sensibilidad de los órganos interiores, que desempeñan las mas importantes funciones, la nutricion, circulacion, las secreciones etc.

Los nervios motores constituyen otros dos órdenes. Unos presiden á los movimientos voluntarios, son los que animan los músculos de la vida animal; los otros están destinados á los movimientos involuntarios, son los que en el aparato muscular de la vida orgánica comunican el principio del movimiento peristáltico de los intestinos y demás órganos huecos.

Los nervios céfalo-raquídeos ó de la vida animal son cuarenta y tres pares, divididos en doce craneales, así llamados á causa de salir por los agujeros de la base del cráneo; y treinta y un pares raquídeos por atravesar los agujeros de conjuncion raquídeos y sacros. Hay además el par intercostal ó nervio gran simpático.

El *orígen* de los nervios ó su estremidad central es el punto de comunicacion y de conjuncion con el eje céfalo-raquídeo. Comprende dos cosas esencialmente distintas; su aislamiento de la sustancia de los centros nerviosos y el punto hasta donde pueden seguirse en la profundidad de estos centros, al través de sus sustancias. El primero se llama *orígen aparente* y el segundo *orígen real;* pueden hallarse uno de otro muy separado ó muy aproximado: el primero no ofrece en la série animal posicion constante, y en el segundo es circunstancia absoluta ser invariable en la série animal.

El *trayecto* de los nervios se hace en la cavidad cráneo-raquídea y fuera de la cavidad. Casi todos los nervios comunican con el gran simpático. Su distribucion es simple ó complicada y en este último caso forma los *plexos*, así llamadas las comunicaciones que tienen lugar entre dos ó mayor número de nervios. Están compuestos los plexos de las ramas primarias de los troncos, como los plexos cervical, braquial, lumbar y sacro; sus nervios componentes se separan, vuelven á juntarse y segunda vez se dividen de una manera tan intrincada que cada rama procedente del plexo puede contener filamentos de todos los troncos que entran á constituirlo.

La *terminacion* de los nervios en los músculos se verifica por filamentos largos y curvilíneos muy difíciles de seguir hasta con el microscópio: en la piel se efectua en las papilas; en la lengua ofrecen las últimas divisiones nerviosas borlas ó engrosamientos de donde se separan tenuísimos filamentos que van á perderse en las papilas de este órgano. Segun afirma Gerber algunas fibras nerviosas forman asas por su union á las fibras vecinas y vuelven á los centros cerebro-espinales sin tener terminacion periférica. Considera estos nervios como *sencientes*, exclusivamente propios del cordon, los *nervi nervorum*, de los cuales depende la sensibilidad del nervio; tales son las comunicaciones que existen entre los nervios cervicales y la rama descendente del hipogloso en que los filamentos ó fibras nerviosas forman arcos unidos al centro cerebro espinal por las dos estremidades y sin tener terminacion periférica: otras fibras parece que no tienen conexion central encefálica como son aquellas que constituyen la parte mas anterior de la comisura ó chiasma del nervio óptico. Estas fibras *inter-retinales* comienzan en la retina, pasan á lo largo del nervio óptico y cruzan la comisura para continuarse por el nervio óptico y la retina del lado opuesto.

Prevost y Dumas admiten la terminacion de los filetes nerviosos por asas en el espesor de los músculos y rechazan la terminacion periférica. Las estremidades centrífugas retrocediendo componen un todo con la porcion centrípeta.

Los *gánglios* deben considerarse como centros nerviosos separados é independientes, de pequeño tamaño y de complicada estructura relacionados con

el eje cerebro espinal por los nervios; en ellos terminan y de ellos emergen filamentos nerviosos. Los hay que están colocados en la raiz posterior de todos los nervios espinales; en la raiz sensitiva del 5.° par craneal; así como en los nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico: otros gánglios dispuestos en séries á cada lado de la columna vertebral constituyen los troncos del simpático, que representan las porciones craneal, cervical, torácica, lumbar y sacra. Pueden formarse de ellos tres clases: 1.ª Gánglios *sensitivos* ó colocados en el trayecto de los nervios de sensibilidad general: á ella pertenecen los gánglios de la raiz posterior de los nervios raquídeos, y los del trigémino, gloso-faríngeo y neumo-gástrico. 2.ª Gánglios simpáticos: tienen una raiz *vegetativa*, otra motora, procedente de un nervio motor céfalo-raquídeo, y otra sensitiva procedente de un nervio de sensibilidad general céfalo-raquídeo; dan á su vez ramos simpáticos ó vegetativos, otros que se distribuyen en músculos involuntarios y otros á las glándulas y membranas mucosas: comprende los gánglios oftálmico, ótico, esfeno-palatino, y sub-maxilar, así como los que forman cordon á los lados del ráquis. 3.ª Gánglios *esplánicos*, tambien pertenecen al gran simpático, pero están tocando el plano medio del cuerpo y sus ramos motores y sensitivos se esparcen en las vísceras de las cavidades torácica y abdominal: los gánglios solares, etc.

**Estructura.** — Cuando se cortan los nervios transversalmente se observa que están compuestos de cordoncillos mas ó menos numerosos segun su grueso y envueltos de una membrana fibrosa designada con el nombre de neurilema. Los cordones y cordoncillos están provistos de neurilema propio, que parece ser tambien de naturaleza fibrosa: se hallan anastomosados á trechos, de suerte que cada nervio debe considerarse como un plexo cubierto con el neurilema.

El *neurilema* ó vaina de los nervios es una lámina membranosa de tejido celular condensado que cubre los cordoncillos nerviosos y envia tabiques á su interior formando vainas, pues que pueden injectarse con mercurio (Bogros); en las ramas mas pequeñas el neurilema es homogéneo y nucleado, y en los gruesos nervios el tejido areolar toma el carácter fibroso y se mezcla á filamentos de tejido elástico; en los mas pequeños hacecillos el neurilema es notable por su apariencia lisa, como su estructura.

Los gánglios tambien tienen una capa delgada de tejido areolar que constituye su vaina y muchos tabiques que encierran las células ganglionares.

Los vasos en los gánglios nerviosos componen un plexo capilar que los penetran rodeando las células con una delgada tela ó película; las arterias de los nervios son mas escasas y en su mayor parte siguen direccion longitudinal formando una ancha trama con intersticios alargados que reviste el hacecillo pero no penetra en la fibra.

**Desarrollo.** — Tanto los gánglios como las fibras nerviosas proceden de las células primarias de que el embrion se compone en su orígen; las células aumentan en tamaño y ó bien retienen el carácter de simples células ó bien echan fuera las aristas que constituyen su medio de conexion con las fi-

bras nerviosas. Las fibras nerviosas son producidas de las células nucleadas fusiformes que están unidas en tubillos; hácia la mitad del período fetal toman color blanco por causa del desarrollo de la vaina medular. En los plexos periféricos las anastómosis de las fibras resultan de su desarrollo por células estrelladas uniéndose las prolongaciones; mientras que en los troncos de los nervios los tubillos alcanzan gran tamaño y su contenido se divide en hacecillos de fibras, como sucede en el desarrollo de la fibra muscular.

**Usos.** — Los nervios son conductores del principio agente ó flúido nervioso, sirviendo de aisladores el neurilema. Dice Cuvier: « Es de gran verosimilitud la teoría de que la accion de los nervios tiene lugar por medio de un flúido imponderable... todos los flúidos animales procediendo de la sangre por secrecion es indudable que el flúido nervioso se halla en el mismo caso, y que es segregado de la sustancia medular... las funciones nerviosas, esto es, la sensibilidad y la irritabilidad muscular son tanto mas intensas en cada punto cuanto su agente es mas abundante, y como este agente, el flúido nervioso, es producido por una secrecion, será tanto mas abundante cuanto sea mayor la cantidad de materia medular ó secretoria, y que esta materia reciba mas cantidad de sangre.»

Los gánglios segun unos AA. son focos ó centros de accion y de impulsion independientes; para otros AA. solo están destinados á modificar la influencia de los centros nerviosos sobre los órganos, separando del yo y del imperio de la voluntad aquellos órganos en que sus nervios se distribuyen y sus importantes funciones. Las dos opiniones son admisibles y se avienen perfectamente con la observacion.

## CUADRO DE LOS NERVIOS CRÁNEO-RAQUÍDEOS.

### Nervios raquídeos. — TREINTA Y UN PARES.

NERVIOS CERVICALES, EN NÚMERO DE OCHO.

| | |
|---|---|
| 1.er par cervical. . . . . | *Rama anterior:* anastomosada por arco con otra del segundo par. |
| 2.º par cervical. . . . . | *Rama anterior:* un ramo anastomosado con el primer par; otro ramo concurre á formar el plexo cervical. |
| 3.º y 4.º pares cervicales. . | *Rama anterior:* concurriendo al plexo cervical. |

La rama posterior de estos cuatro pares se distribuye en el occipucio y en los músculos de la cerviz.

| | |
|---|---|
| **Plexo cervical.** . . . | *Ramas descendentes:* 1.º *descendente interna*, anastomosada con otra del hipogloso: 2.º *frénica* al diafragma: 3.º *descendentes esternas* divididas en *supra-esternales*, *supra-claviculares*, *supra-acromiales*. Ramas profundas á los músculos de la region precervical. *Ramas ascendentes:* 1.º *occipital menor* á la parte posterior y lateral de la cabeza, á la cara interna de la oreja: 2.º rama *auricular* mayor á la glándula parótida y á la oreja: 3.º nervio cervical superficial á la piel de las regiones supra é infra-hióideas. Divídese tambien en plexo cervical superficial y plexo profundo: el primero formado de los ramos que cruzan el borde posterior del esterno-mastóideo, el profundo compuesto de los que quedan dentro de este músculo. |
| 5.º, 6.º, 7.º y 8.º pares cervicales. . . . . | *Ramas anteriores:* concurriendo con el 1.º dorsal al plexo braquial. *Ramas posteriores:* á los músculos y tegumentos de la parte posterior del cuello y superior del dorso. |
| **Plexo braquial.** . . . | 1.º *Ramas torácicas:* á los músculos subclavio, pectorales mayor y menor: otra, *torácica posterior*, nervio respiratorio de Bell, al serrato mayor: 2.º ramas al romboideo y angular: 3.º rama *supra-escapular* á los músculos de la region escapular posterior: 4.º ramas *infra-escapulares* á los músculos sub-escapular, redondos mayor y menor y dorsal ancho: 5.º nervios *braquial cutáneo interno* y su accesorio á los tegumentos de las caras palmar y dorsal del antebrazo, cerca del borde cubital: 6.º nervio *braquial cutáneo esterno* á los músculos anteriores del brazo, á los tegumentos de las caras palmar y dorsal del antebrazo, cerca del borde radial: 7.º nervio *mediano*, en el antebrazo, en la mano y en la cara palmar de cuatro dedos: 8.º nervio *cubital* á los dos últimos dedos: 9.º nervio *radial* á los músculos antebraquiales esternos y posteriores y á los tres primeros dedos: 10.º nervio *axilar* al rededor de la articulacion escápulo-humeral y á los músculos deltóides y redondo menor. |

## NERVIOS DORSALES, EN NÚMERO DE DOCE.

| | |
|---|---|
| 1.er par dorsal. . . . . | *Rama anterior:* al plexo braquial. |
| 2.º y 3.º pares dorsales. . . | *Ramas anteriores:* un ramo intercostal y otro braquial. |
| 4.º, 5.º, 6.º y 7.º pares dorsales. . . . . | *Ramas anteriores.* Ramillas *internas* á los músculos intercostales, triangular esternal, pectoral mayor y á la piel; ramillas *esternas* á los tegumentos del pecho, al músculo oblicuo esterno del abdómen y á la piel abdominal. |
| 8.º, 9.º, 10.º y 11.º pares dorsales. . . . . | *Ramas anteriores:* ramillos internos á los músculos transverso, oblicuos y recto y á la piel del vientre; ramillos *esternos* á los tegumentos del pecho y del abdómen. |

12.º par dorsal. . . . . } *Rama anterior:* al primer nervio lumbar, á los músculos y la piel del vientre hasta la cresta ilíaca.

Las ramas posteriores de los nervios dorsales se distribuyen en los músculos y tegumentos del dorso y region lumbar.

## NERVIOS LUMBARES, EN NUMERO DE CINCO.

1.º, 2.º, 3.º y 4.º pares lumbares. . . . . } *Ramas anteriores:* concurriendo á formar el plexo lumbar.

5.º par lumbar. . . . . *Rama anterior:* concurriendo al plexo sacro.

Las ramas posteriores de los nervios lumbares se distribuyen en los lomos, el sacro y en las nalgas.

**Plexo lumbar.** . . . . 1.º Ramas *músculo-cutáneas* en número de tres: *superior* á los músculos del abdómen, al pliegue de la ingle y al escroto; la *media* á los tegumentos y músculos del abdómen; la *inferior* á la piel del muslo: 2.º rama *génito-crural* á los tegumentos del escroto, de la ingle y del muslo: 3.º nervio *crural* á los tegumentos y músculos del muslo, á la piel de la pierna y del pié: 4.º nervio *obturador* á los músculos de la parte interna del muslo: 5.º nervio *lumbo-sacro* al plexo sacro.

## NERVIOS SACROS, EN NUMERO DE SEIS.

1.º, 2.º, 3.º y 4.º pares sacros. . . . . } *Ramas anteriores:* forman el plexo sacro por su reunion.

5.º y 6.º pares sacros. . . . *Ramas anteriores:* á las partes vecinas al cóccix.

Las ramas *posteriores* se ramifican en los músculos y tegumentos de las nalgas.

**Plexo sacro.** . . . . . 1.º Nervios *hemorroidales*, se distribuyen en el recto: 2.º nervios *vesicales* á la vejiga: 3.º nervios *uterinos* y *vaginales* á la vagina y al útero: 4.º nervios *pudendos* al periné y al pene ó á la vulva: 5.º nervio *glúteo inferior* á los músculos glúteos, al periné, á los tegumentos de la parte posterior del muslo: 6.º nervio *ciático*, dividido en nervio *poplíteo esterno* ramificado en los tegumentos y músculos del lado esterno de la pierna, dorso del pié y cara dorsal de los dedos; y en nervio *poplíteo interno* distribuido en la cara dorsal de los dos últimos dedos, en los músculos de la pierna, del pié y en la cara plantar de todos los dedos del pié.

## Nervios craneales. — DOCE PARES.

1.er *par.* n. *olfativo.* — Sensibilidad especial. . . . . } Dividido en ramos internos, esternos y medios que se distribuyen en la membrana pituitaria. Su orígen en la sustancia gris de los cuerpos estriados.

2.º *par.* n. *óptico.* — Sensibilidad especial. . . . . } Termina en el ojo: su orígen en la sustancia gris de los tubérculos cuadrigéminos.

| | |
|---|---|
| 3.er *par.* n. *motor ocular comun.* — Motor. . . . . | *Rama superior:* á los músculos recto superior del ojo y elevador del párpado superior. *Rama inferior:* á los músculos recto interno, recto inferior y oblicuo menor del ojo; un filamento para el gánglio oftálmico. Su orígen en la pirámide anterior. |
| 4.º *par.* n. *patético.* — Motor. . . . . | Al músculo oblicuo mayor del ojo. Su orígen hacecillo innominado. |
| 5.º *par.* n. *trigémino, sensitivo*, raiz ganglionar; *motor*, nervio de Tranchina, raiz no ganglionar. . . . . | *Brazo oftálmico.* Dividido en tres ramas: 1.º rama *lagrimal*, para la glándula lagrimal y el párpado superior: 2.º rama *frontal*, para la frente y el párpado superior: 3.º rama *nasal*, para los párpados, fosas nasales y la nariz (filetes para el gánglio oftálmico). *Brazo maxilar superior*: 1.º rama *orbitaria*, para la órbita: 2.º ramillas *dentarias* posteriores y superiores, para las tres últimas molares y las encías: 3.º rama *dentaria* anterior, para los dientes incisivos, canino y las dos primeras molares: 4.º ramas *sub-orbitarias*, distribuidas en el labio superior, carrillo y nariz (filetes al gánglio esfeno-palatino). *Brazo maxilar inferior*: 1.º ramas *temporales* profundas al músculo temporal: 2.º rama *maseterina* al músculo masetero: 3.º rama *bucal* á la cara interna del carrillo: 4.º ramas *terigóideas* al músculo terigóideo interno: 5.º rama *lingual*, á la membrana mucosa de la lengua: 6.º rama *dentaria* inferior á los dientes del hueso maxilar y al labio inferior: 7.º rama *auricular*, al pabellon de la oreja y á la frente (filetes al gánglio ótico). Su orígen *sensitivo* procede del cuerpo restiforme, y el *motor* del hacecillo innominado. |
| 6.º *par.* n. *motor ocular esterno.* — Motor. . . . . | Al músculo recto esterno del ojo. Su orígen pirámide anterior. |
| 7.º *par.* n. *facial.* — Motor. | 1.º En el conducto de Falopio, ramillos *petrosos*, la cuerda del tambor, ramillos á los músculos del estribo é interno del martillo: 2.º á su salida del cráneo, ramas *auricular posterior*, *estilo-hióidea*, *sub-mastóidea*, á la oreja, á la apófisis mastóides, al músculo digástrico y á los que se atan en la apófisis estilóides: 3.º despues de atravesar la glándula parótida, ramas *temporales*, *malares*, *bucales*, supra-maxilares, *infra-maxilares*, á todos los músculos de la cara. Su orígen hacecillo innominado. |
| 8.º *par.* n. *acústico.* — Sensibilidad especial. . . . . | Al vestíbulo, á los conductos semicirculares y al caracol. Su orígen sustancia gris del 4.º ventrículo. |
| 9.º *par.* n. *gloso-faríngeo.* — Sensitivo. . . . . | A la base de la lengua y á la faringe. Su orígen cuerpo restiforme. |
| 10.º *par.* n. *neumo-gástrico.* — Sensitivo. . . . . | 1.º *En el cuello:* rama *faríngea*, para la faringe; rama *laríngea* superior, para la laringe y algunos músculos de la region hióidea inferior; ramas *cardíacas*, para formar el plexo cardíaco. 2.º *En el pecho:* rama *laríngea* inferior, para la laringe; ramas *pulmonares* que forman el plexo del mismo nombre; ramas esofágicas, para el esófago: termina en el estómago. Su orígen cuerpo restiforme. |

11.° *par.* n. *espinal.* — Motor. . . . . | A su salida del cráneo: rama *accesoria* del nervio *neumogástrico*, anastomosada con este nervio; en el cuello, ramillas terminales para el músculo trapecio. Su orígen la médula y el bulbo.

12.° *par.* n. *hipo-gloso.* — Motor. . . . . | *Rama cervical descendente:* á los músculos de la region infra-hióidea y á los nervios cervicales; ramos *terminales* á los músculos de la lengua. Su orígen pirámide anterior.

## Nervios raquídeos en general.

Los nervios raquídeos ó espinales son aquellos que toman su orígen en la médula, y salen por los agujeros intervertebrales ó de conjuncion de la columna vértebro-sacra; están en proporcion con el número de vértebras, contándose en el hombre treinta y un pares, *ocho* en la region cervical, *doce* en la dorsal, *cinco* en la lumbar y *seis* en la region del sacro.

Todos estos nervios nacen por dos órdenes de raices, una anterior, *raiz motora*, y otra posterior, *raiz sensitiva*, que están separadas por el ligamento dentado; componiendo las raices gavillas de fibras divergentes hácia la médula dispuestas á cada lado en série longitudinal. La línea anterior ó de las raices anteriores sigue el surco antero-lateral de la médula, y van gradualmente aproximándose á la parte inferior en que parece nacen del surco de la cara anterior.

Las raices posteriores nacen en línea perfectamente recta del surco postero-lateral de la médula, y se hallan mas distantes del surco de la cara posterior que lo están las anteriores del surco de la cara anterior. La implantacion de las raices es por consiguiente un medio de distinguir las caras de la médula cuando está separada del bulbo.

Las raices posteriores de los nervios comparadas en totalidad y en cada region son mas gruesas y compuestas de mayor número de filamentos que las anteriores. En la region dorsal y principalmente en la parte central de esta region no presentan diferencia sensible de volúmen, pudiéndose establecer la proporcion como uno y medio á uno (Cruveilhier). En el cuello las raices posteriores tienen triple volúmen que las anteriores; en las regiones lumbar y sacra son las raices posteriores comparadas á las anteriores de doble grosor que estas últimas. Estas diferencias de volúmen, como observa Blandin, tienen correlacion con la sensibilidad de las regiones en que los nervios se distribuyen; así, en los miembros torácicos domina la sensibilidad y en los pelvianos es mas necesaria la fuerza muscular; pero en el tronco la sensibilidad y la motilidad están repartidas con igualdad: y añade este profesor, que en el perro siendo los cuatro miembros columnas de sustentacion, están cubiertos de pelo, y la sensibilidad es mucho menor relativamente á la motilidad que en el hombre; además la sensibilidad no parece mas pronunciada en un par de miembros que en el otro; hé aquí por qué las raices motoras y sensitivas no ofrecen diferencias de volúmen como en el hombre.

El orígen real llega á la profundidad de la médula; las raices de los nervios raquídeos se dirigen á los ángulos correspondientes de los prismas de la sustancia gris interna y se implantan en ellos; así en el niño y el feto cuando se arrancan violentamente separando la pia-madre, como Chaussier lo hizo notar, se separa con ella una porcion de médula mas gruesa al nivel de las raices posteriores que al nivel de las anteriores; el sitio de la implantacion de las raices posteriores queda marcado por una línea ó surco rojizo formado por la série de agujerillos dispuestos los unos encima de los otros: el sitio de las anteriores ofrece sustancia blanca en el fondo de su surco. Cruveilhier sostiene que todavía pueden las raices de los nervios raquídeos ser seguidas mas profundamente en el espesor de la sustancia gris central en la cual se esparraman dirigiéndose así á la comisura transversa de la médula que parece pertenecerle. En su travesía por el interior del conducto raquídeo las raices anteriores están completamente independientes de las posteriores sin comunicacion entre ellas; siendo en efecto curioso, como Cruveilhier hace notar, ver esos largos filamentos nerviosos quedar estraños unos á otros en la cola de caballo, lo cual confirma la opinion de que en este conducto hay treinta y un pares de nervios motores representados por las raices anteriores, y otros treinta y un pares de nervios sensitivos representados por las raices posteriores, y por consiguiente que en toda la cavidad cráneo-raquídea están separados y bien aislados los nervios de movimiento de los destinados á la sensibilidad general. Se dirigen todos estos nervios hácia los agujeros de conjuncion, tanto mas oblicuamente abajo y afuera cuanto mas inferior es su orígen en la médula, y mientras mas inferior es su orígen mayor es su longitud, porque deben recorrer mas espacio en el conducto raquídeo para alcanzar el agujero de conjuncion que les pertenece. En la region cervical, marchan las raices casi horizontalmente y, á escepcion de la primera, todas penetran por los agujeros situados frente á su punto de emergencia: en la region dorsal recorren la altura de dos vértebras para alcanzar su agujero; en las regiones lumbar y sacra descienden todavía mas, pues recorren la longitud de tres á cuatro vértebras. Débese á la terminacion de la médula frente á la primera vértebra lumbar la longitud escesiva de estas raices y la formacion de la cola de caballo. Llegando cerca del agujero de conjuncion ó inter-vertebral las raices posteriores reciben cada una un gánglio antes de reunirse con las anteriores.

Los *gánglios* propios á las raices posteriores de los nervios espinales son ovales, de color rojizo, su volúmen está en relacion con el nervio á que adhiere, mas gruesos en la region cervical que en las otras y colocados en los agujeros de conjuncion; pero los gánglios sacros están colocados dentro del conducto sacro. Inmediatamente hácia fuera de cada gánglio, las dos raices se unen y el tronco así resultante atraviesa el agujero de conjuncion y se divide en rama anterior muy gruesa para el plano anterior del cuerpo, y en rama posterior mas delgada para el plano posterior. Una tercera rama se desprende de cada nervio raquídeo para unirse con el simpático.

Las raices anteriores y posteriores por fuera del gánglio mezclan sus filamentos de suerte que es imposible seguirlas en su intrincacion; así no se supondrá que las ramas anteriores sean continuacion de las raices anteriores, y las posteriores de las raíces posteriores, porqué en saliendo del gánglio todos los nervios son mixtos ó compuestos de filetes motores y sensitivos.

En el momento de dejar la médula, los nervios ó raices anteriores y posteriores están envueltos con una vaina de la pia-madre, que constituye su neurilema; es continuacion de la pia-madre raquídea. La aracnóides rodea cada grupo de raices hasta el agujero de conjuncion al nivel del cual se refleja sobre la dura-madre para formar su hojilla parietal. La dura-madre da en el mismo agujero un estuche á las raices anteriores, y otro á las raices posteriores hasta su reunion en un tronco comun.

## Nervios cervicales.

Los nervios cervicales se descubrirán á su salida de las apófisis transversas y en el conducto de estas apófisis. Para lograrlo se disecará en toda su estension el músculo esterno-mastóideo y de pasada se observará que en su borde posterior algunos nervios se hacen superficiales: en seguida se practica el corte faríngeo para separar con la cara la faringe y laringe. En las apófisis transversas cervicales se practicarán cortes á escoplo y martillo de su mitad anterior *ó porcion costiforme* para descubrir la arteria vertebral y poder seguir los filamentos del simpático que la acompañan anastomosándose con los nervios cervicales y tambien estos nervios desde el agujero de conjuncion por el canal de las apófisis.

Las ramas posteriores de estos mismos nervios se prepararán acostando sobre el tórax el cadáver y dejando colgar la cabeza; se hace una incision á la piel desde la protuberancia occipital esterna hasta la apófisis proeminente y separada por la diseccion se levanta despues la parte superior del músculo trapecio desde el acromion hácia dentro dejándolo adherido al ligamento cervical posterior; luego se diseca el esplenio desinsertándolo de las apófisis transversas y del occipital; tambien se preparará el complexo mayor y se llevará adentro: se limpian los pequeños músculos profundos de la cerviz y se siguen los ramillos hasta la piel.

Los ocho nervios cervicales aumentan de volúmen desde el primero hasta el quinto, y mantienen su tamaño hasta el octavo. Las raices posteriores esceden á las anteriores en la proporcion de tres á uno, siendo la diferencia entre ellas mucho mayor que en las otras regiones: los filamentos comparados aisladamente son tambien mas gruesos los posteriores que los anteriores: su direccion es menos oblicua que en los restantes. El primer par está dirigido hácia arriba y afuera; el segundo es horizontal; los otros están oblicuamente inclinados abajo y afuera, siendo entre todos el octavo de mayor oblicuidad y tambien mas largo, pero la distancia entre el lugar de su orígen y el de salida no escede á la altura de una vértebra.

El primer par se llama *sub-occipital:* sus raices salen del conducto raquídeo

entre el occipital y el arco posterior del atlas, las anteriores están compuestas de seis á siete filetes y las posteriores solo de tres á cuatro; el segundo sale entre el arco posterior del atlas y las láminas del axis; y el octavo par, entre la última vértebra cervical y la primera dorsal. No falta el gánglio á la raiz posterior del primer par, aunque es pequeño y algunas veces parece unido al nervio espinal. Los nervios cervicales á su salida de los agujeros de conjuncion se dividen en rama posterior y rama anterior. Las ramas anteriores de los cuatro primeros pares cervicales componen el plexo cervical. Las ramas anteriores de los cuatro últimos juntándose con el primero dorsal constituyen el plexo braquial.

**Ramas posteriores.** — Las ramas posteriores de los nervios cervicales se dirigen atrás para distribuirse en los músculos y la piel de la region espinal. La rama del *primer par* es algo mas gruesa que la anterior, se dirige hácia atrás y arriba para ocupar el espacio triangular comprendido entre los músculos oblicuo inferior, oblicuo superior y recto mayor posterior de la cabeza. Despues de una travesía de diez milímetros se divide ordinariamente en tres ramos que se separan divergentes; uno superior-interno dirigido entre el complexo mayor y el recto mayor posterior de la cabeza; se distribuye en estos dos músculos y el recto menor posterior de la cabeza: otro superior-esterno que se introduce en el músculo oblicuo superior de la cabeza donde se termina: el tercero es inferior, pasa encima del músculo oblicuo mayor de la cabeza y se divide en filamentos destinados á este músculo, habiendo algunos que van á anastomosarse con la rama posterior del segundo par cervical.

La rama del *segundo par* cervical es la mas gruesa de todas las posteriores; comunica con la rama del primer par y con la del tercero dando además filamentos al músculo oblicuo mayor de la cabeza. Debajo del borde inferior de este músculo se refleja y sube algo oblicuamente de fuera adentro delante del complexo mayor al que da ramos así como al esplenio y al complexo menor. En la parte superior del cuello atraviesa el borde interno del complexo mayor y tomando el nombre de *nervio occipital mayor* se estiende hasta el vértice de la cabeza dando ramos numerosos á los tegumentos y al músculo occipital; se anastomosa con el ramo *occipital menor* que procede del plexo cervical.

La rama del *tercer par* cervical, á su salida comunica con la del segundo par y desciende oblicuamente adentro entre los músculos complexo mayor y transverso espinoso, á los que da filamentos así como al complexo menor y esplenio; cerca de la línea media atraviesa los músculos complexo mayor y trapecio encorvándose de abajo arriba para terminar en los tegumentos de la parte superior del cuello.

La rama del *cuarto par* es mas delgada que la del tercero; desciende oblicuamente abajo y adentro entre los músculos transverso espinoso y el complexo mayor á los que da filamentos, y cuando ha llegado cerca de las apófisis espinosas de las vértebras atraviesa el esplenio y el trapecio para terminar en los tegumentos del cuello.

Las ramas posteriores del 5.° 6.° 7.° y 8.° pares cervicales van en disminucion de tamaño, descienden oblicuamente de fuera adentro entre el músculo transverso espinoso y el complexo mayor á los que da filamentos; cuando ha llegado á las apófisis espinosas atraviesa el esplenio y el trapecio, los últimos tambien el rombóides para distribuirse á los tegumentos de la parte inferior del cuello y la superior del dorso.

**Ramas anteriores.** — La rama del *primer par* (nervio sub-occipital) es delgada; sale del conducto raquídeo entre el arco posterior del atlas y el occipital con la arteria vertebral, colocada debajo de la curva que hace este vaso para penetrar por el agujero occipital al lado interno del músculo recto lateral de la cabeza: al cruzar la base de la apófisis transversa encima del canal de esta apófisis recibe un filamento del simpático. Desciende luego delante de esta apófisis, para comunicar con otra rama ascendente del segundo nervio cervical y formar una asa anastomótica de la cual salen ramas que comunican con los nervios neumo-gástrico, hipogloso y simpático, y algunos filamentos que se distribuyen en los músculos recto lateral y los dos rectos anteriores. Tambien segun Valentin distribuye filamentos á la articulacion occípito-atlóidea.

La rama del *segundo par* sale del conducto raquídeo entre el arco posterior del atlas y las láminas del áxis y dirigiéndose adelante por el lado esterno de la arteria vertebral se divide en tres ramos; el *ascendente* completa el arco de comunicacion con el primer nervio, y los dos descendentes forman asas con el tercer nervio.

La rama del *tercer par* es doble en volúmen que la precedente, dividiéndose á su salida del agujero inter-vertebral en un ramo ascendente que se junta al segundo par, y comunica con el simpático y el espinal; otro ramo descendente que pasa delante del escaleno anterior y se anastomosa con el cuarto par: de este par proceden los nervios cervical superficial, auricular, y los claviculares.

La rama del *cuarto par* es igual en volúmen á la precedente; recibe un ramo del tercero, envia otro al quinto par. Da ramos á los músculos recto mayor anterior, largo del cuello, angular de la escápula y uno anastomótico al nervio frénico. Sus principales ramos son descendentes y cruzan el triángulo posterior del cuello hácia la clavícula y el acrómion.

Las ramas del 5.° 6.° 7.° y 8.° *pares* son notables por su grueso, que escede al de los precedentes: tienen igual tamaño y concurren á la formacion del plexo braquial.

## Plexo cervical.

Se practicarán en la piel del cuello cuatro incisiones superficiales, dos horizontales paralelas á la base del maxilar y á la clavícula y dos verticales, una en la línea media y otra desde la apófisis mastóides hasta el acrómion. Se diseca el músculo cutáneo comenzando en la línea media y luego que esté disecado se levantará á trozos para con-

servar los ramos que apoyan en la cara esterna del esterno-mastóideo y los otros ascendentes y descendentes que aparecen en el borde posterior de este músculo, los cuales unos llegan á la oreja y el occipucio, y otros se estienden sobre la piel del tórax y el hombro.

En el lado opuesto del cuello se disecarán los nervios profundos del plexo separando el esterno-mastóideo; luego se levanta la hoja aponeurótica media y se descubre la rama comunicante con la descendente del hipogloso por fuera de la vena yugular interna. Despues de descubierto en el cuello el nervio frénico se desarticulará la clavícula y abrirá el tórax cortando por los cartílagos de prolongacion para seguirlo á los lados del pericardio hasta el diafragma.

El plexo cervical está constituido por las ramas anteriores de los cuatro primeros pares cervicales. Se halla situado delante de las cuatro vértebras cervicales superiores, apoyado en los músculos angular de la escápula y escaleno anterior, hallándose cubierto por el músculo esterno mastóideo. Algunos nervios procedentes de este plexo se hacen *superficiales* saliendo de detrás del esterno-mastóideo y otros quedan por dentro del mismo músculo representando la parte *profunda*. Atendida la fisiología de estas ramas, las primeras son sensitivas y motoras las segundas.

Los nervios *superficiales* se distinguen en *ascendentes*, el cervical superficial, el auricular, el occipital menor: y en *descendentes*, los supra-esternales, supra-claviculares y supra-acromiales.

Los nervios profundos ó *internos* son anastomóticos, musculares, de comunicacion con la rama descendente del hipogloso y el nervio frénico.

**Nervios superficiales.** — El *nervio cervical superficial* procede de los pares segundo y tercero, rodea el borde posterior del esterno-mastóideo hácia la mitad de su altura y pasando oblicuamente por detrás de la vena yugular esterna para alcanzar el borde anterior del músculo, perfora el fascia cervical dividiéndose debajo del cutáneo en dos ramas que se distribuyen en las partes anterior y lateral del cuello. La una es *ascendente*, se divide en filamentos satélites de la vena yugular esterna que llegan á la region supra-hióidea y se anastomosan con ramos del facial; otras atraviesan el cutáneo, se distribuyen en este músculo y en los tegumentos de la mitad superior del cuello, llegando por delante hasta la barbilla. La otra rama es *descendente*, atraviesa el músculo cutáneo y se distribuye en los tegumentos de las partes laterales y anteriores del cuello, hasta el esternon. Este nervio está representado algunas veces por dos ó mas filamentos.

El *nervio auricular mayor* es el mas grueso de los que son ascendentes; sale de los pares segundo y tercero, rodea el borde posterior del esterno-mastóideo y luego de atravesar el fascia sube por la cara esterna del mismo músculo y el cutáneo hasta alcanzar la glándula parótida donde se divide en numerosas ramas, unas llamadas *faciales* que cruzan la parótida para distribuirse en los tegumentos de la cara; otra penetra en la glándula y comunica con el nervio facial: otra llamada *auricular*, es posterior y subiendo hasta alcanzar el tegumento de la parte posterior de la oreja comunica con ramas auri-

culares del facial y del neumo-gástrico; otra llamada *mastóidea* sube junto con la auricular posterior del nervio facial y cruzando la apófisis mastóides se distribuye en los tegumentos detrás de la oreja.

El *nervio occipital menor* procede del segundo par, cruza el borde posterior del esterno-mastóideo por encima del precedente y subiendo en direccion vertical á lo largo del borde posterior de este músculo, llega á la parte posterior lateral de la cabeza detrás de la oreja, distribuyéndose en el tegumento y anastomosándose con el ramo occipital mayor del segundo par, auricular mayor y el ramo auricular posterior del nervio facial. El occipital menor es muchas veces doble.

Los *nervios descendentes* proceden del tercero y cuarto pares; rodean el borde posterior del esterno-mastóideo y descienden entre este músculo y el trapecio, dividiéndose en ramillos ó grupos que toman tres direcciones: las internas, *ramas esternales*, cruzan la clavícula y el esternon muy oblicuamente, llegando hasta la línea media; las medias, *ramas claviculares*, cruzan la clavícula y se distribuyen al tegumento sobre los músculos pectoral y deltóides, comunicando con ramas cutáneas de los pares intercostales; las esternas, *ramas acromiales*, cruzan la cara esterna del trapecio y se distribuyen al tegumento de las partes superior y posterior del hombro.

**Nervios profundos.** — Los *nervios anastomóticos* consisten en varios filamentos procedentes del asa entre las ramas anteriores de los dos primeros pares delante de la apófisis transversa del atlas, los cuales se unen á los nervios neumogástrico, hipogloso y simpático.

Los *nervios musculares* se distribuyen á los músculos recto anterior y recto lateral de la cabeza; proceden del primer par y del asa que este par forma con el segundo: otro va al trapecio y tiene su orígen en el tercer par.

El *nervio comunicante* se compone de dos ramillos procedente el uno del segundo y el otro del tercer par, desciende al lado esterno de la vena yugular interna hasta la mitad del cuello donde forma un asa uniéndose con la rama descendente del nervio hipogloso por fuera de la vaina de los vasos carotídeos: algunas veces se verifica la comunicacion de estos nervios dentro de la vaina.

El *nervio frénico* nace de los pares tercero y cuarto y recibe una ramilla comunicante del quinto, desciende oblicuamente por el cuello sostenido en el músculo escaleno anterior, pasa delante de la primera porcion del tronco subclavio y al penetrar en el tórax cruza por cerca de su orígen la arteria mamaria interna: dentro del tórax desciende casi vertical por delante de la raiz de los pulmones y á los lados del pericardio entre esta membrana y la pleura mediastina, llegando al diafragma divídese en cuatro ramillas que separadamente atraviesan el músculo y se distribuyen por su cara inferior. Los dos nervios frénicos difieren en longitud y por sus relaciones en la parte superior del tórax. El nervio *derecho* está mas profundo, es mas corto y menos oblicuo que el izquierdo; se situa al lado esterno del tronco braquio-cefálico y de la vena cava superior. El nervio *izquierdo* es mas largo á causa de la inclinacion á izquierda del corazon y por estar en este lado algo mas bajo el diafragma:

cruza por delante del cayado de la aorta para llegar á la raiz de los pulmones. Los dos nervios dan ramillos al pericardio y á la pleura y cerca del pecho reciben un ramillo del simpático, y otros ramillos procedentes del 5.° y 6.° pares cervicales, tambien del asa comunicante del hipogloso, lo cual, segun Swan, solo se observa del lado izquierdo. En la cara inferior del diafragma se unen sus filamentos con otros del nervio simpático destinados á este músculo.

## Plexo braquial.

Para descubrir el plexo braquial diséquese el músculo esterno-mastóideo y córtese hácia el nivel del hueso hióides: tambien se disecarán los dos pectorales, mayor y menor, desprendiéndolos de sus inserciones esternal y costales. La clavícula se aserrará en mitad de su cuerpo y se cortará el músculo subclavio rasando el hueso con el escarpelo. Despejado el plexo se limpiará conservando sus ramas colaterales, las que irán siguiéndose sucesivamente hasta los músculos en que terminan. Para mayor comodidad se retirará atrás el hombro cuanto sea posible.

Los nervios terminales con excepcion del cutáneo interno y su accesorio todos son mistos: sus ramos cutáneos deberán estudiarse en un brazo al que se despojará de la piel conservando la aponeurósis y las venas superficiales; pertenecen de arriba abajo al circunflejo, radial, cutáneo interno y su accesorio, cubital, cutáneo esterno y mediano: en la misma pieza pueden presentarse las ramas perforantes del segundo intercostal.

Para estudiar los nervios terminales sub-aponeuróticos hay que separar la aponeurósis, disecar los músculos conservando los ramos que dejan á estos órganos en el hombro, brazo, antebrazo y mano, y se cuidará de demostrar los ramos colaterales de los dedos que pertenecen á los tres nervios mediano, radial y cubital.

El plexo braquial está formado por las ramas anteriores de los cuatro últimos pares cervicales y la rama anterior del primer par dorsal; se estiende desde las partes laterales é inferiores del cuello hasta el áxila, siendo bastante ancho en su orígen y con poca disposicion plexiforme, se estrecha detrás de la clavícula, volviendo á ensanchar y ofreciendo mayor complicacion en el áxila: frente á la apófisis coracóides se divide en muchos cordones destinados á los miembros torácicos. Las ramas que componen este plexo todas son gruesas, pero parecen serlo mas las inferiores. La composicion del plexo es la siguiente: Las ramas anteriores del 5.° y 6.° pares se unen en un solo tronco á su salida de las apófisis transversas; la rama anterior del séptimo par se junta á este tronco cerca del borde esterno del escaleno posterior formando así los tres pares un solo cordon: el octavo par cervical y el primero dorsal se unen tambien detrás del escaleno anterior en un tronco comun. Estos dos gruesos troncos, el superior resultando de la union del 5.° 6.° y 7.° pares; y el inferior por la union del 8.° par con el primero dorsal, acompañan en el áxila á la arteria subclavia, situándose á su lado esterno mas cercano al vaso el formado por el 8.° par y primero dorsal.

Debajo del nivel de la clavícula cada cordon ó tronco produce su cuerda ó fascículo para componer el tercer cordon, el cual con los otros acompaña á la arteria en el áxila, uno á su lado esterno, otro al lado interno y el tercero al lado posterior. Siguiendo su curso en el áxila los cordones laterales dan orígen á otra cuerda que uniéndose delante de la arteria cierran la especie de canal que rodea el vaso: el tronco que resulta de estas dos cuerdas anteriores es el nervio mediano. El plexo braquial comunica con el cervical por una rama entre el cuarto y quinto pares; tambien recibe ramos del gánglio cervical inferior del simpático.

**Relaciones.** — Está en relacion en el *cuello* con los músculos escalenos; descendiendo se situa entre la clavícula y el músculo subclavio superiormente; y la primera costilla con la primera digitacion del músculo serrato lateral inferiormente. En el *áxila* se halla situado primero al lado esterno y luego detrás de la arteria axilar apoyado su borde esterno en el tendon del músculo sub-escapular; descendiendo un poco mas rodea completamente la arteria.

**Nervios.** — Los tres cordones del plexo braquial dan orígen á muchos nervios: del *cordon esterno* salen el torácico anterior esterno, el músculo-cutáneo y la raiz esterna del mediano: del *cordon interno* nacen otro nervio torácico anterior, el interno, la raiz interna del mediano, el cutáneo interno, el nervio de Wrisberg y el cubital; del cordon posterior proceden los nervios sub-escapular, circunflejo y radial. Todos ellos se hallan colocados debajo del plano de la clavícula y se distinguen en colaterales inferiores ó sub-claviculares y en nervios terminales.

Por encima del plano de la clavícula, el plexo braquial da orígen á otros nervios que pueden llamarse colaterales supra-claviculares, todos musculares. El nervio del músculo sub-clavio; el de los músculos rombóideo y angular de la escápula; el supra-escapular; y el torácico posterior ó respiratorio esterno de Bell. Los nervios del plexo braquial colaterales sub-claviculares son los torácicos anteriores, y el sub-escapular, tambien musculares: los terminales son: el circunflejo, músculo cutáneo, cutáneo interno, cutáneo interno de Wrisberg, mediano, cubital y radial, todos motores y sensitivos, ó solo sensitivos.

**Colaterales supra-claviculares.** — El *nervio del subclavio* procede del cordon superior (5.° y 6.° pares) desciende por delante del tronco subclavio para llegar al músculo de este nombre: comunica ordinariamente con el frénico entrando en el pecho.

El *nervio del rombóides y angular* procede del cordon superior (5.° par) y dirigiéndose atrás rodea el músculo escaleno posterior pasando debajo del angular para distribuirse en la cara inferior del músculo rombóideo; en su travesía da una rama al angular de la escápula.

El *nervio supra-escapular* procede del cordon superior (5.° par) y se dirige oblicuamente afuera llegando á la escotadura del borde superior de la escápula por donde penetra en la fosa supra-espinosa recorriéndola debajo del mús-

culo supra-espinato al que da ramos; por el borde cóncavo de la espina se encamina á la fosa infra-espinosa para terminar en ella distribuyéndose en el músculo de esta fosa: da además ramillos á la articulacion del hombro.

El *nervio torácico posterior* (respiratorio esterno de Bell) procede del cordon superior (5.° y 6.° pares), cruza por detrás el plexo braquial descendiendo para alcanzar en las paredes torácicas el músculo serrato lateral al cual adhiere, lo recorre de arriba abajo y se distribuye en sus digitaciones.

**Colaterales infra-claviculares.** — Los *nervios torácicos anteriores* son dos, uno procedente del cordon esterno y el otro del interno. El primero es *superficial*, cruza la arteria axilar y pasa por encima del músculo pectoral menor para distribuirse en el pectoral mayor. El segundo es *profundo*, desciende entre la arteria y la vena axilares y por detrás del músculo pectoral menor se distribuye en este músculo y en el pectoral mayor; forma anastómosis en asa con el torácico superficial.

Los *nervios sub-escapulares* son tres y todos proceden del cordon posterior. El primero, mas pequeño, se distribuye en la parte superior del músculo sub-escapular; el segundo, llamado *sub-escapular largo*, acompaña en su travesía á la arteria sub-escapular para distribuirse en el músculo dorsal ancho en el cual puede seguirse hasta su borde inferior; el tercero corresponde al borde axilar del sub-escapular, terminando en este músculo y el redondo mayor.

**Nervios terminales.** — El *nervio circunflejo* (axilar ó deltóideo) se distribuye en el tegumento del hombro y en los músculos de esta region. Procede del cordon posterior en comun con el nervio radial, atraviesa por detrás de la arteria axilar y delante del músculo sub-escapular para llegar al espacio triangular formado por la larga cabeza del tricepso atrás, arriba el redondo menor y abajo el redondo mayor, y en seguida acompañado de los vasos circunflejos rodea la mitad posterior del cuello quirúrgico del húmero, para colocarse entre el hueso y el deltóides en cuyo músculo se pierde dividiéndose en ramos divergentes.

**Ramas.** — Da dos ramas colaterales; la del *redondo menor* es bastante voluminosa y penetra en el músculo por su borde inferior; la rama cutánea del *hombro* cruza el borde posterior del deltóides y da ramillos ascendentes y descendentes para la piel del hombro y parte esterna del brazo.

El *nervio músculo-cutáneo* (cutáneo esterno y perforado de Gasser) se distribuye á los músculos de la region anterior del brazo y á la piel de la parte anterior y esterna del antebrazo. Procede del cordon esterno del plexo braquial al nivel del borde inferior del pectoral menor, desciende algo oblicuamente para atravesar de dentro afuera el músculo coraco-braquial, y situarse entre el bicepso y el braquial anterior; luego alcanza el borde esterno del brazo, encima de la flexura del codo, donde perfora la aponeurósis, se hace subcutáneo y se divide pasando detrás de la vena mediana cefálica.

**Ramas.** — Las colaterales son musculares ó sub-aponeuróticas para los músculos coraco-braquial, bicepso y braquial anterior; las terminales son sub-cutáneas, anterior y posterior. La rama *anterior* desciende todo lo largo

del borde radial del antebrazo hasta el puño siguiendo la vena mediana que acompaña, comunica con una rama del nervio radial, y distribuye filamentos en la piel de la eminencia tenar: algunos atraviesan la aponeurósis, acompañan á la arteria radial y penetran en la articulacion del carpo. La rama *posterior* rodea el borde esterno del antebrazo hácia la mitad de su altura, y por su lado dorsal llega hasta cerca del carpo, distribuyéndose en el tegumento del tercio inferior del antebrazo donde establece comunicacion con el nervio radial.

El *nervio cutáneo interno* es el mas delgado de los terminales del plexo braquial. Procede de la cuerda interna con el cubital y la raiz interna del mediano y en el áxila está colocado al lado interno del tronco braquial; hácia la mitad del brazo atraviesa la aponeurósis braquial con la vena basílica, y entre ella y la piel se divide en dos ramas, anterior y posterior.

**Ramas.** — Da este nervio cerca del áxila un ramillo cutáneo que atraviesa la aponeurósis llegando hasta cerca del codo. La rama *anterior*, la mas larga, se dirige por delante de la articulacion acompañando á la vena basílica que enlaza con sus ramificaciones, desciende por el lado cubital del antebrazo distribuyéndose en la piel hasta llegar al carpo y tiene comunicacion con la rama cutánea del nervio cubital. La rama *posterior* se dirige oblicuamente por encima de la epitróclea á la region posterior del antebrazo y desciende por el lado cubital hasta mitad de su altura distribuyendo en la piel sus filamentos; se anastomosa encima del codo con el cutáneo interno menor, y encima del carpo con la rama dorsal del nervio cubital.

El *nervio cutáneo interno menor*, nervio de Wrisberg, se distribuye en los tegumentos del lado interno del brazo; es muy delgado y generalmente procede del cordon interno con el cutáneo interno y el cubital. Desciende por el espacio axilar al lado interno de la vena axilar y comunica con el nervio *intercosto-humeral;* sigue el lado interno del brazo con la arteria humeral hasta que atraviesa la aponeurósis sobre la mitad del brazo para distribuirse en la piel del tercio inferior hasta el codo, donde terminan sus filamentos unos sobre la epitróclea, otros sobre el olécrano. Comunica con la rama posterior del nervio cutáneo interno.

El *nervio mediano*, así llamado por ocupar la línea media del antebrazo y mano entre los nervios radial y cubital, procede de dos raices, una que viene del cordon esterno y la otra del cordon interno, reuniéndose las dos delante, algunas veces al lado esterno de la arteria axilar. Descendiendo por el brazo toma situacion al lado esterno de la arteria humeral, cruza este vaso á mitad de su altura, por su lado anterior comunmente, por su lado posterior como escepcion, para hallarse á su lado interno hasta alcanzar el pliegue del codo; en esta region queda situado encima del músculo braquial anterior y debajo de la espansion que el tendon del bicepso da de refuerzo á la aponeurósis contentiva. Desciende al *antebrazo* introduciéndose entre la segunda y tercera capas musculares por el ojal que forman las dos cabezas del músculo pronador redondo, hasta cuatro centímetros encima del ligamento anular, desde

cuyo punto haciéndose mas superficial corresponde entre el flexor comun superficial y el radial anterior cubierto por el fascia y la piel. Pasa en seguida á la mano ofreciendo una division en dos ramas debajo el carpo.

**Relaciones.** — En el brazo se halla situado primeramente entre el músculo coraco-braquial y la arteria humeral, á su borde esterno; mas abajo está situado al lado interno del músculo bicepso y se coloca delante casi siempre del vaso, y al nivel del pliegue del codo ocupa constantemente el borde interno del tendon del bicepso por dentro del vaso humeral. En el antebrazo, despues de penetrar entre las dos cabezas ó porciones del pronador redondo, desciende por detrás de este músculo á situarse entre el flexor superficial y el flexor profundo hasta llegar cerca del carpo y luego se coloca entre los tendones del flexor superficial y el radial anterior pasando con aquellos tendones por el puente que forma el ligamento anular del carpo. En la palma de la mano ocupa debajo de la aponeurósis palmar un plano anterior al de los tendones de los músculos flexores, se aplana y termina en dos ramas.

**Ramas.** — Las colaterales solo corresponden al antebrazo porque el nervio mediano no las da en el brazo; unas son musculares, las otras se denominan interósea anterior y palmar superficial. Las terminales son dos, una esterna que da de ordinario cuatro ramos, uno *muscular* y tres *digitales*, y otra interna que solo da dos ramos *digitales*.

Las ramas *musculares* proceden del nervio en la flexura del codo, se distribuyen en todos los músculos de la region anterior del antebrazo á escepcion del cubital anterior y mitad interna del flexor profundo, á saber, pronador redondo, radial anterior, palmar delgado, flexor comun superficial, flexor propio del pulgar y mitad esterna del flexor comun profundo. La que pertenece al pronador redondo refleja ramillos que se distribuyen en la articulacion del codo.

La rama *interósea anterior* es larga, se dirige hácia el ligamento interóseo penetrando entre el flexor profundo y el flexor largo del pulgar acompañada de la arteria interósea anterior, y cuando ha llegado al pronador cuadrado pasa detrás de él y se divide en ramillos que se pierden en este músculo y algunos van á la articulacion rádio-carpiana.

La rama *palmar superficial* procede del nervio mediano hácia el cuarto inferior del antebrazo, atraviesa la aponeurósis, desciende por delante del ligamento anular para distribuirse en la piel de la palma y de la eminencia tenar.

Las ramas *terminales* del nervio mediano se dividen en seis ramos, siendo uno *muscular* y cinco *digitales;* distínguense con los nombres de primero, segundo, etc., contando del pulgar al meñique ó de fuera adentro. El primer ramo es *muscular*, describe una curva á concavidad superior, y debajo la aponeurósis se distribuye en todos los músculos del *tenar*: el segundo se dirige oblicuamente abajo y afuera por dentro del tendon del flexor largo del pulgar, cruza la articulacion metacarpo-falángica y constituye el *colateral esterno del pulgar*. El tercer ramo sigue el primer espacio interóseo delante del

músculo aductor al cual da un ramillo y forma el *colateral interno del pulgar*. El cuarto sigue á lo largo del borde radial del índice, enviando en su travesía un ramillo al primer lumbrical; constituye el *colateral esterno del índice*. El quinto se subdivide para distribuirse á los lados adyacentes del índice y del dedo medio; al pasar por el segundo espacio interóseo da un ramillo al segundo lumbrical. El sesto recibe un filamento de comunicacion del nervio cubital y se divide al nivel de la articulacion metacarpo-falángica en dos ramas que forman la *colateral interna* del medio, y la *colateral esterna del anular*. Frente á la base de la primera falange dan estos ramos un ramillo *dorsal* que sigue el lado dorsal de los dedos y distribuye sus ramillos en la piel de las tres falanges hasta la matriz de la uña: el ramo palmar da ramillos á la piel correspondiente y termina en filamentos para el pulpejo del dedo y otros para la matriz de la uña.

El *nervio cubital*, así llamado por su colocacion al lado interno ó cubital del miembro, distribuye sus ramas como el mediano entre el antebrazo y la mano siendo nervio mixto ó sea muscular y cutáneo: es mas delgado que el mediano y situado detrás de este nervio. Procede del cordon interno del plexo braquial en comun con la raiz interna del mediano y el cutáneo interno: desciende oblicuamente de arriba abajo y de delante atrás unido al borde interno del tricepso hasta que llega á un canal formado entre la epitróclea y el olécrano; atravesando la estremidad superior del músculo cubital anterior penetra en el antebrazo entre este músculo y el flexor comun profundo, sigue el lado cubital por dentro de la arteria cubital hasta cuatro centímetros encima del carpo, se acerca á la aponeurósis saliendo de detrás del músculo cubital anterior con el que estaba cubierto, sigue al lado esterno de este tendon y del hueso pisiforme para alcanzar la palma de la mano pasando entre el ligamento anular y la piel; se termina dividiéndose en rama profunda y rama superficial.

**Relaciones.** — En el áxila se halla situado al lado interno de la arteria axilar, y en el brazo tiene igual relacion con la humeral hasta la mitad de su altura, pues el nervio se inclina atrás, cruza oblicuamente el borde interno del tricepso y se situa en el canal del codo entre la epitróclea y el olécrano acompañado de la arteria *profunda inferior*. En el antebrazo, desciende con perfecta rectitud delante del músculo flexor comun profundo de los dedos, cubierta su mitad superior por el cubital anterior, y la inferior con la piel y el fascia; la arteria cubital se halla en la parte superior separada del nervio por un considerable intérvalo ocupado con los músculos de las dos primeras capas ó *epitrócleos* y en la mitad inferior del antebrazo se coloca á su lado esterno, el nervio por dentro de la arteria. En el carpo, el nervio cruza el ligamento anular por fuera del hueso pisiforme algo mas profundo que la arteria ó sea detrás de ella, é inmediatamente debajo de este hueso ofrece sus dos ramas terminales.

**Ramas.** — Las ramas colaterales pertenecen al antebrazo; son la articular del codo, musculares, rama cutánea palmar, rama cutánea dorsal, y la

articular del carpo. Las ramas terminales se hallan en la mano; son la palmar superficial y la palmar profunda.

Las ramas *articulares del codo* proceden del nervio dentro del canal entre el olécrano y la epitróclea; consisten en filamentillos que se distribuyen en la articulacion del codo.

Las ramas *musculares* proceden de la parte superior del antebrazo; son dos, la una destinada al cubital anterior; la otra á la mitad interna del flexor comun profundo.

La rama *cutánea palmar* nace hácia la mitad del antebrazo, y se divide en ramo *superficial*, que despues de atravesar el fascia encima del carpo se distribuye en la piel y comunica con otra rama del nervio cutáneo interno; suele faltar este ramo; y en ramo *profundo* que acompaña hasta la mano á la arteria cubital rodeándola con sus filamentos, los cuales terminan en la piel palmar comunicando con otros del mediano.

La rama *cutánea dorsal* por distribuirse en el dorso de la mano y los dedos puede considerarse como la rama terminal posterior del nervio cubital; nace cuatro centímetros encima del carpo, rodea hácia atrás el cúbito por debajo del músculo cubital anterior, y en seguida atraviesa el fascia para seguir el lado cubital del carpo y la mano; cuando ha llegado á la mano se divide en dos ramillos, el uno que desciende detrás del quinto metacarpiano y se distribuye en la cara posterior del meñique, y el otro que sigue detrás del cuarto metacarpiano para distribuirse entre el lado esterno del meñique y el lado interno del anular; envia además un ramillo de comunicacion con la ramilla del nervio radial, el cual suele terminar á los lados correspondientes del anular y del dedo medio, dando por consiguiente el nervio cubital los colaterales digitales dorsales de la mitad interna de la mano.

Las ramas *articulares del carpo* se distribuyen en estas articulaciones.

La rama terminal *palmar superficial* pasa detrás del músculo palmar cutáneo al cual da ramillos así como á la piel del lado interno de la mano; se divide en un ramo simple que se dirige delante de los músculos de la eminencia hipotenar á constituir el colateral interno *palmar del meñique*, y otro ramo doble que despues de anastomosarse con el mediano completando un arco palmar superficial análogo al arterial pasa delante del cuarto espacio interóseo y se bifurca dando el ramo *colateral esterno del meñique* y el colateral *palmar interno del anular*. En estos ramos así como en los del nervio mediano que se distribuyen en el pulpejo de los dedos se hallan en los adultos, estando mas pronunciados y visibles en los niños, los corpúsculos estudiados por Paccini, que conservan el nombre de este autor.

La rama terminal *palmar profunda* de mayor volúmen que la superficial atraviesa de ordinario la estremidad superior del músculo oponente ó la del flexor del meñique para unirse al arco arterial palmar profundo cuyo vaso sigue de dentro afuera: en su orígen da ramillos á los músculos del hipotenar; en su travesía los da en los espacios interóseos á los músculos interóseos, tambien á los dos músculos lumbricales internos; en su terminacion entre el

pulgar y el índice da ramillos al aductor del pulgar y á la cabeza interna del flexor corto del mismo dedo.

El *nervio radial* es el mas grueso de todos los del plexo braquial: es nervio mixto, pues se distribuye á los músculos posteriores del brazo y antebrazo, á los de la region esterna del antebrazo, á la piel de las mismas regiones y á la del dorso de la mano en su mitad esterna. Procede del cordon posterior del plexo con el nervio circunflejo y se distinguen los dos por su travesía en espiral al rededor del húmero, así como las ramas terminales del radial se tuercen rodeando el radio. En su orígen está colocado detrás de la arteria axilar y en el brazo sitúase detrás de la humeral delante de los tendones del dorsal ancho y redondo mayor. Se tuerce en espiral siguiendo el canal del húmero acompañado de la arteria humeral profunda ó colateral esterna desde el lado interno al lado esterno del hueso, entre este y el músculo tricepso. Cuando ha llegado al lado esterno del brazo hácia su cuarto inferior desciende entre el braquial anterior y el supinador largo, luego entre el braquial anterior y el primer radial esterno hasta delante del epicóndilo, en cuyo punto se divide en dos ramas terminales.

**Ramas.** — Las colaterales del radial son musculares y cutáneas; las terminales se denominan radial é interósea posterior; tambien llaman los AA. á la primera, *anterior superficial*, y á la segunda *posterior profunda*.

Las ramas *musculares* están destinadas al tricepso, ancóneo, supinador largo y primer radial esterno: proceden del nervio cuando se halla por dentro del húmero, cuando se halla detrás y cuando se situa afuera del hueso. Las musculares *internas* van á las cabezas interna y larga del tricepso: las posteriores se dividen en ramillos para la cabeza esterna y el ancóneo: las esternas están destinadas al supinador largo y el primer radial esterno.

Las ramas *cutáneas* tambien son tres, una interna y dos esternas. La cutánea interna nace en el áxila con la ramilla muscular; es pequeña, se dirige al lado interno del brazo despues de cruzar el áxila para distribuirse á la piel de la region posterior llegando hasta cerca del olécrano. Las dos ramas esternas perforan el vasto esterno del tricepso, la superior sigue á la vena cefálica hasta la flexura del codo distribuyéndose á la piel del brazo en su mitad anterior é inferior; la rama inferior atraviesa la aponeurósis debajo la insercion del deltóides por el borde esterno del brazo hasta el codo y por el borde radial del antebrazo hasta el carpo, distribuyéndose á la piel en su travesía, y uniéndose hácia su terminacion con ramillas del nervio cutáneo esterno.

La rama *radial*, terminal anterior, es continuacion del tronco y esclusivamente cutánea. Desciende vertical por fuera de la arteria radial oculta con los músculos supinador largo y primer radial esterno y va acercándose á la arteria que acompaña hasta seis centímetros encima del carpo; á esta altura pasando por debajo del tendon del supinador largo cambia de direccion formando una espiral al rededor de la cara esterna del radio y de los tendones de los radiales esternos, atraviesa la aponeurósis y se divide en dos ramos: el *esterno ó menor* costea el lado esterno del carpo, metacarpo y el pulgar, for-

mando el *colateral dorsal esterno* del *pulgar:* el interno, mayor, cruza la direccion de los tendones del abductor largo y estensor menor del pulgar, dando los siguientes ramos digitales: *colateral dorsal interno del pulgar, colateral dorsal esterno* y *colateral dorsal interno del índice, colateral dorsal esterno del medio.* El último ramo comunica con otro procedente del ramo dorsal cubital.

La rama *interósea posterior,* terminal posterior, es esclusivamente muscular, y mas voluminosa que la anterior; al dirigirse hácia atrás para alcanzar el músculo supinador corto distribuye ramillos al segundo radial esterno y penetra en seguida por entre las fibras del supinador corto, al que tambien da ramillos formando en el espesor de este músculo una vuelta semi-espiral sobre el cuello del radio para llegar á la cara posterior del antebrazo; al emerger del borde inferior del supinador corto colócase entre la capa superficial y la profunda de los músculos de la region antebraquial posterior repartiendo muchos ramillos á los músculos estensor comun de los dedos, cubital pósterior, estensor propio del meñique, abductor mayor del pulgar, sus estensores y al estensor del índice. Hácia la mitad inferior del antebrazo muy reducida en su tamaño, la rama interósea posterior se situa detrás de la membrana interósea, y llega á la cara posterior del carpo donde se ensancha y divide en muchos filamentos que se distribuyen entre las articulaciones carpianas.

## Nervios dorsales.

Se demuestran las raices de estos nervios en una médula, y si se desea verlas continuadas con los troncos nerviosos se pondrá en ácido nítrico hasta reblandecimiento una porcion de columna dorsal con las costillas de un lado; luego se disecan los nervios intercostales y cortando los cuerpos de las vértebras se obtiene la preparacion completa. Para la esplicacion del aula hágase un corte en el plano medio del esternon y columna dorsal; debiéndose seguir los nervios dentro de la cavidad torácica, se arranca con los dedos la pleura de un lado y aparecen los nervios intercostales entre las dos capas de músculos intercostales. Para descubrir los ramos perforantes se diseca la piel y perseguirán los ramillos que en ella terminan de fuera adentro entre los músculos que ocupan las paredes torácicas y abdominales, y entre los diferentes planos que en estas paredes ellos forman.

Los nervios dorsales componen doce pares; el primero aparece entre la primera y segunda vértebras dorsales y el duodécimo entre la última dorsal y la primera lumbar. Las raices originarias son en corto número y delgadas, conservando su tamaño igual desde la segunda hasta la última: las raices posteriores esceden en grosor á las anteriores en la proporcion de 1 $^1/_2$ á 1. La longitud de las raices va en aumento de arriba abajo, siendo en las últimas igual próximamente á la altura de dos cuerpos de vértebra. Despues de reunirse por fuera del gánglio formando tronco en el agujero de conjuncion, da al simpático uno ó dos ramillos y se divide en rama *dorsal* y en rama *intercostal.*

Las ramas *dorsales ó posteriores* se dirigen directamente atrás pasando por

el agujero que limita el ligamento costo-transverso superior; se dividen en ramo *interno* y ramo *esterno*. Los ramos internos disminuyen en tamaño del primero al último, los seis superiores se encaminan adentro entre el dorsal largo y transverso-espinoso, y atravesando el trapecio, rombóideo y dorsal ancho en sus inserciones á las apófisis espinosas se hacen sub-cutáneos, se reflejan de dentro afuera para terminar en la piel: los seis últimos ramos terminan distribuyéndose en los músculos sacro-lumbar, dorsal largo y transverso-espinoso sin dar filamentos cutáneos. Los ramos esternos aumentan de grosor de arriba abajo, y todos se colocan en la línea celulosa que separa el dorsal largo del sacro-lumbar: los seis superiores se distribuyen entre los músculos elevadores de las costillas; los seis inferiores despues de animar á estos músculos atraviesan el serrato posterior inferior y el dorsal ancho, para hacerse sub-cutáneos, y se pierden en la piel tomando direccion oblicua abajo y delante.

Las ramas *anteriores* son doce á cada lado y llevan el nombre de *nervios intercostales;* se distribuyen á las paredes del tórax y del abdómen, bien separadas unas de otras sin formar plexo; las superiores recorren todo el espacio intercostal y terminan dando la *perforante anterior:* las inferiores pasan desde los cartílagos costales á situarse entre los músculos oblicuo interno y transverso abdominales hasta llegar á la vaina del músculo recto en la cual penetran para distribuirse en este músculo, perforando la aponeurósis y haciéndose sub-cutáneas á los lados de la línea alba.

La rama anterior del primer par dorsal casi en totalidad concurre á formar el plexo braquial; su rama intercostal es muy pequeña y sigue el primer espacio intercostal terminando al lado del esternon por un ramillo perforante cutáneo sin dar colaterales.

La rama anterior del duodécimo par es muy gruesa; sigue el borde inferior de la última costilla delante del cuadrado lumbar, perfora la aponeurósis del músculo transverso abdominal para colocarse entre este músculo y el oblicuo interno y como los otros ramos termina en las paredes abdominales: da un ramo de comunicacion al primer par lumbar.

**Relaciones.** — Los nervios intercostales se hallan primeramente colocados entre la pleura y el músculo intercostal esterno de su espacio, y á medida que adelantan se situan entre los dos planos de músculos intercostales, debajo de la arteria y venas sus homónimas: cuando han llegado cerca del borde del esternon atraviesan la aponeurósis que prolonga el músculo intercostal esterno para terminar en la piel; constituyen la *perforante anterior*.

**Ramas.** — Son *colaterales*, las musculares y la perforante lateral: y terminales, la perforante anterior.

Las ramas *musculares* están destinadas á los músculos intercostales y al triangular del esternon; algunos ramillos cruzan por dentro los cartílagos costales para alcanzar el espacio inmediato.

Las ramas *perforantes laterales* proceden del nervio hácia la mitad del espacio intercostal y además del músculo intercostal esterno atraviesan las supe-

riores las digitaciones del serrato lateral y las inferiores las del oblicuo esterno del abdómen, dividiéndose cada una en ramo anterior y ramo posterior. El ramo anterior se refleja adelante por las paredes lateral y anterior del tronco para terminar en la piel; los superiores rodeando el borde inferior del pectoral mayor se distribuyen en la glándula mamaria. Los ramos posteriores se reflejan hácia atrás para distribuirse en la piel de los costados y la dorsal; unos cruzan la escápula, otros el borde esterno del músculo dorsal ancho. El primer nervio intercostal no da ramo cutáneo. El segundo intercostal produce el ramo colateral mas grueso de todos, el cual por causa de su orígen y terminacion ha recibido el nombre particular de nervio *intercosto-humeral*. El del tercero que es algo mas delgado va tambien desde el tercer espacio á anastomosarse con el nervio de Wrisberg.

El duodécimo intercostal atraviesa los músculos oblicuos esterno é interno abdominales, cruza la cresta ilíaca por fuera de la vaina propia del músculo tensor de la fascia-lata y se distribuye en la piel de la region glútea hasta alcanzar el nivel del trocanter mayor.

El nervio *intercosto-humeral* es el ramo perforante del segundo y tercer intercostales; despues de atravesar el músculo intercostal esterno y la digitacion correspondiente del serrato lateral penetran en el áxila y se unen á una rama del nervio de Wrisberg, atraviesan el fascia y se distribuyen en la piel de los lados interno y posterior del brazo en su mitad superior comunicando con el ramo cutáneo interno del radial. Reemplazan algunas veces al nervio de Wrisberg.

Las ramas terminales, *perforantes anteriores*, se distribuyen segun su posicion mas alta ó baja en las paredes del tórax ó del abdómen: las superiores cuando llegan á los lados del esternon perforan la aponeurósis y el músculo pectoral mayor y se reflejan hácia afuera para perderse en la piel. Las del tercer y cuarto nervios se distribuyen en la piel de la glándula mamaria. Las terminales de los ramos 8.° 9.° 10 y 11, están destinadas á las paredes abdominales; cuando han penetrado en la vaina del músculo recto atraviesan su hoja anterior para dar ramificaciones á la piel.

## Nervios lumbares.

Se vaciarán las vísceras de la cavidad abdominal y se arrancará con los dedos el peritóneo: diséquense con cuidado en seguida los músculos cuadrado lumbar, psoas é ilíaco: se corta en un lado el psoas capa por capa hasta descubrir en su espesor el plexo lumbar y las anastómosis de estos nervios con los gánglios del simpático. Las ramas cutáneas colaterales se irán siguiendo hasta su terminacion separando el músculo transverso del oblicuo interno y este del oblicuo esterno.

Los nervios lumbares son cinco pares; el primero sale por el agujero de conjuncion entre la primera y segunda lumbares y el quinto entre la última vértebra lumbar y la base del sacro. Las raices de estos nervios están compues-

tas de filamentos numerosos formando gavilla apretada hácia la estremidad ó bulbo inferior de la médula: las anteriores nacen muy cerca del surco medio anterior, las posteriores no abandonan el surco lateral posterior; todas tienen direccion vertical y son considerablemente largas por terminar la médula al nivel de la primera vértebra lumbar. Las raices posteriores son mas gruesas que las anteriores en la proporcion de 2 á 1. Se reunen en un tronco las dos raices por fuera del gánglio de la posterior y á su salida del agujero de conjuncion divídese cada par en dos ramas, anterior y posterior: esta menor que aquella.

Las ramas *posteriores* son mas gruesas que las dorsales y disminuyen en grosor de las superiores á las inferiores; pasan entre las apófisis transversas y cada una se divide en ramo esterno é interno. El ramo interno es el menor, y se dirige hácia las apófisis espinosas para distribuirse entre el transverso-espinoso y la masa comun del sacro-lumbar y dorsal largo. El ramo esterno pasa por entre los músculos inter-transversos lumbares para alcanzar la masa comun; los tres superiores son los mas gruesos, y pequeñísimos los dos últimos; los inferiores se consumen en la masa muscular; pero los dos superiores alcanzan la piel, descienden por la parte posterior de la cresta ilíaca, á distribuirse en la nalga, llegando por detrás de los ramillos del último intercostal hasta el nivel del trocánter mayor y algo mas abajo hasta la parte esterna del muslo.

Las ramas *anteriores* mucho mas gruesas que las posteriores ofrecen aumento gradual en tamaño de arriba abajo. Comunican con los gánglios lumbares del simpático por filamentos delgados, y se dirigen oblicuamente afuera entre las fibras del músculo psoas mayor, distribuyendo ramillos á este músculo y al cuadrado lumbar.

La rama anterior del primero, á su salida del agujero de conjuncion se anastomosa con la última intercostal y la rama anterior de la segunda lumbar, y se divide en dos ramos, *ileo-hipogástrico* é *ileo-inguinal*.

La rama anterior del segundo par, comunica con la primera y la tercera, dando además dos ramos, el *inguino-cutáneo* y el *génito-crural*.

La rama anterior del tercer par, comunica por dos ramos con el segundo y el cuarto, y concurre á la formacion de los nervios *crural* y *obturador*.

La rama anterior del cuarto par se divide en tres ramos, para el nervio *crural*, el *obturador* y el quinto par: este ramo representa la mitad del cordon.

La rama anterior del quinto par reunida al ramo del cuarto par desciende cruzando la base del sacro para anastomosarse con la rama anterior del primer par sacro componiendo un grueso nervio llamado *lumbo-sacro*.

## Plexo lumbar.

Quedando preparados el plexo lumbar y los nervios colaterales faltan solo los terminales que son el crural, obturador y lumbo-sacro. Desarticúlese la columna vertebral por entre la primera lumbar y la duodécima dorsal, y despues la mitad inferior

del tronco se dividirá en dos partes iguales por un corte de sierra antero-posterior de las vértebras lumbares y en la columna sacro-coccígea: la sínfisis del pubis se divide por su cartílago con una cuchilla; así queda la pieza convenientemente reducida. Separadas de lado las vísceras que ocupan la escavacion, síganse los nervios terminales. Presentando dos hacecillos el nervio crural deberá comenzarse por la diseccion del hacecillo superficial para lo cual se levantará el arco crural y la aponeurósis continuando el nervio desde el abdómen al muslo; se siguen las ramas cutáneas desde su orígen hasta el sartorio y las perforantes de este músculo y de la aponeurósis se dejarán acostadas sobre la cara superficial del *fascia-lata* en relacion con la vena safena interna. El hacecillo profundo es muscular y su preparacion consiste en disecar los músculos de la region anterior, conservando la arteria y la vena femorales y limpiándolos del tejido celular y ramos vasculares para hacer mas aparentes los cordones nerviosos, pues estos penetran de ordinario por la cara profunda de los músculos: el nervio safeno interno se seguirá en la pierna sobre la aponeurósis, conservando su relacion con la vena homónima. El obturador se distribuye á los músculos de la region interna del muslo y su preparacion consiste en disecar los músculos, limpiarlos bien y conservar la anastómosis que este nervio contrae con el safeno. El nervio lumbo-sacro se descubre fácilmente.

El *plexo lumbar* está formado por las anastómosis y comunicaciones entre las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios lumbares. Comienza en punta, se ensancha á medida que desciende y se halla situado entre las apófisis transversas de las vértebras lumbares y el cuadrado lumbar por atrás y el músculo psoas mayor por delante. Se compone de una pequeña porcion de la rama anterior del primer par lumbar, de una mayor porcion que le da el segundo, de casi toda la rama anterior del tercero, y de mas de la mitad de la rama anterior del cuarto.

**Nervios.** — Se distinguen en el plexo lumbar los nervios colaterales y los terminales: los primeros son cuatro, á saber; el íleo-hipogástrico, el íleo-inguinal, el inguino-cutáneo, y el génito-crural. Los nervios terminales son tres: el crural, el obturador y el lumbo-sacro.

El *nervio ileo-hipogástrico* procede del primer par lumbar, atraviesa el borde esterno del psoas en su parte mas alta y pasa delante del cuadrado lumbar, llegando á tocar la cresta ilíaca en su mitad: perfora el músculo transverso y entre este y el oblicuo interno se divide en dos ramas, ilíaca é hipogástrica.

La rama *iliaca* penetra entre las fibras de los oblicuos esterno é interno hácia la mitad de la cresta ilíaca y se distribuye á la piel de la cadera por detrás del ramo cutáneo lateral del último par dorsal, habiendo cierto antagonismo de tamaño entre estos dos ramos, pues el uno es delgado si el otro es grueso y vice-versa.

La rama *hipogástrica* continua su curso adelante, agujereando primeramente el músculo oblicuo interno y encima del anillo abdominal, hácia la mitad de la region hipogástrica, atraviesa la aponeurósis del oblicuo esterno y se distribuye en la piel de esta zona y del pubis.

El *nervio ileo-inguinal* es algo menor que el precedente y tambien procede del primer par: atraviesa el psoas por debajo del íleo-hipogástrico, cruza el cuadrado lumbar y sigue la cara interna del ilíaco llegando á la parte anterior de la cresta ilíaca, perfora el músculo transverso, y entre este músculo y el oblicuo interno se anastomosa con el íleo-hipogástrico, pasa por entre las fibras del oblicuo interno y acompañando al cordon espermático sale por el anillo inguinal para distribuirse al escroto y parte interna superior del muslo en el hombre y á los labios de la vulva en la mujer: puede faltar la rama terminal de este nervio en cuyo caso la reemplaza el íleo-hipogástrico.

El *nervio inguino-cutáneo* procede del segundo par lumbar ó de la rama comunicante con el tercero: atraviesa el borde esterno del psoas en su tercio medio y cruza muy oblicuamente el músculo ilíaco para alcanzar la espina ilíaca anterior y superior, penetra por la escotadura que la limita y debajo del ligamento de Poupart pasa al muslo donde se divide en dos ramas de casi igual tamaño, una anterior y otra posterior.

**Ramas.** — La rama *anterior* desciende un decímetro por el muslo en una vaina de la fascia-lata, se hace superficial y se esparce por los tegumentos de los lados anterior y esterno del muslo hasta llegar á la rodilla; suele comunicar sus ramos con los del safeno-interno: llámanse *ramos cutáneos femorales esternos.*

La rama *posterior* atraviesa el fascia-lata y cruza por encima el músculo de esta aponeurósis dividiéndose en ramillos para el lado esterno y posterior del muslo, los que se distribuyen en la piel de la mitad superior de este miembro.

El *nervio génito-crural* procede del segundo par y de algunos filamentos de la rama comunicante con el primero, atraviesa el psoas hácia su borde interno y sigue la cara anterior de este músculo cubierto por el fascia lumbo-ilíaco y debajo ó muy cerca del arco crural se divide en rama genital y rama crural.

**Ramas.** — La rama *genital* cruza el tronco ilíaco esterno, penetra por el anillo abdominal en el conducto inguinal y acompaña al cordon espermático hasta las bolsas donde reparte sus ramillos entre el cordon y el músculo cremaster: en la mujer acompaña el ligamento redondo desapareciendo en los labios de la vulva.

La rama *crural* se halla por fuera de la precedente y acompaña á los vasos ilíacos esternos siguiendo su borde esterno hasta llegar bajo el arco crural; atraviesa el fascia-lata y se distribuye en la piel del lado anterior y superior del muslo para terminar á la mitad del miembro.

El *nervio obturador* procede de la rama anterior del tercer par lumbar y una parte del segundo; tambien recibe un ramo del cuarto par: es esencialmente muscular, se halla colocado entre los otros terminales, siendo el mas pequeño de los tres; desciende en medio de las fibras internas del psoas, sale del borde interno de este músculo encima del estrecho superior de la pélvis y penetra en la escavacion oblicuamente abajo, adelante y adentro para alcanzar el agujero oval por el cual pasa al muslo, donde se divide en rama anterior y rama posterior, estando separadas por el músculo aductor menor.

**Relaciones.** — Sigue el borde de la escavacion pelviana yendo acompañado de la arteria obturadora que está encima del nervio y de la vena que se halla por debajo.

**Ramas.** — La rama *anterior* desciende entre el primero y segundo aductores y se divide en ramillos para distribuirse en estos dos músculos y el recto interno; se anastomosa con los nervios safeno-interno y cutáneo interno.

La rama *posterior* desciende entre el segundo y tercer aductores, dando antes ramos al músculo obturador esterno, y sobre el aductor mayor se divide en muchos ramillos que se consumen todos en dicho músculo.

El *nervio crural* es el mas grueso de los tres terminales y colocado por fuera de los otros dos. Procede del tercero y cuarto pares y de un ramo del segundo; encerrado primeramente en medio de las fibras del psoas sale de entre ellas hácia la mitad inferior del músculo y se coloca á su lado esterno, entre este músculo y el ilíaco, pasa debajo del arco crural, al lado esterno de la arteria femoral, y cuando ha llegado al muslo se divide en dos hacecillos de fibras, el uno superficial y el otro profundo.

**Relaciones.** — En la region lumbo-ilíaca se halla superiormente dentro del psoas, é inferiormente está separado de los vasos ilíacos esternos por el músculo psoas. Debajo del arco crural se halla contenido en la vaina de los músculos psoas é ilíaco por fuera de la que pertenece á la arteria y vena femorales.

**Ramas.** — Da algunas colaterales y muchas terminales dispuestas en dos hacecillos: *superficial* del que proceden las ramas del sartorio, la cutánea media, cutánea interna, y safena interna; el hacecillo *profundo* da ramas musculares y articulares.

Las ramas *colaterales* las da dentro de la pélvis al músculo ilíaco; son de tres á cuatro, algunos otros ramillos siguen al tronco crural descendiendo con el vaso á mayor ó menor distancia.

Las ramas del *sartorio* atraviesan este músculo por dos ó tres partes en su travesía.

La rama *cutánea femoral media* atraviesa el fascia-lata y á veces tambien el sartorio á la distancia de siete centímetros del arco crural, y se divide en dos ramos que descienden por los lados anterior é interno del muslo consumiendo sus numerosos ramillos en la piel de estas regiones hasta la rodilla. El ramo esterno comunica en la parte superior del muslo con la rama crural del nervio génito-crural; y el ramo interno comunica en la parte inferior del muslo con la rama cutánea interna.

La rama *cutánea femoral interna* desciende oblicuamente por delante de la vaina de los vasos femorales y en su lado interno se divide en ramo anterior y ramo posterior: antes de esta division produce tres ramillos cutáneos que perforan el fascia para distribuirse á los tegumentos siguiendo el curso de la vena safena interna; el superior pasa por el anillo de la vena safena; el medio se hace subcutáneo hácia la mitad del muslo; el inferior traspasa el fascia hácia el tercio inferior. El ramo *anterior* sigue el lado interno del muslo y

atraviesa el fascia en el tercio inferior cerca de la vena safena interna: sus ramillos unos descienden hasta alcanzar la rodilla; y otros se inclinan afuera, cruzan por encima de la rótula para llegar á su lado esterno. El ramo *posterior* marcha paralelamente al borde posterior del músculo sartorio hasta la rodilla donde perfora este músculo, luego el fascia-lata y se esparce en ramillos cutáneos: debajo del fascia-lata compone una red plexiforme por sus anastómosis con el safeno interno y el obturador interno.

La rama *safena interna* es satélite de la arteria femoral en el muslo y de la vena safena interna en la pierna y el pié: primero situada afuera del tronco femoral desciende delante de este vaso para continuar por su lado interno hasta el conducto del tercer aductor en cuyo punto abandona la arteria pasando por un orificio especial y sigue su travesía delante del tendon del tercer aductor: se coloca detrás del sartorio entre este músculo y el recto interno en la parte interna de la rodilla y atraviesa la aponeurósis. Hecha subcutánea cruza el tendon del sartorio para pegarse á la vena safena interna de que sigue su travesía ora delante ora detrás de ella por la parte interna y anterior de la pierna y al lado interno del dorso del pié hasta el dedo gordo: en el tercio inferior de la pierna da un ramo delgado que siguiendo por detrás de la vena termina al nivel del maléolo interno.

**Ramos.** — Da sus ramos este nervio en el muslo, en la rodilla y en la pierna.

En el *muslo* da un ramo cutáneo á la piel de la parte posterior é interna del miembro; además se anastomosa en el conducto del tercer aductor con ramillos del nervio obturador.

En la *rodilla* da un ramo bastante voluminoso, el mayor de todos, llamado por algunos AA. *perforante inferior del sartorio*, porque atraviesa este músculo y el fascia-lata para distribuirse á los tegumentos delante de la rótula: describe una asa á concavidad superior debajo de la rótula y se divide en tres órdenes de ramos todos subcutáneos, los unos siguiendo el borde superior de la rótula, los otros la cara anterior de este hueso, y los terceros la region esterna de la pierna, comunicando los superiores con la rama anterior del cutáneo interno, los inferiores con ramos del safeno, y los medios con ramos del cutáneo medio y del inguino-cutáneo dispuestos en una estensa red rotular.

En la *pierna* los ramos safenos internos se distribuyen á los lados anterior y posterior de la pierna, todos cutáneos. Termina muchas veces formando el ramo colateral interno dorsal del dedo gordo.

Las ramas *musculares* corresponden á los músculos pectíneo, recto anterior y tricepso.

Las del *pectíneo* pasan detrás de los vasos femorales, son dos que se introducen en el músculo por su cara anterior: la del *recto* penetra hácia su parte superior: la del *vasto esterno* es voluminosa, desciende hasta la parte inferior del músculo y da un filamento articular: la del *vasto interno* y *crural* penetra las fibras de estos músculos hácia la mitad de su longitud.

Las ramas *articulares* son procedentes de las que se distribuyen á los músculos vastos esterno é interno: atraviesan el ligamento capsular, el uno hácia delante, el otro por el lado interno, dando á la membrana sinovial y demás elementos de la articulacion.

El *nervio lumbo-sacro* es el cordon terminal mas voluminoso del plexo lumbar; está formado por la mitad del cuarto par lumbar y toda la rama anterior del quinto par; desciende delante de la base del sacro para penetrar en la pélvis y concurre á la formacion del plexo sacro.

## Nervios sacros.

Siendo indispensable la separacion de uno de los huesos coxales para preparar las ramas anteriores de los pares sacros, se comenzará por un corte hecho con sierra á dos centímetros de la sínfisis púbea para conservar intactos los órganos genitales esternos, y en el mismo lado se desarticulará la sínfisis sacro-ilíaca; se limpiarán los órganos de la escavacion ó se inclinarán del lado de la escotadura; se irán entonces limpiando los nervios y siguiéndolos en la escavacion, en el periné y los genitales esternos. Solo quedan por preparar los que salen de la pélvis por el agujero sacro ciático mayor para distribuirse en la nalga y el muslo, *nervios glúteo* y *ciático*.

La preparacion de las raices consiste en abrir el conducto para estudiar la cola de caballo; y las ramas posteriores se hallarán disecando la terminacion de la masa comun adherida á la cara posterior del sacro.

Los nervios sacros son en número de seis pares: suelen hallarse solo cinco: los cuatro primeros ó superiores atraviesan los agujeros sacros, el quinto sale entre el sacro y el cóccix y el último por las escotaduras de las partes laterales superiores del cóccix. En el interior del conducto vertebral las dos raices de estos nervios nacen de la parte inferior de la médula, descienden perpendicularmente y forman con las raices de los pares lumbares la *cola de caballo*. Cuando han llegado frente al agujero del sacro por donde deben salir, la raiz posterior provista de su gánglio se une con la anterior dividiéndose en seguida en rama anterior muy gruesa que sale por el agujero sacro anterior y rama posterior muy pequeña que pasa por el agujero sacro posterior. Los gánglios de los tres últimos pares son bastante pequeños y el del último difícilmente se demuestra, pero debe existir como en los otros. La longitud de las raices de estos nervios es considerable, y su aproximacion sin comunicarse le dan apariencia de cola de caballo, de donde deriva su nombre.

**Ramas posteriores.** — Las ramas posteriores de los nervios sacros son pequeñas y su tamaño se va reduciendo de arriba abajo. Las tres superiores están cubiertas á su salida del sacro por la masa comun y se dividen en ramo esterno y ramo interno: los ramos internos se distribuyen en la masa carnosa: los ramos esternos se anastomosan unos con otros, con el último lumbar y el cuarto sacro, se dirigen afuera, detrás del ligamento sacro-ciático mayor, atraviesan el músculo glúteo mayor y terminan subcutáneos. La cuarta y quinta ramas son muy pequeñas, atraviesan la masa comun para al-

canzar la piel inmediata al cóccix. La sesta rama, tambien pequeña, se pierde en los hacecillos fibrosos que cubren la cara posterior del cóccix.

**Ramas anteriores.** — La *rama del primer par* sacro es muy gruesa; á su salida comunica con el gran simpático por dos filamentos, en seguida desciende afuera paralela al borde superior del músculo piramidal y despues de una travesía de dos á tres centímetros se une por su borde inferior al segundo par y por el superior al nervio lumbo-sacro.

La rama *del segundo par* se situa entre las dos lengüetas superiores del músculo piramidal, y despues de comunicar con el simpático se dirige afuera y abajo uniéndose bien pronto á la rama anterior del primer par y á la del tercero: es gruesa como la primera.

La rama *del tercer par* disminuye en tamaño, pues solo alcanza la cuarta parte de grosor que la segunda; comunica con el simpático y se dirige oblicuamente de dentro afuera y de arriba abajo para unirse con la rama del segundo y á una porcion de la del cuarto par.

La rama *del cuarto par* á su salida por el cuarto agujero sacro comunica con el simpático y se divide en dos porciones, la una para unirse al tercer par y la otra se distribuye entre los músculos isquio-coccígeo, esfinter y elevador del ano, concurriendo con ramillos del tercer par á la formacion del plexo simpático hipogástrico.

La rama *del quinto par* es muy delgada: sale entre el sacro y el cóccix, desciende oblicuamente afuera y se pierde en los músculos elevador y esfinter del ano: comunica con el cuarto y con el sesto pares.

La rama *del sesto par* es delgadísima, pasa por la escotadura lateral del cóccix y desciende delante de este hueso para distribuirse en los músculos isquio-coccígeo, esfinter y elevador del ano.

## Plexo sacro.

Síganse en la anterior preparacion las ramillas viscerales por dentro de la escavacion pelviana hasta que todas queden descubiertas; el nervio pudendo interno sale por el agujero ciático mayor y entra por el menor; córtese el ligamento sacro-ciático mayor y desembarazando de tejido celular la escavacion isquio-rectal estando disecados los músculos ano-perineales, se acompañará el nervio hasta los genitales esternos. Los nervios colaterales posteriores salen por encima y debajo del músculo piramidal; vuélvase la pieza para disecar los músculos glúteos poniendo atencion en conservar las ramas cutáneas y musculares, que irán presentándose; unas pasan por el borde superior del piramidal y pertenecen al nervio glúteo superior, otras pasan por el borde inferior del mismo músculo y pertenecen al glúteo inferior ó ciático menor: sucesivamente se irán descubriendo los otros ramos pertenecientes á los demás músculos de la region, obturador interno, piramidal, cuadrado crural y géminos.

El **plexo sacro** se halla formado del nervio lumbo-sacro, de la rama anterior del primer par sacro, por la del segundo y una gran parte de la del tercero, y por una porcion de la del cuarto par. La figura de este plexo

es triangular, su base corresponde adentro, á la salida de los pares sacros, su vértice afuera en relacion con la parte inferior del agujero sacro-ciático mayor: es el plexo mas considerable del cuerpo humano por la distancia á que estienden sus ramos y el calibre de su nervio terminal.

**Relaciones.** — Está situado en las partes lateral y posterior de la escavacion pelviana, delante del músculo piramidal, detrás de los vasos hipogástricos, del intestino recto y de la vejiga.

**Nervios.** — Los nervios del plexo sacro se distinguen en colaterales y terminal: los *colaterales* unos son anteriores ó pelvianos, distribuidos en viscerales, cutáneo y musculares; entre ellos se halla el nervio pudendo interno: otros son posteriores; el nervio glúteo superior, el glúteo inferior, los nervios del piramidal, del cuadrado crural y de los géminos. El nervio terminal de este plexo es el gran nervio ciático.

Los *nervios viscerales* se distribuyen en las vísceras de la pélvis y comunican con el nervio simpático para concurrir á la composicion del plexo hipogástrico; en el hombre corresponden al recto, á la vejiga, próstata y vesículas seminales: en la mujer á la vejiga, vagina y al cuello del útero. Son procedentes del cuarto y quinto pares; á veces tambien del tercero.

El *nervio cutáneo* deriva del cuarto y quinto pares y se distribuye á la piel entre el ano y el cóccix.

Los *nervios musculares* se distribuyen del siguiente modo: uno delgado en el elevador del ano, otro en el piramidal, el cual suele tomar orígen del primer par sacro: el nervio del obturador interno procede del lumbo-sacro y del primer par sacro, rodea la espina ciática hácia atrás para volver á entrar en la pélvis por el agujero sacro-ciático menor y distribuirse en la cara interna del músculo de su nombre.

El *nervio pudendo interno* deriva del tercero y cuarto pares y se aisla del plexo en su parte inferior, sale de la pélvis por debajo del músculo piramidal, circuye la espina ciática entre los dos ligamentos y vuelve á entrar en la pélvis con la arteria pudenda interna: acompañado de esta arteria se dirige arriba y adelante por la pared esterna de la fosa isquio-rectal, envuelto en el fascia-obturadora hasta llegar siguiendo la cara interna de la tuberosidad ciática al borde posterior del músculo transversal del periné donde se divide en dos ramas terminales.

**Ramas.** — Da una rama *colateral*, la hemorroidal inferior: las ramas terminales se distinguen en superficial y profunda.

La rama *hemorroidal inferior* suele proceder directamente del plexo sacro, se separa del nervio á su paso por el agujero sacro-ciático menor y desciende á los lados del intestino recto hasta su terminacion distribuyéndose en el músculo esfinter del ano y en el tegumento anal. Mr. Longet lo supone destinado solo á la piel.

La rama *inferior ó superficial del periné* es la mas gruesa de las terminales y se halla situada debajo de la arteria pudenda esterna á la que acompaña en el periné dividiéndose en ramos cutáneos y musculares. Los *cutáneos* son dos,

posterior y anterior: el posterior colocado entre las hojas de la aponeurósis superficial distribuye filamentos á la piel que se halla delante del ano y se dirige á la parte anterior del escroto comunicando con el ramo anterior y el pudendo inferior; el anterior colocado en la misma aponeurósis se adelanta mas que el precedente al que acompaña por el escroto hasta terminar en la parte inferior del pene. Los ramos musculares se distribuyen en los músculos transversal, bulbo-cavernoso, isquio-cavernoso y esfinter uretral: hay además el ramo del *bulbo* que se distribuye en el cuerpo esponjoso de la uretra.

La rama profunda ó *dorsal del pene* es la division superior del nervio pudendo interno; acompaña la arteria pudenda interna siguiendo las ramas del isquion y del púbis entre las capas de la aponeurósis de Carcassone; atraviesa el ligamento suspensorio del pene y acompaña la arteria dorsal del pene hasta el glande en el cual se distribuye. Da en el pene un ramillo cutáneo que sigue los lados del órgano para distribuirse en la piel y en el prepucio.

En la mujer el pudendo interno se distribuye en las partes análogas á las del hombre: la division superior termina en el clítoris y la inferior en el periné y labios de la vulva.

**Colaterales posteriores del plexo sacro.** — El nervio *glúteo superior* nace del cordon lumbo-sacro antes de unirse al primer par sacro: sale de la pélvis por el agujero sacro-ciático mayor encima del músculo piramidal acompañando á la arteria glútea. En la nalga se dirige adelante y afuera entre los músculos glúteos mediano y menor dividiéndose en rama superior y rama inferior.

La rama *superior* sigue la línea de la base del glúteo menor y se distribuye en el glúteo mediano. La rama *inferior* desciende entre los mismos músculos mediano y menor á los que distribuye ramillos y va á terminar en el músculo tensor de la *fascia-lata* recorriéndolo hasta su estremidad inferior.

El *nervio glúteo inferior* ó ciático menor (por Chaussier fémoro-poplíteo menor), procede del segundo y tercer pares sacros; es el mas grueso de los colaterales del plexo; sale de la pélvis debajo del músculo piramidal con el nervio gran ciático, situado á su lado posterior y esterno. Fuera de la pélvis corresponde delante del músculo glúteo mayor, luego desciende á lo largo de la region posterior del muslo cubierto de la *fascia-lata* hasta el tercio inferior, constituyendo la rama terminal.

**Ramas.** — Da ramas *colaterales*, las glúteas inferiores y la ciática; y una terminal llamada por Chaussier *cutánea posterior* del muslo.

Las ramas *glúteas inferiores* son de tres á cuatro, las cuales se dirigen oblicuamente á la cara interna del músculo glúteo mayor, las unas arriba y adelante, las otras abajo y atrás, perdiéndose entre los hacecillos que constituyen el grueso vientre de este músculo.

La rama *ciática* (cutánea sub-pelviana Ch.) se encorva de atrás adelante y de abajo arriba rodeando la tuberosidad ciática en forma de arco á concavidad superior; cruza las inserciones de los músculos bicepso y semi-tendinoso y alcanza el púbis siguiendo la rama ascendente del isquion, colocada entre la piel

y la aponeurósis superficial del periné: termina en las bolsas ó en los labios de la vulva, segun los sexos. Sus ramillos se esparcen en la piel correspondiente á la tuberosidad ciática, á la del ano y periné.

La rama *cutánea posterior del muslo* desciende á lo largo de la region posterior del muslo y da numerosos filetes que atraviesan la aponeurósis y se esparcen en la piel hasta alcanzar la corva y uno pasa á la vaina de la vena safena esterna para anastomosarse con su nervio homónimo. En la parte superior algunos de sus ramillos se pierden en el músculo glúteo mayor.

Las ramas de los *géminos* y del *cuadrado crural* proceden tambien de la parte posterior; la del obturador interno suele dar al gémino superior, y la rama del cuadrado da al gémino inferior: la del cuadrado está inmediatamente delante del nervio gran ciático.

## Nervio gran ciático.

Se trata de preparar el gran nervio ciático y su brazo esterno, nervio ciático poplíteo esterno. A este fin póngase un cadáver en la posicion indicada, pág. 144, Miología; cuando está disecado el músculo glúteo mayor, se corta en dos mitades laterales y se separan los colgajos: procédase en seguida á disecar los músculos de la region posterior del muslo y separándolos quedará al descubierto el gran nervio ciático hasta su division en brazo peronéo y tibial posterior. El nervio peronéo se seguirá en la pierna y el dorso del pié disecando primeramente la piel para conservar sobre la aponeurósis las ramas safena esterna, cutánea peronéa y músculo-cutánea hasta el dorso del metatarso y dedos: luego se levanta la aponeurósis y se sigue el nervio al rededor de la cabeza del peroné y entre los músculos de la region anterior de la pierna que deberán disecarse así como el nervio tibial anterior con sus ramificaciones. Si es el ciático poplíteo interno el que se intenta preparar, se conservará el cutáneo ó safeno menor, y se pasará á disecar los músculos de la region posterior de la pierna hasta detrás del maléolo. En la planta del pié se descubre la aponeurósis conservando los ramillos cutáneos, se corta en sus dos tercios anteriores los músculos de la capa superficial para seguirlos por la capa subyacente: la rama profunda del plantar esterno se descubre levantando el flexor falangito y su accesorio.

El **gran nervio ciático** (gran fémoro-poplíteo de Ch.), es el nervio terminal del plexo sacro; está destinado á surtir la piel y músculos de la pierna y pié, los músculos de la region posterior del muslo; resultando ser el cordon nervioso mas grueso del cuerpo, pues tiene un diámetro de diez y ocho milímetros. Está compuesto por las ramas anteriores de los tres primeros pares sacros y una parte de la rama anterior del cuarto par: es aplanado superiormente como el plexo sacro y á medida que desciende se estrecha y redondea. Sale de la pélvis por el agujero sacro-ciático mayor debajo del músculo piramidal y algunas veces por entre las fibras carnosas de este músculo; desciende entre el trocánter y la tuberosidad ciática, siguiendo luego todo lo largo de la parte posterior del muslo en direccion un poco oblicua de dentro afuera, y al llegar al tercio inferior del muslo se divide en brazos poplíteo

esterno y poplíteo interno. No siempre esta division se verifica en el tercio inferior del muslo, pues puede estar ya dividido en la pélvis en cuyo caso descienden juntos los dos cordones, estando separados en su orígen por la interposicion de una parte ó de todo el músculo piramidal.

**Relaciones.** — A su salida de la pélvis está situado delante del músculo glúteo mayor, detrás de los géminos y el cuadrado: mas inferiormente se halla detrás del aductor tercero, delante de la cabeza larga del bicepso y luego delante de esta misma porcion y del borde inmediato del semi-tendinoso: hácia la corva solo está cubierto por la aponeurósis y la piel.

**Ramas.** — Las *colaterales* son articulares y musculares: las *terminales* son los brazos ciáticos-poplíteos distinguidos en esterno é interno.

Las colaterales *articulares* proceden de la parte superior del nervio, están destinadas á la articulacion coxo-femoral atravesando por su lado posterior la cápsula fibrosa: suelen nacer estas ramas del plexo sacro.

Las colaterales *musculares* están destinadas á los músculos bicepso, semi-tendinoso, semi-membranoso y tambien al aductor mayor.

El **brazo poplíteo esterno** (nervio peronéo, Ch.), es la mitad mas delgado que el interno; así que se ha separado del tronco desciende oblicuamente de dentro afuera al lado interno del tendon del bicepso entre este tendon y el músculo gemelo esterno y cuando corresponde dos centímetros debajo de la cabeza del peroné se situa entre este hueso y el músculo peronéo lateral mayor: á su salida del músculo y algunas veces antes de llegar bajo de él se divide en dos nervios, esterno ó músculo cutáneo de la pierna, é interno ó tibial anterior.

**Nervios.** — Da *colaterales* la raiz esterna ó peronéa del nervio safeno esterno, nervio safeno-peronéo; el nervio cutáneo peronéo; otros *musculares* y *articulares:* los nervios terminales son los ya nombrados.

El *nervio safeno peronéo* se separa en la parte superior del brazo peronéo y desciende inclinándose hácia adentro y acercándose á la vena safena esterna para anastomosarse con la raiz tibial del safeno en la parte media de la pierna, á cuya altura atraviesa la aponeurósis; cuando se ha hecho subcutáneo se divide en ramillas, unas que van á unirse hácia la parte inferior de la pierna con el safeno-esterno, otras cruzan la direccion de este nervio y se esparcen en la piel de la parte interna de la pierna: es mas pequeña esta raiz que la tibial, y la anastómosis puede tener lugar en la parte inferior de la corva.

El *nervio cutáneo peronéo* nace un poco por debajo del precedente; es delgado y desciende casi perpendicular siguiendo el borde esterno del gemelo esterno; atraviesa la aponeurósis hácia el cuarto superior de la pierna, y se divide en ramillos destinados á la parte esterna y anterior de la pierna hasta el maléolo esterno.

Los *nervios articulares* son dos que acompañan á las arterias articulares esternas, superior é inferior al lado esterno de la rodilla: la superior procede casi siempre del gran nervio ciático; están destinados á las articulaciones fémoro-tibial y peronéo tibial.

Los *nervios musculares* se separan del brazo peronéo antes de su bifurcacion para distribuirse en los músculos peronéo lateral mayor, estensor comun de los dedos y tibial anterior: los de estos músculos se dirigen horizontales sobre la parte anterior del cuello del peroné.

El *nervio músculo-cutáneo* (pretibio-digital de Ch.) es el mas esterno de los terminales y se distribuye en los músculos peronéos laterales y tegumentos del dorso del pié; desciende entre los dos peronéos laterales y el estensor largo comun de los dedos; perfora el fascia hácia el tercio inferior de la pierna y se divide en dos ramas, la interna mas gruesa y la esterna mas delgada; continuan descendiendo entre la aponeurósis y la piel y se esparcen por el dorso del pié.

**Ramas.** — Las *colaterales* son musculares y cutáneas; las *terminales* cutáneas.

Las ramas *musculares* se distribuyen á los dos músculos peronéos laterales mayor y menor, al estensor largo comun de los dedos y al peronéo anterior.

La rama *cutánea* se desprende en varios ramillos así que ha atravesado la aponeurósis y desciende sobre el peroné perdiéndose en los tegumentos de la parte inferior de la pierna.

La rama *cutánea interna* pasa delante de la articulacion peronéo-tibial inferior y sigue el dorso del pié para distribuirse al lado interno del dedo gordo y lados contiguos de este dedo y del segundo; provee además á los tegumentos que cubren el maléolo interno y el lado interno del pié, comunica con el nervio safeno interno y se une al tibial anterior entre el primero y segundo dedos. Su distribucion es la siguiente: da dos ramos en el dorso del pié, del interno salen tres ramillos constituyendo uno el *colateral dorsal interno* del dedo gordo y los otros distribuidos en la piel del borde interno del pié: el ramo esterno se bifurca en el primer espacio interdigital constituyendo los *colaterales dorsales esterno* del primer dedo é *interno del segundo*.

La rama *cutánea esterna* sigue el lado esterno del dorso del pié para terminar dando ramos á los cuatro últimos dedos: tambien surte á los tegumentos del maléolo esterno y del lado esterno del pié y comunica con el nervio safeno-esterno. Su distribucion es la siguiente: se divide en la cara dorsal del metatarso en tres ramos; el uno da los *colaterales dorsales esterno* del segundo dedo é *interno* del *medio;* el otro da los *colaterales esterno* del *medio é interno del cuarto dedo;* el último da los *colaterales esterno* del *cuarto* é *interno del quinto dedos:* jamás procede de este nervio el colateral esterno del dedo pequeño, el cual es dado por el nervio safeno-esterno.

El *nervio tibial anterior* comienza en la vaina aponeurótica esterna de la pierna entre el peroné y la parte superior del músculo peronéo lateral mayor y se dirige oblicuamente adentro pasando detrás del estensor largo comun de los dedos hasta colocarse en la cara anterior del ligamento interóseo y desciende verticalmente primero entre el estensor comun de los dedos y el tibial anterior y despues entre este último músculo y el estensor propio del dedo gordo; acompaña á la arteria en esta travesía y delante de la articulacion ti-

bio-tarsiana se divide en dos ramas. Este nervio se halla colocado superiormente al lado esterno de la arteria, ocupa su lado anterior hácia la mitad de la pierna, y en la parte inferior vuelve á situarse al lado esterno de la arteria.

**Ramas.** — Las *colaterales* son musculares; las *terminales* llamadas ramas profundas del dorso del pié, esterna é interna, son articulares y musculares; la interna suele suplir las colaterales de los dos primeros dedos.

Las ramas *musculares* son en número variable y nacen á diferentes alturas, se distribuyen en los músculos estensor comun de los dedos, estensor propio del dedo gordo y tibial anterior.

La rama *profunda* esterna se dirige afuera cruzando el tarso por debajo del músculo pedio en el cual distribuye ramillos así como en las articulaciones tarsianas y metatarsianas; sus ramillas terminales se pierden en el pedio y parte posterior de los músculos interóseos.

La rama *profunda interna* dorsal del pié acompaña la arteria pedia siguiendo su lado esterno entre los tendones del estensor comun y el del estensor propio del dedo gordo, luego se situa debajo del hacecillo interno del pedio hasta llegar al primer espacio interóseo donde se une al ramo del nervio músculo-cutáneo que pertenece al primer espacio interdigital y algunas veces lo suple. Da ramos á las articulaciones del tarso y del metatarso, al músculo interóseo del primer espacio y al hacecillo interno del pedio: para suplir los colaterales digitales atraviesa la aponeurósis al nivel de la estremidad anterior del primer espacio interóseo.

El **brazo ciático poplíteo interno** (nervio tibial Ch.) notablemente mas grueso que el precedente es continuacion del tronco ciático; desciende por la línea media del espacio poplíteo hasta llegar al borde inferior del músculo poplíteo donde atraviesa el arco aponeurótico del sóleo acompañando á la arteria y toma el nombre de nervio *tibial posterior;* desciende á lo largo de la region posterior de la pierna hasta que alcanza el intérvalo entre el maléolo interno y el calcañar donde se divide en nervios plantares esterno é interno.

**Relaciones.** — En la corva está en relacion *atrás* con la piel, la aponeurósis y algunos gánglios linfáticos poplíteos, con los músculos gemelos y plantar delgado: *adelante* corresponde á la vena poplítea y tambien á la arteria poplítea que está mas profunda: *afuera* tiene conexion con el nervio ciático poplíteo esterno y con el gemelo esterno; *adentro* con los músculos semi-tendinoso, semi-membranoso y gemelo interno. Desde el anillo del sóleo hasta el maléolo interno se halla cubierto por la doble hoja de la aponeurósis de la pierna: *adelante* está en relacion con los músculos flexor comun de los dedos y tibial posterior y situado en el intersticio que dejan: adentro corresponde á los vasos tibiales posteriores; *afuera* está acompañado de los músculos tibial posterior y flexor del dedo gordo; *atrás* superiormente corresponde al músculo sóleo, y en el cuarto inferior de la pierna se situa al lado interno del tendon de Aquiles, estando separado de la piel por la doble hojilla aponeurótica y alojado en la vaina de los vasos sus homónimos por fuera de ellos;

entre el maléolo y el calcáneo sigue la línea media de este espacio, detrás de los tendones del tibial posterior y flexor largo comun de los dedos que ocupan la corredera maleolar.

**Nervios.** — Los nervios *colaterales* en la corva son articulares, musculares, y cutáneo, el nervio cutáneo es el safeno-esterno ó corto: en la pierna son musculares y uno cutáneo llamado plantar cutáneo: los nervios *terminales* se denominan plantar esterno y plantar interno.

Los *nervios articulares* están destinados á la articulacion fémoro-tibial; son en número de tres, uno para acompañar á la arteria articular media y los dos restantes siguen á las arterias articulares internas superior é inferior.

Los *nervios musculares* nacen muy aproximados entre las dos cabezas de los músculos gemelos y están destinados á estos músculos, al plantar delgado, sóleo y poplíteo.

El *nervio safeno esterno* se halla colocado en su orígen entre los gemelos y despues detrás de estos músculos hasta llegar al maléolo esterno; rodea esta apófisis para seguir el borde esterno del pié y terminar en el quinto dedo: es sub-aponeurótico hasta la mitad de la pierna á cuya altura atraviesa la aponeurósis despues de recibir la rama comunicante del nervio poplíteo esterno (raiz peronéa). Sigue primero la línea media detrás de los dos gemelos hasta atravesar la aponeurósis acercándose luego al borde esterno del tendon de Aquiles acompañado de la vena safena esterna: cuando ha llegado á la parte inferior de la pierna da muchos filamentos á los tegumentos que cubren el tendon de Aquiles, el calcañar y la cara esterna del calcáneo, pasa detrás y luego debajo del maléolo para llegar á la cara dorsal del pié, distribuyéndose en los tegumentos de la mitad dorsal esterna del pié donde se anastomosa con ramos del nervio músculo-cutáneo; termina formando el ramo *colateral* dorsal esterno del quinto dedo, y como por escepcion da los *colaterales dorsales interno del quinto* y *esterno del cuarto.*

Los *nervios musculares* en la pierna están distribuidos por el tibial posterior, el flexor largo comun de los dedos y flexor largo propio del dedo gordo; el de este músculo es acompañante de la arteria peronéa. Estos nervios nacen unas veces separadamente y otras de un tronco comun en la parte superior del tibial posterior.

El *nervio plantar cutáneo* atraviesa la aponeurósis para distribuirse en la piel del calcañar y lado interno de la planta del pié.

El *nervio plantar interno* es el mas grueso de los dos terminales del brazo ciático poplíteo-interno; desde su orígen debajo del maléolo interno acompaña el otro nervio terminal por la cara inferior del calcáneo entre este hueso y el músculo aductor del dedo gordo separándose luego para seguir directamente de atrás adelante el lado interno de la planta del pié, encima del músculo aductor del dedo gordo al lado del tendon de su largo flexor, acompañado de la arteria plantar interna hasta llegar á la estremidad posterior del primer hueso metatarsiano, entre el flexor corto del dedo gordo y el flexor corto comun de los dedos, dividido en cuatro ramas.

**Ramas.** — Las ramas *colaterales* son cutáneas, musculares y articulares: las *terminales* están destinadas á los cuatro primeros dedos: tambien es terminal la comunicante con el nervio plantar esterno.

Las ramas *cutáneas* atraviesan la aponeurósis plantar para distribuirse en el tegumento de la planta del pié.

Las ramas *musculares* se reparten entre el aductor del dedo gordo y el flexor corto comun de los dedos.

Las ramas *articulares* están destinadas á las articulaciones internas tarsianas y metatarsianas.

Las ramas *terminales* se cuentan de dentro afuera. La primera es mas delgada que las otras y se separa antes que ellas del nervio, se dirige oblicuamente adelante y adentro debajo del músculo flexor corto del dedo gordo al cual envia ramillos para alcanzar el lado interno é inferior de este dedo; constituye el *colateral plantar interno del dedo gordo*. El segundo ramo se dirige de atrás adelante entre el primero y segundo metatarsianos, envia ramillos al primer lumbrical y tambien al flexor corto del dedo gordo, y al nivel de la cabeza del primer metatarsiano se divide en dos ramos, el uno para formar el *colateral plantar esterno del dedo gordo* y el otro es el *colateral interno del segundo*. El tercer ramo toma la direccion del segundo espacio, da un filamento al segundo lumbrical y se divide tambien en ramo *colateral esterno del segundo dedo*, y ramo *colateral interno del tercero*. El cuarto ramo sigue el tercer espacio en direccion muy oblicua afuera, da su filamento al tercer lumbrical y al nivel de los otros se divide en ramos *colateral esterno del tercer dedo* y *colateral interno* del cuarto.

El *nervio plantar esterno* es el mas delgado de los dos terminales del brazo ciático poplíteo interno, se dirige oblicuamente adelante y afuera acompañando la arteria plantar esterna entre el músculo flexor corto comun de los dedos y el accesorio del flexor largo comun digital hasta alcanzar la estremidad posterior del quinto hueso metatarsiano á cuyo nivel se divide en rama profunda y rama superficial.

**Ramas.** — Las *colaterales* son musculares: la *terminal* profunda acompaña el arco plantar y la *terminal* superficial completa las colaterales plantares.

Las ramas *musculares* están distribuidas entre el flexor corto comun de los dedos, el accesorio del músculo flexor largo comun, y el abductor del quinto dedo.

La rama *terminal profunda* pasa encima del músculo accesorio para situarse entre los flexores é interóseos y al dirigirse adelante y adentro forma su *arco* análogo al arterial; termina en el primer espacio interóseo distribuyéndose entre la articulacion metatarso-falángica que recibe un ramillo y el músculo primer interóseo dorsal: envia durante su travesía numerosos ramillos al músculo flexor del dedo pequeño, á los interóseos, á los abductores oblicuo y transverso del dedo gordo y al último lumbrical.

La rama *terminal superficial* se adelanta cosa de un centímetro debajo el cuarto espacio interóseo para dividirse en dos ramos; el interno sigue el úl-

timo espacio interóseo y despues de haber comunicado con el nervio plantar interno forma los *colaterales digitales esterno del cuarto* é *interno del quinto;* el otro ramillo despues de haber dado un filamento al flexor del dedo pequeño se dirige al lado esterno de este dedo para constituir el *colateral esterno del quinto dedo.*

Todos los ramos digitales se distribuyen en la piel y en las articulaciones; al nivel de la articulacion falangino-falangita envian un ramillo dorsal á la matriz de la uña y ramillos numerosos al pulpejo digital.

## Nervios craneales.

Nervios craneales son los que salen del cráneo por los agujeros de su base; llámanse así por oposicion á los nervios raquídeos que atraviesan los agujeros de conjuncion de la columna vértebro-sacra; tambien se denominan nervios encefálicos en razon á tener estos cordones su orígen en los centros nerviosos que constituyen el encéfalo. Como los raquídeos estos nervios son pares. El número de los pares craneales llega á nueve siguiendo el órden de Willis y á doce si se adopta la clasificacion de Sœmmering (1). El órden de enumeracion de Willis está en correspondencia con los agujeros de la base del cráneo: la clasificacion de Sœmmering, que es la casi generalmente admitida, se funda en el órden de orígen de delante atrás de los nervios. Presintiendo Bichat la importancia del lugar de orígen de los nervios craneales los dividió en nervios del cerebro (olfatorios y ópticos): nervios del mesocéfalo (motores oculares comunes, patéticos, trigéminos, motores oculares esternos, faciales y auditivos); y nervios del bulbo (gloso-faríngeos, neumo-gástricos, espinales é hipo-glosos).

Hasta aquí las clasificaciones están basadas bajo el punto de vista anatómico ó de colocacion; pero si se atiende á que segun sus focos de emergencia en una ú otra de las prolongaciones del bulbo, tienen estos nervios usos diferentes como hizo notar Sir Charles Bell, la clave que resulte constituye la clasificacion funcional ó fisiológica. Este autor divide los nervios en cuatro grupos; el primero es de sensacion especial, (olfatorio, óptico, acústico). El segundo grupo solo está formado de un nervio de sensibilidad general, la porcion ganglionica del trigémino, que distribuye la sensibilidad á la cabeza, á la cara

---

(1) Orden de Willis: 1.er par, olfatorio; 2.º óptico; 3.º motor ocular comun; 4.º patético ó troclear; 5.º trifacial ó trigémino; 6.º motor ocular esterno; 7.º dividido en porcion dura, nervio facial, y porcion blanda, nervio auditivo; 8.º dividido en gloso-faríngeo, vago ó neumo-gástrico y espinal ó accesorio; 9.º hipo-gloso. La clasificacion de Sœmmering se diferencia en que desplegó el 7.º de Willis conservando este número el facial, y haciendo el 8.º par del nervio acústico; tambien desplegó el 8.º par de Willis señalando con el número 9.º el gloso-faríngeo, con el 10.º el nervio neumo-gástrico y con el 11.º el espinal; el 12.º es el hipo-gloso.

y los sentidos que contiene. La tercera categoría comprende los nervios de movimiento voluntario (motor ocular comun, motor ocular esterno é hipo-gloso). Corresponden al cuarto grupo los nervios que llamaba de espresion y respiratorios (patéticos, faciales, gloso-faríngeos, neumo-gástricos y espinales). La porcion gangliónica del trigémino nace del hacecillo posterior de la médula de donde tambien proceden las raices espinales ó sensitivas: los nervios de movimiento voluntario (3.° 6.° y 12°) están en relacion con las pirámides anteriores prolongadas á los pedúnculos cerebrales; tienen orígen análogo al de las raices espinales anteriores ó motoras: y los nervios que componen el grupo respiratorio son procedentes de la columna lateral de la médula prolongada en el cráneo; «por estar probado que todos estos nervios presiden á los movimientos dependientes del acto de la respiracion.»

J. Muller establece tres clases de nervios craneales: 1.° nervios de los sentidos superiores (olfatorio, óptico y acústico); 2.° nervios mistos con doble raiz (trigémino, gloso-faríngeo, neumo-gástrico, accesorio de Willis, y en muchos mamíferos el hipo-gloso); 3.° nervios principalmente motores de una sola raiz (motor ocular comun, patético, abductor y facial).

Mas exacta que las dos mencionadas clasificaciones es la que ha establecido M. Longet calcada en la de Bell, pero reduciendo los nervios respiratorios de este autor á los esclusivamente motores que en virtud de su orígen son involuntarios bajo ciertas condiciones.

El primer grupo lo componen los nervios superiores ó de *sensibilidad especial*, cuyo orígen real aun no ha podido fijarse. En el segundo grupo se colocan los nervios de sensibilidad general (raiz gangliónica del trigémino, gloso-faríngeo, neumo-gástrico), cuyo orígen real se halla en los cuerpos restiformes. En el tercer grupo figuran los nervios motor ocular comun, abductor é hipo-gloso, cuyo orígen real está en las pirámides anteriores. Concurren á formar el cuarto grupo los que toman orígen en el hacecillo innominado ó lateral del bulbo (patético, raiz no ganglionar del trigémino, facial y tambien el espinal, aunque como se verá el orígen de este nervio está en la médula). A este grupo pueden aplicarse con exactitud las palabras de Bell, «porque presiden á los movimientos del cuello, cara y ojos que tienen relacion ó dependen del acto de la respiracion.» Siendo para nosotros la clasificacion de M. Longet la mas metódica y la que adoptamos en nuestros cursos, hacemos preceder el estudio de los pares craneales de una descripcion somera de la porcion intra-craneal desde el orígen aparente hasta el agujero de salida ó de conjuncion, siguiendo en ella el órden anatómico. En esta travesía están bien separados todos los nervios sin formar anastómosis ofreciendo analogía con las raices de los nervios raquídeos que hasta el agujero de conjuncion donde las anteriores se unen fuera del gánglio con las posteriores marchan completamente aisladas.

El *primer par* (olfatorios ó etmoidales) nace con tres raices de la parte interna de la cisura de Silvio, las que forman un nervio blando y pulposo dirigido adelante y adentro siguiendo la cara inferior del lóbulo anterior hasta la

lámina cribosa del etmóides sobre la cual engruesa á manera de *bulbo* de donde parten los filamentos que atraviesan los agujerillos etmoidales.

El *segundo par* (nervios ópticos) nace en los cuerpos geniculados, esterno é interno; se dirige formando cinta adelante y adentro hasta el canal transversal que hay delante de la silla turca, cruza sus filamentos componiendo el *chiasma* ó comisura, de donde arrancan los cordones ó nervios ópticos que dirigidos afuera entran en la órbita por el agujero óptico.

El *tercer par* (motores comunes de los ojos) nace por filamentos del borde interno de los pedúnculos cerebrales junto al mesocéfalo, se coloca en la pared esterna de los senos cavernosos cruzando el patético y el oftálmico y sale á la órbita por la hendedura esfenoidal.

El *cuarto par* (nervios patéticos) nace á los lados del frenillo de la válvula de Vieussens detrás de los tubérculos cuadrigéminos, rodea el pedúnculo cerebral, corre por el lado esterno de los senos cavernosos y sale á la órbita por la hendedura esfenoidal: es el par mas delgado.

El *quinto par* (nervios trigéminos) nace en la parte inferior de la protuberancia y el punto donde brotan sus filamentos se ha convenido en señalarlo constituyendo el límite entre el mesocéfalo y los pedúnculos cerebelosos; se dirige adelante y afuera formando un grueso cordon dividido en dos raices; la porcion gruesa, *raiz ganglionar*, y la pequeña, *raiz no ganglionar;* las cuales sin separarse se dirigen arriba, afuera y adelante, se introducen en una depresion del borde superior del peñasco cubierto de la dura-madre, pasan á la cara superior donde la raiz ganglionar descomponiendo sus fibras se dirige á la concavidad del engrosamiento semilunar, gris amarillento, llamado *gánglio* de Gasser, de cuyo gánglio parten tres brazos, el oftálmico, el maxilar superior y el maxilar inferior. La raiz menor que no toma parte en el gánglio aunque situada debajo de este cuerpo, se une toda ella al brazo maxilar inferior, y esta porcion es la que Paletta consideró como un nervio particular, denominándolo Bellingery *nervio masticador*. El brazo oftálmico sale por la hendedura esfenoidal; el brazo maxilar superior atraviesa el agujero redondo mayor; y el brazo maxilar inferior sale por el agujero oval.

El *sesto par* (nervios abductores) tiene su orígen aparente en el surco intermedio á la protuberancia y el bulbo delante de las pirámides anteriores, pasa al seno cavernoso pegado cada uno á la arteria carótida esterna de su lado y sale por la hendedura esfenoidal.

El *séptimo par* (nervios faciales, porcion dura del 7.° par de Willis) nace de la fosita que hay encima de los cuerpos olivares, detrás del mesocéfalo, entra con los nervios acústicos en el conducto auditivo interno desde donde se encamina al acueducto de Falopio recorriéndolo hasta salir por el agujero estilo-mastóideo.

El *octavo par* (acústicos, porcion blanda del 7.° par de Willis) nace con dos ó tres raices del suelo del 4.° ventrículo y de la fosita de la eminencia olivar, entra en el conducto auditivo interno con el facial y se distribuye en el laberinto atravesando los agujerillos del fondo del conducto auditivo.

El *noveno par* (nervios gloso-faríngeos) nace de los cuerpos restiformes por varias raicillas que proceden del bulbo debajo de las faciales y encima de las que forman el par vago: sus filamentos se reunen en dos cordoncillos para salir por la parte anterior del agujero rasgado posterior.

El *décimo par* (nervios vagos ó neumo-gástricos) nace de los cuerpos restiformes debajo del gloso-faríngeo, encima de los ramillos del espinal, por siete ú ocho filamentos que se reunen en un cordon para salir por el agujero rasgado posterior.

El *undécimo par* (nervios espinales, accesorios de Willis) nace de la parte lateral-posterior de la médula delante de las raices posteriores cervicales hasta frente el cuarto ó el quinto par, sube detrás del ligamento dentado, entra en el cráneo por el agujero occipital y despues sale con los vagos por los agujeros rasgados posteriores.

El *duodécimo par* (hipo-glosos, linguales medios) nace del surco que hay entre las eminencias olivares y las pirámides anteriores por muchos filamentos reunidos en dos grupos, los cuales salen por el agujero condileo anterior.

## Nervios sensoriales ó de sensaciones especiales.

Todavía no se ha podido encontrar en el cerebro un punto de convergencia para los nervios de los sentidos especiales ó superiores, llamando únicamente la atencion que en todos el orígen real parece pertenecer á una capa grisienta, como si en ellos se realizara el aserto de Gall de que las fibras blancas nacen de la sustancia gris. Tambien se distinguen los nervios de los sentidos superiores por particularidades de estructura.

**Nervios olfatorios** (1). — El nervio olfatorio es el mas anterior de los craneales y destinado esclusivamente á la membrana pituitaria. Este nervio ofrece dos porciones bien diferentes: la una desde su orígen en el cerebro hasta el bulbo olfativo, así llamada una masa grisienta colocada encima de la lámina cribosa del etmóides: la otra porcion la componen los verdaderos nervios.

El orígen *aparente* del nervio olfatorio se halla en la cisura de Silvio: del fondo de ella nacen tres hacecillos medulares llamados raices, uno gris y dos blancos: el hacecillo esterno, *raiz larga*, se dirige hácia afuera por la cisura de Silvio y penetra en la sustancia del lóbulo medio del cerebro; la raiz blanca interna empieza en la parte interna de la cisura de Silvio por delante y adentro del espacio lateral perforado: la raiz gris nace entre las dos blancas,

(1) Los filamentos de este nervio no se descubren en las fosas nasales sin una preparacion prévia, consistiendo en cortar una cabeza verticalmente de delante atrás, la que se pondrá por algunos dias en ácido clorhídrico dilatado en agua. Si se despega toda la mucosa quedan sobre la membrana los filamentos, y separando solo la hoja superficial de la mucosa quedan los filamentos sobre el periostio.

encima de ellas, en una papila de la sustancia cortical, *pirámide gris*, que cierra por detrás la anfractuosidad donde el nervio se halla alojado (anfractuosidad interna del cuerno anterior). Las dos raices blancas convergen para situarse debajo de la raiz gris. El orígen *real* está bien determinado respecto á las raices esternas; es indudable que estas raices van á terminar en el núcleo estra-ventricular del cuerpo estriado: en cuanto á la interna no es posible en el hombre seguirla hasta la comisura blanca anterior, como algunos deducen por analogía con los animales. Reunidas las tres raices componen un cordon algo prismático, muy blando, que contiene bastante sustancia gris mezclada á fibras blancas y se coloca en la anfractuosidad rectilínea de la cara inferior del cuerno frontal, solamente cubierto con la aracnóides; cuando ha alcanzado la lámina cribosa del etmóides da una espansion oblonga que constituye el *bulbo olfativo*, cuya masa está compuesta al esterior de sustancia gris semejante á la del cerebro, conteniendo interiormente las fibras blancas que son los verdaderos nervios; estos filamentos, cuyo número no pasa de veinte, atraviesan los agujerillos de la hoja cribosa del hueso etmóides; están rodeados con prolongaciones tubulares de la dura-madre y de la pia-madre; la primera se pierde en el periostio de la nariz y la última da el neurilema. Al llegar á las fosas nasales se dividen estos filamentos en tres grupos: grupo interno que se esparce en el tercio superior del tabique; grupo medio confinado en la bóveda de la fosa nasal; grupo esterno que se distribuye sobre las conchas superior y media y en la superficie del etmóides delante de ellas. Descendiendo los filamentos toman disposicion plexiforme y piérdense gradualmente en la mucosa, siendo desconocido su modo de terminar.

**Estructura.** — Difieren en estructura de los otros nervios, por su blandura, por tener finísimo el neurilema y por contener en su interior sustancia gris; al microscopio parecen sus fibrillas de contorno simple y de textura granulosa fina. Segun Tiedemann los nervios olfativos están huecos en el embrion humano como en los grandes mamíferos adultos, y su cavidad se continua con la de los ventrículos cerebrales, pero esta disposicion desaparece con gran prontitud.

**Usos.** — Los nervios olfativos solo sirven para percibir los olores; su distribucion en la parte superior de la pituitaria hace esta region mas sensible que las otras á las emanaciones de los cuerpos; y la figura de la nariz favorece para que el aire impregnado de ellas tome direccion hácia la bóveda de las cavidades nasales.

Los **nervios ópticos** (1) se distribuyen esclusivamente en el globo ocular: están compuestos de dos porciones, una posterior llamada *cintas ópti-*

(1) Para seguir el nervio óptico desde el agujero de este nombre hasta el globo ocular practíquese una abertura en la bóveda orbitaria dando golpes suaves con escoplo y martillo que fracturen el frontal; levántense las esquirlas y sígase abriendo hasta el agujero óptico: cuando quede descubierto el periostio en un estenso espacio triangular se corta con tijeras y separando los otros órganos se llega fácilmente al nervio.

*cas* que convergen en el *chiasma* ó comisura; y otra desde la comisura al globo ocular. Las cintas ópticas tienen su orígen *aparente* muy marcado en los *corpora geniculata* esterno é interno por dos cintillas que se reunen en una mas ancha: el orígen *real* para muchos anatómicos está en los tubérculos cuadrigéminos. «Suprímanse por el pensamiento los cuerpos geniculados y entonces las dos raices de cada nervio óptico estarán en relacion con los tubérculos cuadrigéminos, correspondiendo á su lado por los dos hacecillos blanquecinos mas ó menos aparentes que enlazan estas eminencias.» Ahora bien; hasta el sesto mes en el feto humano asegura Tiedemann no se presentan los *tubérculos geniculata*, y antes de esta época en fetos de cuatro y cinco meses ha seguido este A. los nervios ópticos hasta el interior de los tubérculos cuadrigéminos; así, continua M. Longet, lo que en el adulto es una suposicion se convierte en realidad una parte de la vida intrauterina. Desde los tubérculos geniculados se dirigen afuera las cintas ópticas; cruzan oblicuamente la superficie inferior de los pedúnculos cerebrales de que forman su límite estando adherido á ellos en su borde anterior; son blandos y desprovistos de neurilema: al pasar de los pedúnculos cerebrales hácia la línea media se redondean en cilindro, se aplican al *tuber cinereum* del que reciben algunas raicillas ó filamentos y forman el *chiasma* ó comisura.

El *chiasma* ó comisura es cuadrilátero, colocado en la línea media delante del *tuber cinereum* y el tallo pituitario, encima del esfenóides; íntimamente adherido con el *tuber cinereum* recibe de este cuerpo algunos filamentos y tambien adhiere al *pico* ó laminilla cinerea en que termina la *rodilla* del cuerpo calloso. De la parte anterior del *chiasma* proceden los *nervios ópticos* que, tomando la direccion divergente, se hacen cilíndricos, adquieren dureza y están encerrados en una vaina procedente de la aracnóides: al punto de atravesar estos nervios el agujero óptico reciben otra vaina de la dura-madre con la cual salen á la órbita. Esta vaina se divide en dos hojas, la una continuándose con el periostio de la órbita; la otra da la vaina al nervio, y el seno que las dos dejan constituye la *aponeurósis de Zinn*. Se une con la esclerótica hácia el lado nasal, no precisamente en el eje central, atraviesa los agujeros que le da esta membrana y la coróidea para esparcirse en la retina. La finísima arteria central de la retina ocupa el interior del nervio con su correspondiente venilla: se esparce en la retina y termina en la cara posterior de la cápsula del cristalino, habiendo recorrido el conducto hialóideo. En su travesía desde el agujero óptico al globo ocular forma una ligera curva con la convexidad afuera, está rodeado de bastante tejido adiposo y cruzado superiormente por el ramo nasal del oftálmico de Willis, cercándolo adentro y afuera los ramillos ciliares del gánglio oftálmico, cuyo gánglio está aplicado á su borde esterno.

**Estructura.** — En las cintas ópticas las fibras nerviosas están paralelas, pero en el chiasma las mas esternas siguen directas al nervio óptico del mismo lado, mientras que las internas crúzanse en el *chiasma* para formar parte del nervio óptico del lado opuesto: además, las fibras anteriores son *inter-*

*retinales*, así como son *inter-cerebrales* segun Caldani, las que limitan el borde posterior, el cual describe un arco ó comisura transversa propia á reunir los nervios ópticos detrás del *chiasma*. En la órbita el neurilema de este nervio es muy grueso y resistente; dividido al interior en estuches longitudinales donde se contiene la sustancia medular: esta sustancia parece compuesta, segun advera Mandl, de mucha cantidad de fibras de contorno simple mezcladas á las de doble contorno mas apretadas que en los otros nervios craneales.

**Usos.** — El nervio óptico está encargado de trasmitir las impresiones visuales; es el nervio esclusivo de la vision y ningun otro puede suplirle en su funcion especial.

El **nervio acústico** (1) (porcion blanda del séptimo par de Willis) tiene dos orígenes aparentes; uno en el suelo del cuarto ventrículo por un número indeterminado de fibrillas, de ordinario de tres á nueve, habiendo mas de un lado que de otro; puede este orígen faltar y en nuestro curso de este año (1870) sirvió para las demostraciones un cerebro humano en el que no se pudo distinguir ninguna estría en el cuarto ventrículo: el otro orígen aparece en la fosita olivar detrás del nervio facial en el ángulo de separacion del pedúnculo medio del cerebelo y el bulbo; las dos raices rodean el pedúnculo inferior ó cuerpo restiforme: la una aplanada y grisienta pasa encima del cuerpo restiforme, la otra redondeada y mas densa pasa debajo de este cuerpo. El orígen *real* parece implantado en el espesor de la sustancia gris que viste la cara posterior del bulbo raquídeo. Despues de haber rodeado los cuerpos restiformes se pone el nervio acústico en contacto con el lobulillo del neumo-gástrico, la *vedeja;* se dirige afuera y adelante acompañado del nervio facial y penetran juntos en el conducto auditivo interno tomando el auditivo la forma acanalada para recibir al facial y unidos por el nervio *intermedio* que se esplicará con el facial. Se divide en el fondo del conducto auditivo interno en dos ramas: la coclear y la vestibular.

**Estructura.** — Este nervio es blando y como pulposo en su orígen, y está desprovisto de neurilema. Las fibras en su mayor parte son de *contorno simple* y adquieren pronto la disposicion moniliforme, ofreciendo por consiguiente análogos caracteres que el olfatorio y óptico.

**Ramas.** — La rama *coclear* es la menor, se separa para alcanzar la base del caracol, sigue la canalilla espiral descrita por Ribes dando numerosos filamentos para las escalas, los que penetran por los conductos oblicuos del eje, llegando los últimos al *infundibulum*.

La rama *vestibular*, la mas gruesa, es posterior á la otra; atraviesa la pared interna del vestíbulo para llegar á esta cavidad dividida en tres ramos: mayor, mediano y menor: el ramillo mayor destinado al saco comun envia

(1) A escoplo y martillo se levantará en un peñasco la pared superior del conducto auditivo interno hasta llegar por detrás á los conductos semicirculares y por delante al caracol, procurando descubrir sus cavidades: se corta en seguida la vaina fibrosa que contiene los nervios auditivo y facial con el nervio intermedio.

además filamentos á las ampollas membranosas de los conductos vertical superior y horizontal: el ramillo medio termina en el saco esférico, y el ramillo menor alcanza la ampolla membranosa del conducto semicircular vertical posterior. Segun afirma Brechet los filamentos parecen atravesar las membranas del saquillo y odrecillo para esparcirse en su superficie interna de manera á ponerse en contacto con las *otoconias*.

**Usos.** — Es el nervio especial acústico, pero sus dos ramas no ofrecen importancia igual, siendo la vestibular la mas esencial por ser el vestíbulo la parte fundamental del laberinto. Flourens dice «que en rigor la sola parte indispensable es la *espansion vestibular*, porque aun suprimiendo las otras, con tal que aquella subsista, se conserva la audicion.»

## Nervios motores.

Son los destinados á los movimientos y proceden unos de las pirámides anteriores y otros de los hacecillos laterales ó innominados. El motor ocular comun, el motor ocular esterno y el hipogloso tienen el primer orígen; el patético, masticador, facial y el espinal proceden del hacecillo innominado: estos últimos pertenecen á los motores respiradores de Bell. Los caracteres fisiológicos son: insensibilidad á los estimulantes esteriores; su seccion produce parálisis y resultan contracciones musculares aplicando la pila galvánica en la estremidad periférica.

**El nervio motor ocular comun** (1) (tercer par) presenta su orígen *aparente* al lado interno y posterior del pedúnculo cerebral inmediatamente delante del mesocéfalo, por muchos filamentos unidos en un solo hacecillo bastante grueso y aplanado que se situa entre la arteria cerebral posterior y la cerebelosa superior: los filamentos posteriores parecen confundirse en la línea media con los del lado opuesto. El orígen *real* se halla en los mismos pedúnculos cerebrales; las fibrillas atraviesan el *locus niger* y se unen á las de la cara superior de estos pedúnculos que se sabe emanan de las pirámides anteriores: al separarse del cerebro está vestido de una vaina de la pia-madre y encerrado en una prolongacion de la aracnóides; se dirige oblicuamente adelante y afuera, atraviesa la dura-madre al lado esterno de la apófisis clinóides posterior y penetra en el seno cavernoso colocándose en la pared esterna de

(1) Se hará en la bóveda orbitaria una abertura triangular, y para dejar completamente despejada la órbita por su base se levantará con dos cortes de sierra la parte vertical del frontal: los músculos elevador del párpado superior y recto superior se cortan cerca del globo ocular y disecan hácia atrás; luego se siguen las dos ramas del nervio y se procura descubrir el ramito que da la del oblicuo menor al gánglio oftálmico, ensayándose en buscar este gánglio para saberlo encontrar cuando corresponda su preparacion. Por último se seguirá el nervio en el conducto del seno cavernoso y franqueando el anillo del músculo recto esterno.

este seno encima del patético y de la rama oftálmica del trifacial hasta llegar á la apófisis clinóides anterior á cuyo nivel se coloca por debajo y algo afuera de estos nervios: el motor ocular esterno se halla situado por dentro de él así como la arteria carótida interna. Se divide de seguida en dos ramas entrando en la órbita por la porcion mas interna y por consiguiente la mas ancha de la hendedura esfenoidal entre los dos hacecillos ó cabezas del músculo recto esterno.

**Ramas.** — La rama *superior* es la mas pequeña; se dirige adelante y adentro por encima del nervio óptico y se distribuye en los músculos recto superior y elevador del párpado superior.

La *rama inferior* es la mayor, se situa entre los nervios óptico y motor ocular esterno y da orígen á tres ramos: un ramo pasa debajo del nervio óptico para distribuirse en el músculo recto interno: otro ramo voluminoso y corto, se ramifica en el músculo recto inferior; y el tercer ramo, el mas largo, sigue el borde esterno del músculo recto inferior hasta alcanzar el oblicuo inferior. En su travesía da un cordoncillo corto y grueso que termina en el ángulo posterior é inferior del gánglio oftálmico constituyendo la *raiz motora* de este gánglio.

**Usos.** — El nervio tercer par se distribuye en todos los músculos intra-orbitarios á escepcion del recto esterno y oblicuo mayor. Cuando está completamente paralizado en el hombre se observa en el lado correspondiente: 1.° caida del párpado superior: 2.° estrabismo esterno: 3.° dilatacion é inmovilidad de la pupila: el estrabismo esterno se esplica por la accion del músculo recto esterno que conserva toda su actividad estando paralizados sus antagonistas; la inaccion del párpado superior se debe á la contraccion del orbicular que recibe su influencia del nervio facial; y la inmovilidad de la pupila acaece por su raiz al gánglio.

El **nervio patético** (1) (cuarto par) es el mas delgado de los craneales. Su orígen *aparente* se halla á los lados del frenillo de la válvula de Vieussens, detrás de los tubérculos testes formado de dos filamentos; siempre es blando en su orígen y se rompe en este punto con la mayor facilidad: el orígen *real* procede del hacecillo antero-lateral de la médula (innominado) que pasa debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Separándose de su nacimiento se dirige transversalmente afuera y circuye el pedúnculo del cerebro acompañado de la arteria cerebelosa superior, alcanza la apófisis clinóides posterior y se introduce en un pequeño conducto de la pared esterna del seno cavernoso, situándose debajo del tercer par y encima del oftálmico de Willis. Sale á la órbita por la parte interna de la hendedura esfenoidal cruzando el lado supe-

(1) Estando abierta la bóveda orbitaria se corta el periostio y al levantarlo se hallan inmediatamente tres nervios, se descubre el interno y se seguirá de delante atrás. Luego se abre en el seno cavernoso el conducto que contiene al patético redoblando de atencion por ser muy largo el espacio que recorre en su repliegue de la dura-madre.

rior del tercer par y elevándose hasta llegar encima de los músculos recto superior y elevador del párpado superior penetra en el músculo oblicuo superior por su cara esterna y en ella se consume.

**Usos.** — El nervio patético es esencialmente motor y se pierde esclusivamente en el músculo oblicuo superior. Ch. Bell considera este nervio como de accion *involuntaria* y lo coloca entre los que llama respiratorios ó espresivos. «Si se pregunta, dice este autor, porqué el patético termina en la órbita donde tantos nervios se reunen; porqué su orígen está tan apartado del de los otros nervios; porqué no da ningun ramillo y todo entero se consume en uno solo de los músculos del ojo; podráse responder que es para presidir á la rotacion insensible é instintiva del ojo, para asociar este movimiento con el pestañeo de los párpados, para establecer una relacion entre el ojo y el sistema respiratorio, funciones todas que tienden á la seguridad y á la conservacion del mismo órgano. Este nervio contribuye mucho á traducir las pasiones del alma, el desprecio, la cólera y el amor por los movimientos que imprime al ojo.

El **nervio motor ocular esterno** ó abductor (1) (sesto par) es intermedio en grosor al tercero y cuarto pares. Su orígen *aparente* está formado de tres á cuatro filamentos que se separan en el surco del borde posterior del mesocéfalo, estando cruzados algunas veces por las fibras transversales mas inferiores de esta eminencia. El orígen *real* proviene esclusivamente de las pirámides anteriores. Desde su punto de emergencia colocado entre la protuberancia y la base del bulbo se dirige oblicuamente adelante y arriba, atraviesa la dura-madre á los lados de la lámina cuadrada del esfenóides y penetra en el seno cavernoso, en donde se halla colocado al lado esterno de la arteria carótida interna; en el interior de este seno, se halla el nervio *abductor* separado de la sangre que lo llena por un pliegue de su membrana interna: al pasar encima del conducto carotídeo comunica por muchos filamentos con el ramo carotídeo del gánglio cervical superior del simpático: á la órbita sale por la parte interna de la hendedura esfenoidal y se coloca encima de la vena oftálmica, atraviesa entre las dos porciones del músculo recto esterno y se distribuye en la cara ocular de este músculo dividiéndose en muchos filamentos divergentes.

Mr. Gray establece las relaciones de los nervios intra-orbitarios, incluyendo con los esplicados aquí la rama oftálmica del trigémino, en tres puntos, el seno cavernoso, la hendedura esfenoidal y la cavidad de la órbita.

En el *seno cavernoso* los nervios tercero y cuarto con la division oftálmica

---

(1) Abierto el periostio orbitario se levantan los músculos que están encima del nervio óptico y se abrirá con precaucion el anillo del músculo recto esterno; poco á poco irá quitándose la grasa y los vasos sanguíneos hasta despejar el nervio. En la base del cráneo se observa el punto donde penetra el nervio abductor; se abre el seno cavernoso y se hallará el nervio hácia su lado interno; encima de la arteria, si la pieza ha macerado en ácido nítrico dilatado, podrán seguirse los ramos del simpático al mismo tiempo.

del quinto se hallan colocados en la dura-madre de la pared esterna del seno en órden numérico tanto de arriba abajo como de dentro afuera: el sesto par se halla al lado esterno de la arteria carótida interna, pero al adelantarse hácia la hendedura esfenoidal el tercero y el quinto se dividen, y el sesto se acerca á ellos hasta cambiar considerablemente su situacion relativa.

En la *hendedura esfenoidal* el cuarto par y las divisiones frontal y lagrimal de la rama oftálmica ocupan el mismo plano, el primero adentro y el segundo afuera y todos salen á la cavidad orbitaria por encima de los músculos: los otros nervios atraviesan las dos cabezas del músculo recto esterno; la division superior del tercero es la mas elevada; inferior á ella se halla el ramo nasal del quinto par, luego la otra division del tercero, y el mas bajo de todos es el sesto par.

En la *órbita* el cuarto par y las divisiones frontal y lagrimal del oftálmico ocupan el mismo plano inmediatamente debajo del periostio, el cuarto par queda encima del músculo oblicuo superior, el frontal encima del elevador del párpado, y el lagrimal encima del recto esterno: sigue en el órden de colocacion la division superior del tercer par inmediatamente debajo del recto superior y en seguida la division nasal del quinto que cruza de fuera adentro el nervio óptico: en un plano inferior se encuentra el nervio óptico, rodeado de los nervios ciliares y teniendo el gánglio lenticular á su lado esterno entre el nervio y el músculo recto esterno: debajo del nervio óptico se halla la division inferior del tercero, y además el sesto par, el cual se situa al lado esterno de la cavidad.

**Usos.** — El sesto par ó abductor anima el músculo recto esterno. Berard esplica la necesidad de un nervio particular para el músculo recto esterno con la siguiente reflexion: « Cuando se mira con ambos ojos un objeto situado á la derecha del observador, se contraen al mismo tiempo el abductor del lado derecho y el aductor del izquierdo, mientras están en relajacion el aductor derecho y el abductor izquierdo; *hay* por consiguiente entonces un doble movimiento de antagonismo; no solo los músculos opuestos de un ojo están en estado inverso, sino que los de un ojo están en antagonismo con los mismos músculos del otro ojo. *Evidentemente* el mismo par de nervios no habria podido producir un movimiento tan complicado, y lo ha recibido el abductor con preferencia al aductor por ser el campo de la vision mucho mas estenso afuera que adentro; por el lado esterno se abrazan mas objetos, el ojo está mas despejado y por este lado llega siempre la primera vista de un peligro que amenaza.»

El **nervio facial** (1) (7.° par) está en su primera porcion unido al

(1) Para ver bien el nervio facial dos cabezas son indispensables: en una se preparan las ramas terminales y en otra las ramas que nacen en el peñasco ó á la salida del agujero estilo-mastóideo. Para esta segunda preparacion despues de vaciar el cráneo como de ordinario se estraen los dos peñascos por incisiones transversas anterior y posterior; la primera seguirá la línea de las apófisis clinóides anteriores y la segun-

acústico, de donde el nombre de porcion dura que le dió Willis como de mayor consistencia. El orígen *aparente* se halla en la fosita *supra-olivar*. El orígen *real* surge de la porcion del hacecillo lateral del bulbo que se remonta hácia la protuberancia; así los dos orígenes se hallan muy inmediatos y en efecto no es posible seguir sus fibras en el espesor del órgano. Entre el facial y el acústico se encuentra el nervio *intermedio* ó de Wrisberg que los acompaña hasta el interior del conducto auditivo interno: tiene iguales orígenes que el facial consistiendo en dos ó tres filamentos, pero bien pronto se une al acústico siguiendo su rama vestibular hasta el fondo del conducto donde de nuevo se reune al facial y juntos se introducen en el acueducto de Falopio.

El facial y el acústico penetran en el conducto auditivo interno, y están unidos al menos en apariencia por filamentos que se rompen cuando se apartan los dos nervios: al separarse en el fondo de esta cavidad el facial enfila por el acueducto de Falopio y lo recorre enteramente hasta hallar su salida en el agujero estilo-mastóideo: en la primera porcion de este conducto está dirigido afuera hácia el *hiato* de Falopio donde presenta una intumescencia gangliforme (1), algunas veces apenas sensible de donde se separan los dos nervios petrosos; encórvase bruscamente atrás para seguir la pared interna de la cavidad del tímpano pasando encima de la ventana oval y en la pared posterior vuelve á encorvarse para descender verticalmente hasta encontrar el agujero estilo-mastóideo. Saliendo de este orificio atraviesa el espesor de la glándula parótida dirigiéndose oblicuamente hácia adelante abajo y afuera, cruza superficialmente la vena yugular esterna y la arteria carótida esterna y despues de un corto trayecto se divide en dos ramas terminales llamadas témporo-facial y cérvico-facial.

**Ramas.** — El nervio facial da ramas *colaterales* en su travesía por el

---

da hácia el tercio posterior de las apófisis mastóides: se macera en ácido nítrico la pieza para reblandecer los huesos y dar dureza y blancura á los filamentos.

El facial se descubre en el conducto auditivo interno levantando á escoplo la pared superior hasta el hiato de Falopio, y por la parte esterna y posterior se sigue descubriendo el acueducto hasta el agujero estilo-mastóideo; se ven en esta pieza las ramillas petrosas y del agujero rasgado posterior.

Las ramas terminales pueden disecarse en una cabeza fresca: se levanta la piel y la gordura de un lado de la cara, y se descubre una de sus ramas subcutáneas hácia la porcion anterior y superior del masetero; siguiéndola en la profundidad de la parótida nos conducirá al tronco del facial y se disecan con suma atencion todas sus ramificaciones, debiéndolas ya seguir desde su orígen á su terminacion. Tambien la disección puede comenzarse por las subcutáneas de la rama cérvico-facial haciendo una incision superficial paralela al cuerpo del hueso maxilar y se siguen de abajo arriba en el espesor de la glándula; preferimos el primer método por mas seguro.

(1) Estamos acordes con Cruveilhier y Longet de que no existe ganglio en el recodo del nervio facial, y que su intumescencia es debida á la separacion de las fibras y espesamiento del neurilema; así como el color grisiento ó rojizo ha de atribuirse al mayor número de vasillos sanguíneos que recibe.

acueducto de Falopio y á su salida del agujero estilo-mastóideo: las ramas *terminales* se distribuyen á los lados de la cabeza, cara, parte superior del cuello para animar los músculos superficiales de estas regiones.

Las ramas del acueducto de Falopio unas proceden de la intumescencia gangliforme, el nervio petroso mayor, el nervio petroso menor; otras de la porcion vertical, la rama del músculo del estribo y la cuerda del tambor. Fuera del agujero estilo-mastóideo produce las ramas auricular posterior, estilo-hióidea y digástrica. Tiene muchas anastómosis este nervio en su travesía con el neumo-gástrico y el gloso-faríngeo, con el plexo carótido del simpático, la rama auricular mayor del plexo cervical y la aurículo-temporal del maxilar inferior; esta última comunicacion se efectua dentro de la glándula parótida, detrás del cuello del cóndilo maxilar.

La rama *petrosa mayor* (ramo craneal del nervio vidiano) procede toda ella del facial, sale por el *hiato de Falopio* para colocarse en un surco delante de este orificio, franquea el agujero rasgado anterior, y ganando el conducto vidiano ó terigóideo que recorre de atrás adelante llega al gánglio de Meckel, representando la raiz motora de este gánglio simpático, se une con los nervios palatinos posteriores para consumirse en los músculos palato-estafilino y peristafilino-interno.

La rama *petrosa menor*, descrita por Longet, se separa del facial en la intumescencia gangliforme y á su salida del acueducto se aloja en una canaleja de la cara superior del peñasco, paralelo al principio del petroso mayor, y al separarse de este nervio atraviesa un agujerillo (entre los agujeros oval y redondo menor) el cual lo conduce á la estremidad posterior del gánglio ótico. Sobre la superficie del peñasco encuentra otro ramillo procedente de la anastómosis de Jacobson, llamado *petroso menor superficial* por Arnold, se unen los dos siguiendo la misma travesía para alcanzar el gánglio ótico, representando la *raiz motora* el ramillo de Longet procedente del facial; y la *raiz sensitiva* el ramillo de Arnold que emana del gloso-faríngeo: el primero se consume en el músculo interno del martillo y el segundo en la mucosa de la trompa de Eustaquio.

La rama *del músculo del estribo* ó *timpánica* es muy delgada, procede del facial frente á la pirámide y se ramifica en el músculo del estribo.

La rama *cuerda del tambor* procede del facial en la porcion vertical de este conducto unos seis milímetros antes de su salida por el agujero estilo-mastóideo; atraviesa un conductillo casi paralelo con el acueducto y sale á la caja del tambor por un agujero situado entre la base de la pirámide y el cuadro de la membrana timpánica, pasa entre el mango del martillo y la apófisis larga del yunque al atravesar de atrás adelante la caja y sale de ella por un agujerillo particular al lado interno de la cisura de Glasser; desciende entre los dos músculos terigóideos y se adelanta hácia el nervio lingual del quinto par con el cual se une en ángulo agudo, acompañándolo hasta llegar encima de la glándula sub-maxilar para alcanzar el gánglio de este nombre; forma la raiz motora del gánglio sub-maxilar y anima el conducto de Wharton. Para

Ribes y otros AA. la cuerda del tambor procede del nervio maxilar superior, es el ramo del nervio vidiano que pasando por el *hiato* se ha unido al facial, y separádose de este nervio antes de su salida por el agujero estilo-mastóideo. Mr. Longet cree que recibe del lingual ramillos retrógrados sensitivos y por consiguiente es nervio mixto. En la caja del tambor da al parecer su ramillo al músculo anterior del martillo.

Antes de salir el facial del agujero estilo-mastóideo separa dos filamentos destinado el uno á anastomosarse con el nervio neumo-gástrico y el otro con el gloso-faríngeo; el primero penetra en la fosa yugular colocado en un conductillo entre la pared y la vena que lo conduce al nervio neumo-gástrico; el segundo sale del agujero estilo-mastóideo, pasa detrás de la apófisis estilóides y delante de la vena yugular interna anastomosándose en asa con el gánglio del gloso-faríngeo.

La rama *auricular posterior* se separa del facial pegada al hueso y se dirige afuera y arriba delante de la apófisis mastóides, comunica con la rama profunda del auricular mayor, pasa debajo del músculo y ligamento auriculares posteriores y se divide en dos ramos: el ramo *auricular* para consumirse en los músculos auricular posterior y auricular superior: el ramo occipital es el mayor, se dirige atrás, sigue la línea curva superior del occipital y termina en el músculo occípito-frontal.

La rama *estilo-hióidea* procede á veces junta con la digástrica, es delgada, se encamina adentro y aplicándose á la cara esterna del músculo estilo-hióideo se pierde en su espesor.

La rama *digástrica* procede comunmente de un tronco comun con la precedente, se distribuyen sus filamentos en el vientre posterior del digástrico: algunos de los filamentos que han atravesado el digástrico se anastomosan con otros del gánglio cervical superior ó con el gloso-faríngeo.

La rama terminal *témporo-facial* es la mas voluminosa, se dirige adelante y arriba en el espesor de la glándula parótida cruzando el cuello del cóndilo maxilar, y á este nivel se une con uno ó dos ramos del aurículo-temporal del nervio maxilar inferior. Haciéndose cada vez mas superficial, divídese en una multitud de ramillos divergentes para distribuirse en la sien, la frente, la órbita, la nariz, los carrillos y el labio superior, lo que permite distinguirlos en temporales, malares é infra-orbitarios.

Los *temporales* comprenden tambien los fronto-orbitarios de los AA., cruzan superficialmente el zigoma y suben á la region temporal donde se estienden á toda la region lateral; se distribuyen unos al músculo auricular anterior y otros al superior; algunos se juntan al ramo aurículo-temporal del maxilar inferior; los mas anteriores se distribuyen en la porcion frontal del occípito-frontal y en los músculos superciliar y orbicular de los párpados entrecruzándose con los ramos supra-orbitarios del oftálmico. Cruveilhier y Bonamy han observado que estos dos músculos y el frontal son los que mas filamentos reciben en esta region del nervio facial, pues forman muchas asas parecidas á las de las arterias mesentéricas.

Los *malares* se arriman al hueso malar hácia el ángulo esterno de la órbita donde se distribuyen en los músculos superciliar y orbicular de los párpados; los que van al párpado superior cruzan sus filamentos con los del lagrimal y supra-orbitario, y los destinados al párpado inferior los cruzan con los malares del nervio maxilar superior.

Los *infra-orbitarios* son los mas gruesos; toman direccion horizontal para esparcirse entre el borde inferior de la órbita y el labio superior; se distribuyen debajo del músculo zigomático mayor, en el zigomático menor, el canino, mirtiforme, elevador propio del labio superior y en los músculos piramidal, transversal de la nariz, elevador comun del ala de la nariz y labio superior: cruza sus ramillos con los sub-orbitarios del trigémino. Los destinados al labio superior piérdense entre el músculo bucinador, el segmento superior del orbicular de los labios y se anastomosan con otros del cérvico-facial y del maxilar inferior. Ningun ramo de este nervio termina en la piel y las glándulas.

La rama terminal *cérvico-facial* desciende oblicuamente abajo y adelante en el espesor de la glándula parótida donde se junta con ramos del aurículo-temporal; hácia el ángulo del maxilar se divide en ramos bucales, barbales y cervicales.

Los *bucales* cruzan el músculo masetero, se anastomosan con los inferiores del témporo-facial y terminan en el bucinador y en el orbicular de los labios: se unen con el bucal del 5.° par.

Los *barbales* ó sub-maxilares se dirigen adelante cubiertos por los músculos cutáneo y triangular labial, distribuyéndose en los del labio inferior y de la barbilla, así como en el segmento inferior del orbicular labial: forma una especie de plexo con la rama barbal del maxilar inferior.

Los *cervicales* ó infra-labiales descienden debajo del músculo cutáneo y cruzan la region supra-hióidea: algunos descienden hasta anastomosarse con la rama cervical transversa del plexo cervical.

**Usos.** — El facial es esclusivamente motor: pertenece á los nervios respiradores de Ch. Bell, pues distribuyéndose en los músculos nasales dilata las ventanas de la nariz para facilitar la introduccion del aire: influye tambien por los ramillos que da al velo del paladar: su parálisis altera las funciones de los órganos de la vista, oido y gusto: como nervio de espresion dirige los movimientos de los músculos faciales en la tristeza, la alegría, la ira, la vergüenza, etc.

El **nervio espinal** (1) (espinal accesorio, 11° par) procede de la médula raquídea, pero se cuenta entre los craneales por tener su salida en uno de los agujeros de la base del cráneo. Su orígen *aparente* se halla en los cordones laterales de la médula formado de muchos filamentos que comienzan

(1) Se levanta el músculo cutáneo y se cortan el esterno-mastóideo en sus inserciones clavicular y esternal, y la porcion clavicular del trapecio hasta descubrir el espinal. Desde el agujero rasgado posterior confundidos el espinal y el neumo-gástrico, los dos nervios se descubren como se dirá en otro lugar. Para ver el orígen del espinal se toma la porcion cervical de la médula unida con el encéfalo.

frente al quinto nervio cervical, á veces frente al sesto ó al cuarto y suben entre el ligamento dentado y las raices posteriores de los nervios espinales; por encima del primero sigue recibiendo todavía filamentos, cuatro ó cinco muy delgados, hasta tocar las últimas raicillas del neumo-gástrico en una línea que es continuacion de estas raicillas: el orígen *real* corresponde al hacecillo lateral de la médula. Todos estos filamentos componen un solo tronco y á veces dos, uno superior entre el primer par cervical y el orígen del nervio vago, y otro inferior entre el quinto par y el primero. Unido á la médula en su orígen se va separando de ella á medida que asciende, pero inclinándose atrás para mantenerse aproximado á las raices posteriores raquídeas. Su tronco ofrece mas grosor cuando atraviesa el agujero occipital; cruza por detrás la arteria vertebral y se dirige afuera y adelante hácia el agujero rasgado posterior, alojado en la misma vaina de la dura-madre que el neumo-gástrico, pero separados con un pliegue de la aracnóides; sale por el agujero rasgado posterior colocado entre el neumo-gástrico y la vena yugular interna. En seguida da un grueso ramo al nervio vago y desciende entre la arteria carótida interna y la vena yugular interna por detrás de los nervios neumo-gástrico, gloso-faríngeo y gran simpático, se dirige despues oblicuamente afuera delante de la vena yugular interna, detrás de la apófisis estilóides, de la arteria occipital y de los músculos estilo-hióideo y digástrico para alcanzar el músculo esterno-mastóideo hácia su parte superior, atraviesa entre sus hacecillos esternal y clavicular, cruza el triángulo supra-clavicular y va á terminar en la cara profunda del músculo trapecio.

**Ramas.** — La rama que el espinal da á su salida del agujero rasgado posterior se une debajo del gánglio del neumo-gástrico con este nervio, sirviéndole de raiz motora y de ella proceden los nervios faríngeo y laríngeo inferior del vago: esta rama agregada coloca los dos nervios en la misma relacion de los pares raquídeos.

Otra rama da el espinal detrás del esterno-mastóideo de anastómosis con algunas del segundo y tercer pares cervicales y en el espacio supra-clavicular con el tercero y cuarto nervios cervicales.

**Usos.** — El espinal es nervio motor. Ch. Bell coloca este nervio entre los respiradores haciendo observar que su accion sobre los músculos esterno-mastóideo y trapecio es involuntaria, pues estos músculos tienen los nervios cervicales que presiden á sus movimientos voluntarios; así como por resultado de la anastómosis con el neumo-gástrico tiene bajo su dependencia los movimientos de la laringe y la faringe; lo que se prueba con la seccion en los animales de la rama interna cuya operacion les produce la ronquera.

El **nervio hipogloso** ó *hipogloso mayor* (1) (12° par) así llamado en

(1) Se estudia en el cuello este nervio con la siguiente preparacion: Se disecan el masetero y el esterno-mastóideo y se levantan; se corta el maxilar en la sínfisis y se levanta una mitad de este hueso desarticulando el cóndilo; tambien se asierra el arco zigomático; deberá desprenderse el músculo digástrico.

oposicion al lingual ó hipogloso menor, es el mas posterior de los que salen por los agujeros de la base del cráneo. Su orígen *aparente* se halla en el surco de separacion entre la oliva y la pirámide anterior por doce ó catorce filamentos continuados en línea con las raices anteriores de los nervios espinales: su orígen *real* procede de las pirámides anteriores y no es posible seguir las raicillas á mayor profundidad. Los filamentos radiculares se reunen en dos hacecillos que dirigiéndose afuera y adelante atraviesan el agujero condíleo anterior encerrados en conductos particulares de la dura-madre, y se unen en un tronco al salir de dicho agujero: desciende el nervio verticalmente hasta el nivel del ángulo del maxilar, en que cambia de direccion, se encorva de atrás adelante por dentro del tendon del digástrico y del músculo estilo-hióideo, sigue encima del asta tiróidea del hióides entre los músculos milo-hióideo é hio-gloso y despues de adelantarse sobre el borde anterior de este último músculo se coloca en la cara esterna del geni-gloso y desaparece á dos centímetros de la punta de la lengua.

**Relaciones.** — A su salida del cráneo se situa entre la vena yugular interna y la arteria carótida interna detrás del nervio neumo-gástrico y al lado del espinal; cruza luego al primero por fuera para descender perpendicular en el espacio carotídeo haciéndose cada vez mas superficial al ir cruzando los músculos estilianos, el digástrico y la arteria occipital. Al reflejarse al nivel del ángulo del maxilar cruza por fuera de ellas las arterias carótidas esterna é interna cerca de su orígen debajo del músculo estilo-hióideo y del tendon del digástrico estando separado de la piel con el músculo cutáneo y contiguo á la arteria lingual. Colocado encima de la asta tiróidea del hióides entre los músculos milo-hióideo é hio-gloso está separado por este último músculo de la arteria lingual y al rebasar el borde anterior del hio-gloso llega á la cara esterna del geni-gloso donde termina distribuyéndose en los músculos de la lengua: en la cara esterna del hio-gloso se anastomosa por asas con filamentos del lingual.

Las anastómosis del hipogloso con el neumo-gástrico, con el gánglio cervical superior y con el asa del primero y segundo pares cervicales se descubrirán separando la vena yugular interna, los músculos estileos y el vientre posterior del digástrico. La comunicacion con el neumo-gástrico tiene lugar á la salida del nervio por el agujero condileo anterior cuando cruza al neumo-gástrico pasando detrás de él para situarse á su lado esterno. Las comunicaciones con el simpático se verifican delante del átlas por ramillos del gánglio cervical superior; y además está anastomosado en este mismo sitio por otros filamentos al asa de los dos primeros nervios cervicales.

**Ramas.** — Las que da el hipogloso son la rama descendente, la rama del músculo tiro-hióideo y las de los músculos de la lengua.

La rama *descendente del hipogloso* es larga y delgada, se separa del nervio cuando este cruza la arteria occipital en forma de arco para situarse por fuera de las arterias carótidas esterna é interna; la rama desciende en la vaina de la arteria carótida primitiva y hácia la mitad del cuello se anastomosa en asa

con otra larga rama de los pares cervicales segundo y tercero (nervio comunicante del plexo cervical). De la convexidad de esta asa proceden ramos todos musculares destinados al esterno-hióideo, esterno-tiróideo y á los dos vientres del escápulo-hióideo: Arnold ha visto algunos ramillos seguir á los vasos y penetrar en el tórax reuniéndose á los nervios frénico y cardíacos. Suele estar la rama descendente unas veces colocada afuera de la vena yugular interna y otras veces entre la vena y la arteria.

La rama *tiro hióidea* es pequeña: sale del hipogloso cerca del borde posterior del músculo hio-gloso encima de la arteria lingual y sigue algo descendente sobre el asta tiróidea del hueso hióides para consumirse en el músculo tiro-hióideo.

Las ramas *terminales* comienzan entre el músculo milo-hióideo y la cara esterna del hio-gloso; se distribuyen en el estilo-gloso, hio-gloso, geni-hióideo y geni-gloso; tambien en los intrínsecos de la lengua, pero sin llegar á la membrana mucosa. Es por fuera del hio-gloso donde algunos filamentos comunican en asa con otros del lingual ó gustativo.

**Usos.** — El hipogloso es esclusivamente motor. La reseccion de los dos nervios en los perros produce la abolicion inmediata y permanente de todos los movimientos propios de la lengua sin lesion de la sensibilidad táctil ni del gusto. Al anastomosarse con el asa de los dos primeros pares cervicales el hipogloso da filamentos al asa, los cuales descienden para componer el *nervio comunicante* que, uniéndose en arco á la *rama descendente* del nervio hipogloso, se distribuyen en los músculos de la region infra-hióidea.

## Nervios de sensibilidad general.

Se caracterizan estos nervios por presentar un gánglio en su travesía, por ser sensibles cuando se pellizcan sus raicillas; porque la seccion de sus filamentos produce la pérdida de la sensibilidad en las partes donde se distribuyen, y porque el galvanismo aplicado á su estremidad periférica no suscita contracciones musculares. Los nervios de este grupo emergen de los cuerpos restiformes que, dicho sea de paso, son continuacion de los hacecillos posteriores de la médula, de los cuales proceden las raices espinales *sensitivas*. Componen este grupo los nervios trigémino, gloso-faríngeo y neumo-gástrico.

El **nervio trigémino** ó *trifacial* (5.° par) es el mas grueso de los craneales y tiene cierta analogía con un nervio espinal por ofrecer dos raices en su orígen y presentar un gánglio la raiz mayor: preside al sentido gustativo, á la sensibilidad general de la cabeza y de la cara y á los movimientos de masticacion. La denominacion la saca de su repartimiento en la cara con tres ramos. El *orígen aparente* lo tiene en el mesocéfalo por muchos filamentos (80 á 90), los cuales cuando se arrancan dejan en el lugar de su implantacion una especie de pezoncillo que forma el límite artificial entre el mesocéfalo y los pedúnculos medios del cerebelo: la raiz menor solo contiene tres á cuatro cordoncillos, pero la raiz mayor los presenta mas numerosos, pues siempre

pasan de ochenta: están separadas una de otra las dos raices por algunas fibras transversales de las que componen el puente. El *origen real* de la raiz gruesa se prolonga hácia atrás entre las capas de fibras transversales del mesocéfalo; se situa entre el hacecillo lateral y el cuerpo restiforme de su lado para perderse, segun Rolando, en la cara interna de los cuerpos restiformes hasta donde es fácil seguirla: la raiz delgada desaparece inmediatamente uniéndose con el hacecillo innominado *ó lateral*, cuando pasa sobre el puente á constituir el departamento medio de los pedúnculos (espacio inter-peduncular). Las dos raices se separan del encéfalo dirigiéndose adelante y afuera hasta alcanzar un agujero oval que les ofrece la dura-madre en la cara superior del peñasco cerca de su punta, donde la raiz mayor se ensancha, recibe sustancia gris que la convierte en gánglio, *gánglio de Gasser*, de forma semi-lunar, con bastante relieve, de color grisiento ó amarillento, íntimamente adherido á la dura-madre por la cara superior, y por la inferior aplicado al peñasco. La raiz menor colocada primero encima de la gruesa se situa por dentro de ella y luego por debajo, pasando entre el peñasco y el gánglio hasta el agujero oval. El lado posterior del gánglio recibe los filamentos del nervio descompuestos en plexo; el lado interno comunica con ramillos simpáticos del plexo cavernoso; adelante y afuera está dirigida su convexidad y de este lado nacen sus tres ramas. En el gánglio se observan las fibras de la raiz gruesa ó sensitiva, dividirse, entrelazarse y recomponerse con completa independencia de la otra raiz.

**Ramas.** — Salen de tres diferentes puntos de este nervio varias ramillas destinadas á la dura-madre; de la gruesa raiz antes de su fusion en el gánglio de Gasser; de este mismo gánglio, y del brazo oftálmico de Willis. Su demostracion es bien fácil en la dura-madre que haya estado puesta á macerar algun tiempo en agua acidulada con ácido azótico; lavada con agua clara queda semi-trasparente y deja percibir las líneas opacas, que son los filamentos, en la tienda del cerebelo y en la dura-madre de las fosas laterales medias de la base del cráneo.

De la convexidad del gánglio de Gasser proceden tres gruesos brazos ó ramas llamados *oftálmico*, que alojado en la pared esterna del seno cavernoso sale por la hendedura esfenoidal; el brazo *maxilar superior*, que sale por el agujero redondo mayor; el brazo *maxilar inferior*, que asociado con la raiz delgada se escapa por el agujero oval del esfenóides. Como se ve, las dos divisiones primeras consisten esclusivamente en fibras derivadas de la raiz gruesa ó ganglionar; pero la tercera division, *brazo maxilar inferior*, está compuesta de las dos raices; es solo esta porcion la que tiene analogía con un par espinal.

El **brazo oftálmico** (1) está destinado al globo ocular, la glándula

(1) Se presentan las tres ramas de este nervio cuando se ha levantado la pared superior de la órbita y cortado el periostio; los ramos lagrimal y frontal se hallan inmediatamente, pero el nasal es mas profundo: al gánglio oftálmico se llega directamente

lagrimal, la conjuntiva, la pituitaria y á los tegumentos de los párpados y la frente: es la menor, la mas interna y la mas anterior de las tres divisiones del trigémino. Aplanado en cinta de dos centímetros larga sigue la pared esterna del seno cavernoso, situado debajo de los nervios patético y motor ocular comun; pasa encima de este último nervio para penetrar en la órbita por la hendedura esfenoidal. Tiene este brazo disposicion plexiforme y color grisiento; en el seno cavernoso recibe ramillos del simpático, y da filamentos recurrentes que se situan entre las hojas de la tienda del cerebelo (nervus recurrens inter laminas tentorii. Arnold).

**Nervios.** — Cuando el brazo oftálmico ha llegado al nivel de la apófisis clinóides anterior, se divide en tres nervios llamados lagrimal, frontal y nasal.

El *nervio lagrimal* (lágrimo-palpebral Ch.) es la division mas pequeña del brazo oftálmico: la diseccion es difícil en su orígen por estar encerrado en un conducto de la dura-madre con que tiene íntima adherencia; se dirige afuera y adelante para salir á la órbita por la parte esterna de la hendedura esfenoidal: en esta cavidad sigue paralelo al borde superior del músculo recto esterno acompañando la arteria lagrimal y antes de alcanzar la glándula lagrimal se bifurca en rama superior ó *lágrimo-palpebral* y rama esterna ó *témporo-malar*. La rama *lágrimo-palpebral* se anastomosa con el ramillo *orbitario* del brazo maxilar superior y dividiéndose en varios filamentos unos se consumen en la glándula, otros la atraviesan para dirigirse al párpado superior terminando en la mucosa y la piel hácia el lado esterno ó temporal. La rama inferior ó esterna, llamada *témporo-malar*, divídese en ramillo *malar*, el cual atraviesa el hueso malar para distribuirse en la piel de la region *malar*, y en ramillo temporal que atraviesa la pared esterna de la órbita para salir á la fosa temporal, donde algunas veces, no siempre, se anastomosa con la rama temporal profunda anterior del brazo maxilar inferior.

El *nervio frontal* (fronto-palpebral Ch.) es la division mayor del brazo oftálmico y debe considerarse así por su volúmen como por su direccion la continuacion del nervio. Sale á la órbita por la parte mas ancha de la hendedura esfenoidal que es la interna, encima de los músculos, y marcha adelante y afuera siguiendo el eje de la cavidad entre el elevador propio del párpado superior y el periostio. Es uno de los tres nervios que se presentan despues de cortar el periostio orbitario, ocupa la línea media y tiene al lado interno el patético y al lado esterno el lagrimal. A media travesía entre el vértice y la base de la órbita divídese en dos ramas: suele dar cerca de su orígen uno ó varios filamentos que, pasando ora encima ora debajo del músculo oblicuo superior, se anastomosan con el nervio nasal esterno ó infra-troclear.

---

buscándolo al lado esterno del nervio óptico, y por medio indirecto siguiendo hácia atrás un filamento ciliar ó el nervio del músculo oblicuo menor. Se completa el estudio de este brazo disecando los ramos frontales y abriendo una fosa nasal para seguir los ramos nasales: son preferibles en estas preparaciones las piezas maceradas con ácido nítrico debilitado.

**Ramas.** — De las dos ramas terminales del frontal una es esterna llamada supra-orbitaria; la otra es interna y se denomina supra-troclear.

La rama *supra-orbitaria* atraviesa el agujero orbitario superior y se divide en filamentos ascendentes ó frontales y descendentes ó palpebrales superiores; los primeros se distribuyen en los tegumentos de la frente hasta el vértice de la cabeza: unos atraviesan la porcion frontal del músculo, otros su porcion aponeurótica: los pericraneales en corto número se distribuyen sobre el frontal y los parietales: los palpebrales se distribuyen en la mucosa y la piel.

La rama *supra-troclear*, unas veces mas voluminosa y otras menor que la esterna, se dirige adentro y se situa encima de la polea del músculo oblicuo superior, donde da un filamento descendente que se anastomosa con la rama infra-troclear del nervio nasal. Sale á la frente entre la polea y el agujero orbitario superior, se encorva pasando detrás de los músculos superciliar y occípito-frontal, dividiéndose tambien en ramillos frontales y palpebrales superiores, unos distribuidos en la piel de la frente, otros por la piel y la mucosa del párpado superior: tambien los da á la piel de la raiz de la nariz.

El *nervio nasal* (naso-palpebral) es intermedio en grosor con el frontal y el lagrimal, y está colocado en la órbita debajo de los músculos recto superior y elevador del párpado superior, (ramo inferior del oftálmico, segun Haller). Se separa del lado interno del brazo oftálmico dentro de la cavidad craneal y sale á la órbita por entre las dos cabezas del músculo recto esterno, con el tercero y sesto pares: marcha en esta fosa oblicuamente adelante y adentro pasando encima del nervio óptico acompañado de la arteria oftálmica para situarse en la pared interna de la órbita entre el nervio óptico y el músculo recto interno, cruza el borde superior de este músculo y alcanza el agujero orbitario interno anterior: por este agujero penetra en el cráneo y cubierto con la dura-madre llega á la pequeña hendedura que se observa al lado de la apófisis *crista-galli* del etmóides: es el filete etmoidal de la rama nasal del oftálmico de los AA.: descendiendo por esta hendedura á la fosa nasal correspondiente se divide en dos ramas esterna é interna; la *interna* se distribuye en la parte anterior de la pituitaria del tabique: la rama *esterna* terminal distribuye filamentos en la membrana mucosa de la pared esterna de las fosas nasales hácia su parte anterior y desciende por un surco de la cara interna del hueso piramidal de la nariz hasta salir por entre el cartílago y el hueso, se coloca debajo del músculo triangular nasal para distribuirse en los tegumentos del ala y de la punta de la nariz tomando el nombre de ramo *naso-lobar*. Los ramillos pituitarios corresponden á la cara adherente de esta membrana y no se anastomosan jamás con los nervios olfatorios.

**Ramas.** — Da el nervio nasal en su travesía por la órbita las siguientes ramas colaterales; gangliónica, ciliares é infra-troclear.

La rama *gangliónica* es delgadísima y larga de un centímetro, se desprende del nervio nasal al pasar entre las dos cabezas del músculo recto esterno, se adelanta hácia el lado esterno del nervio óptico y se une al gánglio oftálmico en su ángulo superior y posterior formándole la raiz larga.

Las ramas *ciliares*, (*ciliares largas*) son dos á tres ramillos procedentes del nasal que unidos con los ciliares del gánglio oftálmico atraviesan la parte posterior de la esclerótica y adelantándose entre esta membrana y la coróidea se distribuyen en el iris.

La rama *infra-troclear* se separa del nervio entre los músculos recto interno y oblicuo superior en el momento de penetrar por el conducto orbitario interno anterior; es la bifurcacion esterna, *nervio nasal esterno* de los AA. Siguiendo esta rama el borde superior del músculo recto interno hasta llegar al ángulo interno del ojo donde comunica por un ramillo con el nervio supra-troclear termina dando filamentos frontales y nasales; los primeros se pierden en la piel de la frente anastomosados á los otros frontales; los nasales se distribuyen al saco lagrimal, al ángulo interno de la órbita, al tegumento nasal y se anastomosan con el nervio sub-orbitario en el espesor del párpado inferior.

*Gánglio oftálmico.* El gánglio oftálmico, *lenticular* ó *ciliar*, es un pequeño cuerpo del tamaño de una cabeza de alfiler, aplanado y cuadrangular, color grisiento que se halla situado en la parte posterior de la órbita, delante del agujero óptico, entre el nervio óptico y la estremidad posterior del músculo recto esterno: se halla envuelto en tejido celular graso que opone bastante dificultad para encontrarlo en la diseccion. Está colocado de manera que una de sus caras toca al nervio óptico y sus ángulos corresponden atrás los unos, adelante los otros, y en ellos terminan ó de ellos proceden filamentos nerviosos importantes.

**Ramas.** — En sus ángulos posteriores terminan tres ramillas ó raices; una de ellas es la *raiz larga* procedente de la rama nasal del nervio oftálmico, la cual se asocia á su ángulo superior: otra rama, *raiz corta*, es un nervio corto y grueso, á veces doble, que deriva de la rama del tercer par, destinada al músculo oblicuo menor, y está unida al ángulo inferior del gánglio: la tercera rama, la *raiz simpática*, es un filamento procedente del plexo cavernoso del simpático; unas veces está unida á la raiz larga y otras se halla aislada entre las dos.

De sus ángulos anteriores proceden los nervios ciliares cortos: consisten en nueve á diez filamentos delgadísimos que nacen de la parte anterior del gánglio en relacion con sus ángulos superior é inferior; el racimo superior tiene cuatro filamentos y cinco á seis el inferior: se dirigen adelante acompañados de las arterias ciliares, un racimo encima y el otro debajo del nervio óptico, atraviesan la esclerótica en la parte posterior del globo ocular adelantándose en los conductillos de la superficie interna de esta membrana, llegan al círculo ciliar, se dividen y anastomosan en plexo para esparcirse entre el iris y los procesos ciliares: algunos atraviesan por delante la esclerótica para distribuirse en la conjuntiva como lo ha demostrado Mr. Giraldes: tambien otros filamentos acompañan la arteria central de la retina.

**Usos.** — Los nervios ciliares presiden á la contraccion del iris por sus ramillos motores; los ramillos sensitivos tienen cierta influencia sobre la con-

juntiva: las ramas de este brazo se distribuyen en las mucosas pituitaria y conjuntival, á la piel de la cabeza, frente, nariz y párpados. Para Mr. Longet los gánglios agregados á los brazos del trifacial forman la porcion cefálica del simpático, y en cada uno considera un centro mas ó menos abundante de sustancia gris que recibe tres órdenes de raices y del cual emanan otros tres órdenes de ramos correspondientes. Así el sistema de filamentos *convergentes* ó de comunicacion está formado por las raices sensitiva y motora; y el de filamentos *divergentes* ó de distribucion, que son continuacion de los primeros, está representado por ramillos de esta doble naturaleza. Existen además filamentos *simpáticos* destinados á establecer la continuidad con los gánglios que componen la porcion cervical del simpático y entre ellos mismos.

El **brazo maxilar superior** (1) es la segunda division del trigémino; y tanto por su situacion como por su grueso intermedia con el oftálmico y el maxilar inferior; tiene direccion casi rectilínea y poca longitud. Comienza aplanado en cinta en el gánglio de Gasser con disposicion plexiforme, se adelanta hácia el agujero redondo mayor donde se redondea para salir á la fosa esfeno-maxilar que atraviesa horizontalmente de atrás adelante; alcanza al conducto infra-orbitario, en el suelo de la órbita, franquea este conducto y á su salida por el agujero infra-orbitario esparce en la cara sus numerosas ramas divergentes.

**Relaciones.** — En la fosa zigomática se halla envuelto por tejido adiposo, en la órbita corresponde debajo del periostio y en la cara está situado delante del músculo canino y detrás del elevador propio del labio superior.

**Nervios.** — Da nervios *colaterales* en la fosa esfeno-maxilar y en el conducto infra-orbitario; los primeros se denominan orbitario, esfeno-palatinos y dentarios posteriores: en el conducto infra-orbitario solo da el nervio dentario anterior: da en la cara nervios terminales esparcidos á los lados de la nariz, *nasales*, al párpado inferior, *palpebrales*, y en el labio superior, *labiales*. Todos estos filamentos se cruzan con los procedentes del nervio facial, pero no existen anastómosis entre ellos.

El *nervio orbitario* ó témporo-malar se separa del brazo maxilar superior delante del agujero redondo mayor, es delgado y horizontal, atraviesa la hendedura esfeno-maxilar colocándose entre el periostio y la parte inferior de la pared esterna de la órbita, sigue esta pared en toda su estension y cerca de la glándula lagrimal se divide en dos órdenes de ramillos, internos y esternos.

---

(1) Terminado el estudio del brazo oftálmico se desembaraza la órbita del ojo y las partes blandas que rodean este órgano: se separa toda la parte ósea de las fosas zigomática y temporal con dos cortes de sierra convergentes hácia la fosa esfeno-maxilar, y con escoplo y martillo se hace saltar toda la parte de esta fosa desde el agujero oval á la hendedura esfeno-maxilar. Se disecan las ramas terminales sobre el párpado inferior y el labio superior, y el gánglio esfeno-palatino con sus ramos. Debe estar cortada verticalmente la cabeza para estudiar los nervios nasales. En piezas maceradas se siguen sin dificultad todos los ramos.

Los internos, *lágrimo-palpebrales*, atraviesan el periostio, siguen el músculo recto esterno hasta alcanzar la glándula lagrimal, se anastomosan con el nervio lagrimal y terminan distribuyéndose entre esta glándula y el párpado superior. Los ramos esternos, *témporo-malares*, toman dos direcciones: unos se introducen en los agujerillos del hueso malar para salir á la fosa temporal, atraviesan el músculo temporal y la aponeurósis que lo cubre para distribuirse á los tegumentos de la sien y frente comunicando con el facial y el auriculo-temporal del maxilar inferior: el otro ramo sale tambien por el hueso malar al carrillo y atravesando el músculo orbicular de los párpados termina distribuyéndose en la piel, donde tambien une sus filamentos con los del facial.

Los *nervios esfeno-palatinos* son descendentes; nacen en la fosa esfeno-maxilar uno á tres cordoncillos que alcanzan el gánglio esfeno-palatino.

Los *nervios dentarios posteriores*, alvéolo-dentarios, dos á tres, los cuales se separan aislados del brazo maxilar superior al momento de alcanzar el conducto sub-orbitario, unos descienden por la tuberosidad molar y están destinados al periostio y á la encía: otros atraviesan los conductos dentarios posteriores, envian filamentos á la mucosa del seno maxilar y á los alvéolos de los dientes molares para distribuirse en la pulpa ó folículo dentario: terminan anastomosándose con el nervio dentario anterior.

El *nervio dentario anterior* es bastante grueso; se separa del brazo maxilar superior al salir á la fosa canina, penetra en un conducto de la pared anterior de la cueva de Higmoro que le está destinado y se anastomosa con el dentario posterior: en su travesía envia filamentos á la membrana de la cueva de Higmoro y á las papilas de los dientes incisivos, caninos y bicúspides.

Los *nervios terminales* son superiores ó *palpebrales*, los cuales atraviesan el músculo orbicular de los párpados y se distribuyen á la piel del párpado inferior; otros son internos ó *nasales*, se distribuyen en la piel de los lados de la nariz; el mayor número son inferiores ó *labiales*, descienden entre los músculos para distribuirse á la piel, á la mucosa de los labios y á las glandulillas labiales. En su travesía encuentran las ramas del nervio facial, se unen por el neurilema, pero solo verifican cambio de filamentos sin anastómosis.

*Gánglio esfeno-palatino* ó de Meckel. Este gánglio es de color grisiento rojizo, tiene figura triangular aunque es tan pequeño á veces que apenas se le distingue en medio de la gordura con que se halla envuelto. Su situacion es la siguiente: colocado en la fosa esfeno-maxilar por fuera del agujero esfeno-palatino debajo del brazo maxilar superior, al cual está unido por una á tres ramas, encima del conducto palatino posterior, delante del agujero vidiano, está rodeado por las cuatro ramas terminales de la arteria maxilar interna. En conformidad con la doctrina de Longet relativamente á los ganglios del trigémino, distinguimos en el gánglio de Meckel raiz motora, raiz sensitiva y raiz simpática. La raiz motora deriva del facial constituyendo el nervio vidiano: la raiz sensitiva procede del brazo maxilar superior: la raiz simpática es el ramo del plexo carotídeo que acompaña al nervio vidiano.

**Nervios.** — Tres grupos de nervios tomando direcciones opuestas se

desprenden del gánglio de Meckel: unos *inferiores* ó descendentes son los tres nervios palatinos distinguidos en mayor, menor y mediano: otros *internos* llegan á la nariz, los nervios esfeno-palatinos: otros *posteriores* el nervio vidiano que sigue el conducto de este nombre y el nervio faríngeo de Bock que sigue el conducto térigo-palatino.

El *nervio palatino mayor* es anterior á sus homónimos; desciende por el conducto palatino posterior y lo recorre todo para salir á la bóveda palatina y encorvándose adelante sigue un canal que se estiende hasta detrás de los dientes incisivos. En el conducto palatino posterior da ramillas *nasales inferiores* que atraviesan algunos agujerillos del hueso palatino; penetran en la pared esterna de las fosas nasales y se ramifican en la pituitaria del canal medio y de las conchas media é inferior: en la bóveda palatina da ramillas al velo del paladar, á las encías, á la mucosa y glandulillas: á su terminacion se acerca á la estremidad inferior del conducto palatino anterior para anastomosarse con el nervio *naso-palatino*.

El *nervio palatino menor* desciende paralelo al precedente, atraviesa alguno de los conductos palatinos accesorios y se distribuye en la úvula, tonsilas y velo del paladar.

El *nervio palatino* mediano, situado detrás de los otros, desciende por el conducto palatino ó por alguno de los accesorios y sale detrás del velo del paladar distribuyéndose en los músculos elevadores de este velo, *peristafilino interno* y *palato-estafilino*.

Los *nervios esfeno-palatinos* proceden de la parte interna del gánglio esfeno-palatino y entran inmediatamente en la fosa nasal por el agujero que da nombre al gánglio, son de pequeño volúmen y en número de cuatro á cinco, los cuales se colocan unos en la pared esterna y otros en la interna de las fosas nasales: los de la pared esterna, *nasales anteriores* y *superiores*, se distribuyen entre la mucosa que cubre las conchas superior y media y la que se estiende por las células etmoidales posteriores. A la pared interna solo está destinado un nervio, el *naso-palatino* de Scarpa, el cual cruza la bóveda de la nariz de fuera adentro debajo del orificio del seno esfenoidal para alcanzar el tabique; marcha por él oblicuamente adelante y abajo entre el periostio y la pituitaria hasta llegar al conducto palatino anterior; sale á la bóveda palatina por la estremidad inferior de este conducto y en la boca se distribuye en la mucosa detrás de los incisivos y se anastomosa con el nervio palatino mayor. Los filamentos de la pituitaria solo pueden verse en cabezas puestas á macerar en ácido clorhídrico debilitado.

El *nervio vidiano* procede de la parte posterior del gánglio, recorre el conducto vidiano ó terigóideo, atraviesa el cartílago que cierra el agujero rasgado anterior y se divide en dos ramas, la una llamada *petrosa* por Arnold, la otra es la *carotidea*. La rama *petrosa* desde el agujero rasgado anterior por donde penetra en el cráneo cerca del borde anterior del peñasco se coloca en la ranura que precede al *hiato* de Falopio estando cubierta con el gánglio de Gasser y la dura-madre, se introduce por este orificio en el acueducto de Fa-

lopio y se une al recodo del nervio facial. Conformes con M. Longet, este nervio procede del facial y se dirige al gánglio esfeno-palatino formando su raiz motora. La rama *carótida* es la mas gruesa, tiene color grisiento y textura blanda; despues de atravesar el agujero rasgado anterior, se separa de la rama petrosa con la que estaba unida, entra en el conducto carotídeo y al lado esterno de la arteria carótida interna se junta á una rama del gánglio cervical superior del simpático: nace del plexo carotídeo y termina en el gánglio esfeno-palatino constituyendo la raiz simpática.

El *nervio faríngeo* de Bock procede tambien de la parte posterior del gánglio de Meckel, penetra en el conducto térigo palatino con la arteria de este nombre y se distribuye en la mucosa faríngea desde el nivel de la trompa de Eustaquio hasta la parte superior de la faringe.

El **brazo maxilar inferior** (1) es la division mas gruesa del trigémino, y en ella entra la raiz menor; así está compuesto de dos porciones distintas y bien separadas, la mas voluminosa dimana de la parte esterna y anterior del gánglio de Gasser; la de menor volúmen está formada por toda la raiz no ganglionar del quinto par, pasa debajo del gánglio y se une al nervio maxilar inferior despues de su salida por el agujero oval. De la raiz menor varios AA. han hecho un nervio especial dándole Paletta la denominacion de nervio *crotafítico bucinador*. Bellingeri la de n. *masticador*, etc., pero ha prevalecido el designarla con el nombre de *raiz motora* dado por Ch. Bell.

---

(1) Para la demostracion del brazo maxilar inferior dos piezas son necesarias, las que pueden obtenerse con un corte antero-posterior en una cabeza, sirviendo una mitad para disecar por fuera y la otra para disecar por dentro. En la primera se preparan los músculos masetero temporal y bucinador, luego se asierra el puente zigomático adelante y atrás y se inclina afuera con el masetero cortando el nervio de este músculo: se desarticula el cóndilo ó se corta por su cuello, se separa de su fosa el músculo temporal rascando hasta el periostio, se deja unido á la apófisis coronóides, y de un golpe de sierra que corresponda á la altura del agujero dentario se separa una parte de la rama del maxilar quedando abiertas la fosa zigomática y la temporal; hállanse en esta preparacion los nervios masetérico, temporales profundos, bucinador y además las ramas temporal superficial, dentaria inferior y lingual: en el labio inferior se descubren los ramos barbales; y disecando el cutáneo entre el hióides y la base del maxilar se puede seguir el ramo milo-hióideo, el nervio lingual y los gánglios submaxilar y sub-lingual.

En la segunda pieza se diseca por su cara interna el músculo terigóideo interno, se descubre el agujero oval con el tronco del nervio, tambien la cuerda del tambor con el nervio lingual y el gánglio ótico: se puede ver el nervio temporal superficial rodeando á la arteria meníngea media y se completa este ramo disecándolo por fuera entre el cuello del cóndilo y el conducto auditivo esterno hasta hallar su anastómosis con el facial.

Teniendo piezas maceradas en ácido clorhídrico pueden seguirse los filamentos del gánglio ótico y de los otros gánglios: y es facilísimo abrir el conducto dentario y descubrir el nervio de este nombre.

No se reunen las dos porciones de una manera completa; la raiz menor al principio inferior cruza bien pronto á la gruesa en el agujero oval, se coloca á su lado interno y luego encima de ella para componer casi esclusivamente los nervios anteriores, los cuales en la fosa zigomática se separan divergentes y pasan encima del músculo terigóideo esterno entre este músculo y la pared superior de la fosa zigomática: todos llevan ramillos sensitivos procedentes de la raiz ganglionar que reparten entre la articulacion témporo-maxilar, la piel de la region temporal, la piel y la mucosa del carrillo. La division gruesa, que es la procedente del gánglio, recibe pocos ramos motores; es posterior á la otra y sus nervios están siempre reunidos en un tronco comun que pasa debajo del músculo terigóideo esterno.

**Nervios.** — Los *anteriores* son á la vez esternos y superiores; en número de cinco se distribuyen á los músculos masticadores y tienen los nombres de maseterino, temporales profundos, anterior y posterior, bucal y terigóideos. Los *posteriores* é inferiores son tres, aurículo-temporal, lingual y dentario inferior.

El *nervio masetérico* se dirige horizontalmente afuera encima del músculo terigóideo esterno delante de la articulacion témporo-maxilar, pasa encima de la escotadura sigmóidea con la arteria maseterina, se dobla entre la rama del maxilar y el masetero y se divide en muchos ramillos que se consumen en este músculo. En su travesía da un ramillo al músculo temporal, y algunas veces envia otro ramillo á la articulacion témporo-maxilar.

Los *nervios temporales profundos*, distinguidos en anterior y posterior, se distribuyen en la cara interna del músculo temporal; puede hallarse un solo nervio que con sus ramillos suple los dos, ó bien ser reemplazado el que falta por ramillos del bucinador ó del maseterino: se reflejan de abajo arriba, colocándose entre el hueso y el músculo temporal para esparcirse entre sus fibras. Suelen verse algunas fibrillas atravesar la aponeurósis temporal y cuando han salido debajo de la piel unirse á las de los nervios temporal superficial y facial.

El *nervio del bucinador* (bucco-labial Ch.) comunmente tiene dos raicillas, una que pasa encima del músculo terigóideo esterno y otra entre sus fibras; si solo tiene una raiz pasa entre los dos hacecillos del músculo; desciende por la cara interna de la apófisis coronóides del maxilar, y mas adelante entre la rama del maxilar y el músculo bucinador, se aplica á la cara esterna de este músculo y en ella se divide en muchas ramas. En su travesía da ramillas á los músculos terigóideo esterno y temporal pudiendo suplir al nervio temporal profundo anterior: las ramas terminales se consumen en la piel que cubre el bucinador llegando hasta la comisura labial y algunas en la mucosa de los carrillos al través de las fibras musculares, pero ninguna termina en el músculo bucinador, el cual las recibe del nervio facial.

Los *nervios terigóideos* están destinados á los dos músculos de este nombre. El del terigóideo interno es largo y delgado; se dirige á la cara interna de este músculo y está íntimamente relacionado con el orígen del gánglio ótico, da un

ramillo al músculo peristafilino esterno. El del terigóideo esterno procede frecuentemente del nervio bucal, pero tambien puede separarse de la raiz menor: nada particular ofrece.

El *nervio auriculo temporal* (temporal superficial, Meckel) procede generalmente de la parte posterior del brazo maxilar inferior por dos raices con disposicion plexiforme entre las cuales pasa la arteria meníngea media. Se dirige afuera y atrás por debajo del músculo terigóideo esterno para situarse entre el cuello del cóndilo y el conducto auditivo esterno formando una ligera curva, salva luego la glándula parótida y se divide en ramas auricular y temporal. La *auricular* se dirige al conducto auditivo esterno sobre el cual se esparce por filamentos muy finos que terminan en el trago; uno pasa entre el cartílago y el hueso y se distribuye en la piel de la concha y oreja. La *temporal* saliendo de la parótida se une con los vasos temporales, cruza el arco zigomático y se divide en ramillas que siguen las dos arterias temporales superficiales y se distribuyen en los tegumentos de la region llegando al vértice de la cabeza. En su travesía da numerosos ramillos el nervio temporal superficial, á la articulacion témporo-maxilar, glándula parótida, y otros muy importantes, por su valor fisiológico, al nervio facial, que llevan la sensibilidad á este nervio; son dos ó tres, los cuales rodean atrás y afuera el cuello del cóndilo maxilar y se dirigen algo oblicuamente arriba y adelante entre la vena y arteria temporales para reunirse con la rama *témporo-facial* del facial: este nervio parece mas grueso con la agregacion de estas ramillas.

El *nervio dentario inferior*, uno de los dos terminales del brazo maxilar inferior y el mas grueso de ellos, se dirige abajo y afuera oblicuamente, primero entre los músculos terigóideos y sucesivamente entre el terigóideo interno y la rama del maxilar y entre ella y el ligamento lateral interno de la articulacion hasta penetrar por el conducto dentario: desciende recorriendo este conducto el cual tiene comunicacion con las raices de todos los dientes y al llegar al agujero barbal se divide en dos ramas terminales. A su salida cerca del agujero oval está unido al lingual y adheridos los dos por ramillos de comunicacion.

**Ramas.** — Antes de penetrar en el conducto dentario da la rama milo-hióidea; en el interior de este conducto distribuye las ramillas dentarias: las ramas terminales se denominan incisiva y barbal.

La rama *milo-hióidea*, se separa del dentario cuando este nervio se halla al punto de entrar en el conducto dentario, desciende en el surco que sigue debajo de la espina por la cara interna de la rama maxilar, retenido con una hojilla fibrosa entre el hueso y el músculo terigóideo interno; hácia el borde anterior de este músculo se dirige á la cara inferior del músculo milo-hióideo encima de la glándula sub-maxilar y se divide en ramillos divergentes para el milo-hióideo, el vientre anterior del digástrico y tambien envia algun ramillo á la glándula sub-maxilar.

Las ramillas *dentarias* se distribuyen en las raices de los multicúspides, bicúspides y unicúspides: salen de la parte superior del nervio tantos filamen-

tos como raices tienen estos dientes, se insinuan por los orificios de su punta y terminan en la papila de los folículos.

La rama *incisiva* es continuacion del nervio y sigue hácia adentro para alcanzar la sínfisis dando ramillos á los dientes incisivos que penetran por su raiz hasta el folículo.

La rama *barbal* sale por el agujero de este nombre y se divide entre el músculo triangular y la membrana mucosa en multitud de filamentos divergentes que se reparten en la piel de la barbilla, labio inferior y la mejilla, en la mucosa y glándulas labiales cruzándose sus ramillos con los del facial, pero sin dar á los músculos del labio inferior.

El *nervio lingual ó gustativo*, así llamado por distribuirse en la mucosa y papilas de la lengua, á las que da la sensibilidad para distinguir los sabores, es el otro terminal del brazo maxilar inferior, pero de calibre menor que el dentario: contiguos estos nervios á su salida del agujero oval entre los dos músculos terigóideos, el lingual por dentro del dentario, quedan despues separados con el ligamento lateral interno de la articulacion témporo maxilar; sigue descendiendo entre el músculo terigóideo interno y la rama del maxilar formando ligera curva al dirigirse adelante entre la glándula sub-maxilar y la mucosa de la boca; cruza luego el conducto de Wharton entre el músculo milo-hióideo y la estremidad lingual del hio-gloso, y termina llegando hasta la punta de la lengua debajo de la membrana mucosa de este órgano.

**Ramas.** — Al separarse del nervio dentario en la fosa zigomática le envia un ramillo bastante grueso: debajo de este ramo recibe la *cuerda del tambor* que desciende hácia el lingual en ángulo muy agudo, y se le une íntimamente acreciendo su volúmen. Mas adelante da ramillos al gánglio sub-maxilar, y por último los de anastómosis con el nervio hipo-gloso y algunos ramillos á la glándula sub-lingual. En la lengua se divide en multitud de filamentos dirigidos oblicuamente arriba y adelante que alcanzan la membrana mucosa de la cara superior terminando en las papilas por numerosos pincelillos de fibras.

*Gánglio ótico.* Se halla situado este gánglio en la fosa zigomática: su figura casi siempre es oval y corresponde debajo del agujero oval al lado interno de la rama maxilar inferior encima del orígen del nervio temporal superficial: su diámetro transversal es de cuatro á cinco milímetros; este gánglio se caracteriza por su color grisiento rojizo, y en el hombre es tal su blandura que solo puede hallarse en cadáveres muy frescos por ser como pulposo y deshacerse al despojarlo de la gordura que lo envuelve. El gánglio ótico fué descubierto por Arnold quien fijó sus relaciones: «por *dentro* con la porcion cartilaginosa de la trompa gutural y el orígen del músculo peristafilino esterno: *atrás* está tocando con la arteria meníngea media: *á fuera* se halla estrechamente adherido al lado interno del nervio maxilar inferior.» Dirigido transversalmente recibe sus raices convergentes por la estremidad posterior, y las divergentes proceden del lado interno. La raiz *motora* es el *nervio petroso menor* de Longet, ramillo desprendido del facial que sale del hiato de Falopio y se aloja en un

surco de la cara superior del peñasco, atraviesa un agujerillo cerca del oval, y remata en la estremidad posterior del gánglio ótico. Al lado de este ramillo se coloca otro procedente del ramo de Jacobson, dado por el gloso-faríngeo, es el *petroso menor* de Arnold que constituye la *raiz convergente sensitiva* de este gánglio; y su *raiz simpática* la recibe del plexo que acompaña á la arteria meníngea media: da varios ramillos el gánglio ótico principalmente á la mucosa de la trompa gutural y al músculo interno del martillo, los que establecen sus raices divergentes.

*Gánglio sub-maxilar.* Fué descubierto por Meckel; con figura triangular, de reducido tamaño, adherido casi siempre á la parte interna é inferior del nervio lingual por una de sus caras se halla situado encima de la porcion profunda de la glándula sub-maxilar cercano al borde posterior del músculo milo-hióideo. Sus raices convergentes proceden la *sensitiva* del nervio lingual por filamentos desprendidos del nervio, los cuales se asocian al gánglio por su ángulo posterior; la *raiz motora* la recibe de la cuerda del tambor y la *simpática* son filamentos del nervio de este nombre que rodean la arteria facial. Las ramas procedentes del gánglio son cinco á seis que nacen de su ángulo anterior; distribuyendo en la mucosa bucal y en la glándula sub-maxilar los filamentos sensitivos, y á la cubierta muscular del conducto de Warthon los filamentos motores.

*Gánglio sub-lingual.* Lo descubrió Blandin, y por su tamaño no se le halla sino con gran dificultad: tambien depende del nervio lingual cercano á la glándula sub-lingual, debajo de ella; es triangular y sus raices convergentes las recibe por su ángulo interno de la cuerda del tambor la *motora*, y del nervio *lingual* por su ángulo posterior, raiz *sensitiva;* se une al *simpático* con un filamento muy delgado desprendido del plexo que sigue á la arteria sub-lingual: en el ángulo anterior produce un pincelillo de filamentos que van á la glándula sub-lingual y animan las fibras musculares de los conductillos de Rivino y tambien á esta glándula.

**Usos.** — El nervio trigémino es sensitivo por su raiz ganglionar y motor por la raiz menor. Los brazos oftálmico y maxilar superior son esclusivamente sensitivos; el brazo maxilar inferior es á la vez sensitivo y motor: está asociado en la cara con el nervio facial, pero la sensibilidad de la cara le corresponde como la contraccion muscular corresponde al facial. Tiene bajo su dependencia la accion *sensorial* de la lengua, pero á los otros sentidos solo les comunica la sensibilidad general: sus gánglios parecen destinados á centralizar los actos de nutricion y de proteccion inmediata de los sentidos á que pertenecen. Sirve á la espresion por su influencia en el colorido que toma la piel de las mejillas bajo la presion de las pasiones.

El **nervio gloso-faríngeo** (1) (9.° par) está destinado á distribuir-

(1) La porcion del gloso-faríngeo desde su orígen hasta el agujero rasgado posterior se estudia abriendo el cráneo y sacando el encéfalo menos el bulbo: para seguirlo en el cuello se corta una cabeza por debajo del hueso hióides, se coloca de lado para di-

se entre las mucosas lingual, faríngea y de la caja del tambor. Su orígen *aparente* se halla en el borde anterior del cuerpo restiforme á corta distancia del surco que limita el lado posterior de la oliva, formado de varios filamentos separados, entre cuatro á cinco, divergentes hácia la médula y convergentes afuera, dispuestos en série vertical y en el mismo plano de los que constituyen el orígen del neumo-gástrico: el orígen *real* tambien se halla en el cuerpo restiforme, cuyo hacecillo preside esclusivamente á la sensibilidad general. Partiendo de su orígen aparente se dirige el gloso-faríngeo afuera y algo adelante, se redondea y aisla del neumo-gástrico con el cual sus filamentillos estaban primitivamente confundidos, cruza delante del *lobulillo del nervio vago* y sale del cráneo por el agujero rasgado posterior en una vaina particular de la dura-madre delante de los nervios neumo-gástrico y espinal: á su paso por el agujero rasgado está recibido en un canal particular de la porcion petrosa del temporal, y á su salida del cráneo se coloca entre la vena yugular interna y la arteria carótida interna, desciende por delante de la arteria y al lado interno de la apófisis estilóides y del ramillete anatómico de Riolano hasta alcanzar el borde inferior del músculo estilo-gloso: desde este nivel el nervio se encorva hácia adentro en arco apoyándose en la cara esterna de los músculos estilo-faríngeo y constrictor medio de la faringe, siguiendo hácia el músculo hio-gloso para distribuirse á su terminacion entre la mucosa de la base de la lengua, las glándulas mucosas de este órgano y las tonsilas. A su paso por el agujero rasgado posterior presenta este nervio un gánglio que envuelve toda su circunferencia llamado *gánglio petroso* ó de Andersch: este gánglio se halla situado en una fosita del borde inferior del peñasco (receptaculum ganglioli petrosi): el nervio engruesa sensiblemente á su nivel y de él proceden los filamentos de union entre el gloso-faríngeo y algunos otros nervios craneales. La fosita petrosa se halla situada cerca de la aberturilla ó salida del acueducto del caracol, delante de la fosa yugular, detrás del orificio inferior del conducto carotídeo.

Al nivel del gánglio de Andersch se anastomosa con el neumo-gástrico por un filamento que se dirige á la rama auricular y otro al gánglio: otro filamento se dirige al cordon superior del gánglio cervical superior del simpático; y otro que sale por debajo del gánglio petroso cruzando el vientre posterior del músculo digástrico va á anastomosarse con el facial.

---

secar el músculo temporal: luego con la sierra se desprende el puente zigomático, se divide el maxilar en la sínfisis y desarticulando el cóndilo se separa la mitad del hueso maxilar: los dos músculos terigóideos se cortan en sus inserciones á la apófisis terigóides y se sigue el nervio gloso-faríngeo hasta su terminacion. Para descubrir en el agujero rasgado posterior los ramillos de este nervio y su gánglio es preferible una cabeza macerada, pues los huesos reblandecidos dejan seguir todos los filamentos que desde el gánglio petroso se anastomosan con otros nervios: el que se dirige á la caja del tambor, *timpánico*, se observa al trasparente desprendiendo la mucosa ó en los canalillos del promontorio, pero hay que armarse con un lente de aumento.

**Ramas.** — Las ramas *colaterales* son la timpánica, la carotídea y la faríngea: las *terminales* son la tonsilar y la lingual.

La rama *timpánica* (nervio de Jacobson) procede del gánglio petroso ó del tronco del nervio inmediatamente encima del gánglio, penetra en un conductillo óseo de la base del peñasco situado en la cresta que separa el conducto carotídeo del agujero rasgado posterior, sale á la caja del tambor por una aberturilla situada en el suelo de esta cavidad cerca de su pared interna, llega al promontorio debajo de la mucosa timpánica y se divide en seis filamentillos; dos se inclinan hácia atrás y se esparcen al rededor de las ventanas redonda y oval; el tercero, muchas veces doble, se dirige adelante, atraviesa por agujerillos la lámina que la separa del conducto carotídeo para anastomosarse con filamentos del gánglio cervical superior; el cuarto alcanza el orificio interno de la trompa de Eustaquio y se consume en la mucosa de este conducto; el quinto atraviesa la pared superior de la caja y se une al nervio petroso superficial mayor; el último se dirige arriba y adelante hácia la cara superior del peñasco y pasando por una aberturilla entre los huesos esfenóides y temporal sale del cráneo para unirse al gánglio ótico; este ramillo en su travesía se acerca al recodo del facial y recibe el filamentillo llamado ramillo petroso de Longet.

Las ramas *carótidas* descienden siguiendo el tronco de la arteria carótida interna, en número variable; comunican con la rama faríngea del neumo-gástrico y ramillos del simpático.

Las ramas *faríngeas* son dos á tres, las que se desprenden al lado y por fuera del músculo constrictor medio de la faringe, quedando el tronco disminuido de volúmen; se hacen divergentes para unirse con la rama faríngea del neumo-gástrico y del simpático, concurriendo todos ellos á componer el *plexo faríngeo;* pero los del gloso-faríngeo atravesando las fibras musculares se esparcen en la membrana mucosa.

La rama *tonsilica* procede del gloso-faríngeo hácia su terminacion, forma un plexo rodeando la base de la amigdala del cual se desprenden filamentillos para la mucosa del velo del paladar: estos filamentos se anastomosan con las ramas palatinas del gánglio de Meckel.

Las ramas *linguales* en número de dos á tres terminan el nervio: entran en la sustancia de la lengua por debajo de los músculos hio-gloso y estilo-gloso y se distribuyen esclusivamente en la mucosa de la base de la lengua y en las papilas glandulares de este órgano situadas detrás del agujero ciego y de las papilas caliciformes.

**Usos.** — El gloso faríngeo es esclusivamente de sensibilidad general: tanto los ramos que se distribuyen en la faringe como los destinados á la base de la lengua se consumen en la mucosa de estas partes y en las glándulas amigdalas y de la base de la lengua; presiden á la secrecion folicular de estas partes. El ramillo de Jacobson da la sensibilidad á la mucosa timpánica.

El **nervio neumo-gástrico** Ch. (1) (nervio vago y 10° par de los AA.) es el mas largo y complicado de todos los craneales, pues se estiende por el cuello, el tórax y á la parte superior del abdómen, para surtir de elementos motores y sensitivos á los órganos de la voz y de la respiracion, á la faringe, esófago, estómago y al corazon. Su orígen *aparente* se halla en las partes laterales del cuerpo restiforme por ocho ó diez filamentos que nacen inmediatamente debajo de los del gloso-faríngeo, y como los de este nervio, son divergentes del lado del bulbo y unidos hácia afuera formando una cuerda aplanada ó cinta: el orígen *real* se halla en los mismos cuerpos restiformes y no pueden seguirse sus raicillas á mayor profundidad. Despues de aislar el neumo-gástrico sus filamentos de los del gloso-faríngeo se dirige afuera y adelante, cruzando el *lóbulo del nervio vago* con el que se halla en contacto, se aproxima al nervio espinal y se introduce en el agujero rasgado posterior, situado detrás el espinal y contenidos los dos en la misma vaina de la duramadre, pero separados por un tabique fibroso del gloso-faríngeo que está delante de ellos, y por una lámina cartilaginosa ú ósea de la vena yugular interna, que está detrás. Antes de salir por este agujero presenta un engrosamiento ganglionar de cerca dos centímetros, que descendiendo se hace plexiforme, llamado *gánglio del nervio vago;* de ordinario engruesa poco el tronco por estar muy esparcido el gánglio, hallándose bien pronunciado el engrosamiento rojizo hácia la parte superior en el mismo agujero rasgado. Los dos nervios *vagos* siguen su curso descendente á los lados del cuello por el espacio carotídeo rodeados de tejido celular laminoso muy flojo estando en relacion *atrás* con los músculos recto mayor anterior de la cabeza y largo del cuello, *afuera* con la vena yugular interna y el gran simpático; *adentro* con las arterias carótidas interna y primitiva; y tienen *adelante* los vasos carotídeos y la vena yugular interna, hallándose contenidos en la misma vaina de estos vasos. En la raiz del cuello al penetrar en el tórax, las relaciones del neumo-gástrico á ambos lados son diferentes. El *nervio derecho* entra en el tórax pasando entre la arteria y la vena subclavias, desciende al lado de la tráquea

---

(1) El neumo-gástrico dentro del cráneo no exige preparacion especial. Fuera del cráneo deben disecarse los dos nervios si es posible, primero en el cuello y sucesivamente en el mediastino posterior y en el abdómen. Para verlo en el cuello se corta el maxilar por la sínfisis y se desarticula una mitad; se diseca y levanta el músculo esterno-mastóideo; hágase con sierra ó á escoplo dos cortes convergentes al agujero rasgado posterior, el uno desde la apófisis mastóides, el otro desde la apófisis orbitaria esterna y se tendrá bastante campo para seguir los ramos superiores.

Se cortarán las costillas en mitad de su longitud para levantar la tabla del tórax siguiendo la incision en óvalo por las paredes abdominales; se asierra la clavícula y cuando se hayan cortado las inserciones del diafragma y las adherencias de las serosas quedarán abiertas las dos cavidades. Levántese un pulmon para seguir el nervio en el mediastino posterior y se preparará sus plexos y ramos; se acompaña al abdómen y sobre el estómago se le descubre por la corvadura menor y en sus otros ramos terminales.

hasta la parte posterior de la raiz del pulmon derecho y se descompone en dos ramas plexiformes; vuelven á unirse las dos ramas siguiendo el lado posterior del esófago, penetra en el abdómen y se distribuye en la cara posterior del estómago: una porcion de este nervio dirigiéndose atrás termina en la estremidad interna del gánglio semilunar derecho; y á la estremidad esterna del mismo gánglio se fija el gran nervio esplánico derecho, de cuya union resulta el asa ó arco á concavidad superior, llamado *asa memorable de Wrisberg*. El *nervio izquierdo* pasa entre las arterias carótida primitiva y la subclavia detrás de la vena innominada izquierda, luego delante del cayado de la aorta y desciende detrás de la raiz del pulmon izquierdo donde á veces tambien se divide en dos cordones como el derecho, prosigue á lo largo de la cara anterior del esófago hasta alcanzar el estómago, distribuyendo sus ramificaciones sobre la cara anterior del ventrículo, unas sobre la base ó *fondo mayor*, otras á lo largo de la corvadura menor: algunas entran en el omento gastro-hepático y se mezclan al plexo hepático.

**Ramas.** — En su larga travesía desde el agujero rasgado posterior hasta el estómago son tan numerosas las ramas del neumo-gástrico y el volúmen de ellas tan desigual, las unas procediendo del mismo nervio, las otras prestadas al nervio por el espinal principalmente, que á fin de hacer su historia con escrupuloso método, seguiremos para las *colaterales* el órden de su orígen en el agujero rasgado posterior, el cuello, y el tórax hasta el abdómen donde da sus ramas terminales.

*En el agujero rasgado posterior*. Al pasar por este agujero el neumo-gástrico se anastomosa con el nervio espinal por uno ó dos filamentos; tambien con el cordon ascendente del gánglio cervical superior del simpático por otros dos filamentos; tambien se anastomosa con el gánglio petroso del gloso-faríngeo, y con el facial; se efectua esta última anastómosis con la rama colateral llamada por Andersch *auricular*, y por Cruveilhier, *ramillo de la fosa yugular*.

La ramilla *auricular* descubierta por Comparetti cruza la fosa yugular para alcanzar un agujerillo cerca de la base de la apófisis estilóides por donde penetra en el acueducto de Falopio casi á cuatro milímetros encima del agujero estilo-mastóideo; allí segun Arnold se divide dando un ramillo ascendente al nervio facial y otro descendente que se anastomosa con la rama auricular posterior del mismo nervio; unida á ella continua su travesía por delante de la apófisis mastóides para distribuirse en el tegumento de la parte posterior de la oreja.

*En el cuello*. Recibe el neumo-gástrico en la parte superior del cuello al nivel del gánglio un grueso ramo procedente del espinal que cuando se examina en piezas maceradas se le puede deshacer en filamentos, unos que se pierden en el gánglio, otros que solo cruzan el nervio para dar orígen á la rama faríngea; los que siguen pegados al nervio penetran en el pecho para concurrir á la formacion del laríngeo inferior ó recurrente. Tambien se anastomosa con el hipogloso y con el asa de los dos primeros pares cervicales al tiempo de recibir esta asa algunos ramillos del hipogloso, y finalmente con el gán-

glio cervical superior aunque no constantemente muchas veces se observan ramillas que unen los dos gánglios: y no es raro encontrar fusion íntima entre el neumo-gástrico y el gánglio cervical superior. En las aves y algunos mamíferos, el perro, estos dos nervios están íntimamente enlazados.

Las ramas colaterales que da en el cuello son el faríngeo, el laríngeo superior y el cardíaco superior.

La rama *faríngea* procede de la parte superior del gánglio y está compuesta de ramos del neumo-gástrico y del espinal, pasa cruzando la arteria carótida interna unas veces delante de ella y otras detrás y llega al borde superior del músculo constrictor medio de la faringe donde se despliegan sus filamentos para anastomosarse con los del gloso-faríngeo, laríngeo superior y simpático constituyendo el *plexo faríngeo* del cual proceden las ramillas á los músculos y las destinadas á la membrana mucosa faríngeos. En el momento de pasar cruzando la arteria carótida interna se detienen algunos filamentos en las paredes de este vaso.

La rama *laríngea superior* es mas gruesa que la precedente y procede del nervio neumo-gástrico á su lado interno saliendo hácia la mitad del gánglio sin tener relacion con el cordon anastomótico del espinal que corresponde al lado opuesto del nervio. Desciende al lado de la faringe, pasa detrás y luego adentro de las carótidas interna y esterna y se divide en dos ramos, esterno é interno. El ramo *laríngeo esterno* es el menor, desciende por fuera del constrictor inferior á los lados de la laringe cubierto por el músculo esterno-tiróideo hasta consumirse en el músculo crico-tiróideo. Da ramillos al plexo faríngeo, otros al músculo constrictor inferior de la faringe, comunica con el nervio cardíaco superior y acompañando á las arterias tiróideas penetran algunos ramillos en la glándula tiróides. El ramo *laríngeo interno* representa la continuacion del tronco, alcanza formando una curva el borde superior de la laringe entre el músculo y la membrana hio-tiróideos, atraviesa la membrana por una abertura que le ofrece destinada tambien al paso de los vasos homónimos, llega al pliegue mucoso ariteno-epiglótico y se divide en la parte superior de la mucosa laríngea en numerosos filamentos divergentes, unos *anteriores* destinados á la epiglotis, la base de la lengua, los folículos epiglóticos; otros *posteriores* para el pliegue ariteno-epiglótico y rodean la mucosa del orificio superior de la laringe y la que viste la cavidad hasta las cuerdas vocales en donde se terminan. Se halla una anastómosis entre un ramillo del laríngeo recurrente y otro ramillo del laríngeo superior, con volúmen variable, que desciende debajo de la membrana mucosa de la cara posterior de la laringe por dentro del cartílago tiróides y por fuera de los músculos tiro-aritenóideo y crico-aritenóideo lateral hasta reunirse los dos nervios: la cita Galeno en sus obras. De la referida descripcion resulta bien demostrado que el laríngeo superior es esencialmente sensitivo distribuyéndose en la mucosa y glándulas de la laringe; y solo su rama esterna contiene ramillos destinados á los músculos constrictor inferior de la faringe y crico-tiróideo.

La rama *cardíaca* se separa del nervio en la parte inferior del cuello y se

coloca delante del tronco arterial carotídeo para penetrar en el pecho, *á la derecha* siguiendo delante del tronco braquio-cefálico y *á izquierda* delante del cayado aórtico reuniéndose las dos con el nervio cardíaco mayor del simpático. Cuando hay dos ramas cardíacas, una procede de la parte superior y otra de la inferior del cuello; la *superior* comunica con las cardíacas del simpático, y la *inferior* nace encima de la primera costilla, es mas voluminosa, sigue la travesía indicada y se anastomosa simultáneamente con la cardíaca superior y con el plexo cardíaco.

*En el tórax.* Se separan del neumo-gástrico en el tórax la rama laríngea inferior ó recurrente, las cardíacas torácicas, las ramas pulmonares anterior y posterior y las esofágicas.

La rama *laríngea inferior* llamada nervio recurrente por su trayecto retrógrado, es muy gruesa y se aisla del neumo-gástrico á altura diferente de ambos lados; tiene su orígen á *derecha* delante de la arteria subclavia á la cual rodea por abajo y atrás abrazándola en un asa ó corvadura y sube oblicuamente á los lados de la tráquea detrás de las arterias carótida primitiva y tiróidea inferior: tiene su orígen á *izquierda* delante y debajo del cayado aórtico al que circuye en el punto donde se hallan los restos obliterados del conducto arterioso á izquierda de este cordon fibroso y luego se situa al lado de la tráquea. Los dos nervios recurrentes ascienden entre la tráquea y el esófago, estando aplicado el izquierdo delante del esófago, pasan debajo del borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe y entran en la laringe por detrás de la articulacion del cuerno inferior del cartílago tiróides con el cartílago cricóides entre los músculos crico-aritenóideo posterior y crico-aritenóideo lateral, terminando en todos los músculos de la laringe con escepcion del crico-tiróideo, y por su anastómosis con el laríngeo superior (anastómosis de Galeno).

**Ramos.** — El laríngeo recurrente da ramos colaterales y terminales; en el tórax despues de haber circuido el tronco subclavio y el cayado aórtico da varios filamentos llamados *cardiacos medios* que se unen con las ramas cardíacas del neumo-gástrico y del simpático: y en el cuello da ramillos *esofágicos*, mas numerosos los del lado izquierdo que los del derecho: y otros *traqueales* á la porcion membranosa posterior de la tráquea; y tambien algunos filamentos *faríngeos* que se consumen en el músculo constrictor superior de la faringe. Los ramos terminales van desplegándose sucesivamente: uno al músculo crico-aritenóideo posterior; otro al músculo aritenóideo, ramillo descrito por Blandin, dirigido oblicuamente arriba y atrás entre el músculo crico-aritenóideo posterior y el cartílago cricóides, pasa detrás de la articulacion y se distribuye en el músculo aritenóideo; da otros filamentos al músculo crico-aritenóideo lateral, se anastomosa con el laríngeo superior en la cara esterna del músculo tiro-aritenóideo y termina en este músculo.

Las ramas *cardiacas* inferiores ó torácicas (para distinguirlas de las que da el neumo-gástrico en el cuello que son las superiores y la procedente del recurrente que es media) emanan del vago al nivel de la tráquea y dirigién-

dose hácia adentro se anastomosan con los otros del mismo cordon y los procedentes del simpático terminando todos en el plexo cardíaco situado entre las arterias aorta y pulmonar á derecha del conducto arterioso obliterado, donde suele hallarse un gánglio (gánglio de Wrisberg) al cual convergen los nervios neumo-gástrico y simpático, y del cual salen ramillos divergentes que son los que penetran en el corazon sostenidos con las arterias coronarias.

Las ramas *pulmonares anteriores* son dos á tres ramillas delgadas que se esparcen en el lado anterior de la raiz de los pulmones; fueron descritas por Scarpa, se juntan á filamentos del simpático y forman el plexo pulmonar anterior, el cual está reunido con el posterior.

Las ramas *pulmonares* posteriores mas gruesas y numerosas que las anteriores proceden del sitio en que el vago se descompone en plexo y toma color grisiento, las ramillas se dirigen á la parte posterior del bronquio correspondiente y se reunen con otras procedentes de los gánglios tercero y cuarto torácicos del simpático para componer el plexo pulmonar posterior de Scarpa: sus ramillos se estienden principalmente á los bronquios y á los pulmones, algunos van al esófago, á gánglios linfáticos, á las arterias pulmonar y aorta y aproximándose á la línea media se anastomosan las del lado derecho con las del izquierdo, cuya disposicion tiene grande importancia fisiológica.

Las ramas *esofágicas* proceden del neumo-gástrico debajo de las pulmonares despues de su recomposicion en un solo tronco, descienden por el esófago ramillas oblicuas que rodean este conducto al cual forman un plexo con mallas estrechas llamado *plexo esofágico*.

*En el abdómen.* Ya se ha dicho que el neumo-gástrico derecho se situa delante del esófago y que el izquierdo se coloca detrás de este conducto para penetrar en el abdómen por el agujero esofágico del diafragma; su terminacion en el estómago ofrece alguna diferencia entre los dos cordones; pues el derecho despues de dar ramos á la cara posterior del estómago se termina en el plexo solar describiendo una corvadura á concavidad posterior que constituye la *memorable asa anastomótica* de Wrisberg; el nervio neumo-gástrico izquierdo se distribuye por la superficie anterior del ventrículo, y hácia el gran fondo y el borde menor, estendiéndose algunos filamentos por entre las dos hojillas del omento gastro-hepático al surco transversal del hígado y al plexo hepático izquierdo.

**Usos.** — El nervio vago es esencialmente sensitivo por su orígen y toma del espinal los ramillos motores que produce en su travesía: así este nervio es el que mas se asemeja á los raquídeos representando el vago la raiz sensitiva y el espinal la raiz motora: de esta raiz proceden los ramos faríngeo, recurrente, y algunos filamentos del laríngeo superior; tambien una porcion de los cordones esofágicos. De la raiz sensitiva proceden los nervios que presiden á la sensibilidad y la secrecion de las mucosas respiratoria, esofágica y gástrica. Es indudable la accion motora del neumo-gástrico sobre las paredes del corazon y del estómago, cuya accion corresponde tambien al espinal.

## Gran simpático ó trisplánico.

El gran simpático se diseca al objeto de presentarlo en su continuidad ó bien para estudiar separadamente sus diferentes porciones. El primer intento se llena sin gran trabajo: se desarticula el maxilar y levanta el músculo esterno-mastóideo para buscar el cordon á lo largo del cuello con sus gánglios y algunos ramos viscerales; se abre en seguida el tórax y levantan las vísceras; con los dedos se quita la pleura y se acompañan hasta el diafragma los cordones moniliformes y los nervios esplánicos. Se vacía el abdómen conservando solo la arteria aorta, y tomando dichos cordones moniliformes en el tórax se siguen por el diafragma con atencion para no perder su continuidad: se cortan en ambos lados con sierra el cuerpo y ramas del púbis lo mas afuera posible del agujero subpúbeo, y se inclinan adelante las vísceras de la escavacion descubriendo en la cara anterior del sacro para lograr ver la anastómosis inferior de los dos cordones.

Para un estudio detenido de este nervio deben hacerse preparaciones parciales en cadáveres de niños de diez á doce años: la pieza en que se deba trabajar deberá reducirse por cortes y disecciones á lo estrictamente necesario, lo cual no lo sujeto á reglas sino al criterio del preparador, pues cuando se llega á disecar el simpático se supone estar adiestrado en el arte: es indispensable la maceracion en ácido azótico muy débil, lavando la pieza préviamente en agua clara por algunas horas y renovando el agua hasta que no se enturbie. En el cráneo se siguen los gánglios como se ha dicho esplicando el quinto par: en el cuello el simpático requiere igual preparacion que la del neumo-gástrico: en el tórax se descubren y siguen con atencion los nervios cardíacos; pero su terminacion en el corazon no es posible demostrarla en el de hombre: hay que poner á macerar uno de buey ó de caballo y esperar dias, pues se necesita renovar el líquido diferentes veces para lograr seguirlos. En el abdómen se busca el plexo solar al rededor del tronco celíaco y se seguirán los plexos secundarios hasta la escavacion pelviana manteniendo en maceracion las vísceras y rompiendo con los dedos la membrana serosa y el tejido celular.

El **gran simpático** ó nervio de la vida orgánica está representado por un doble cordon de considerable longitud con aspecto moniliforme ó nudoso estendido á cada lado de la columna vertebral, el cual penetra en el cráneo por el conducto carotídeo pudiéndosele seguir hasta la arteria comunicante anterior donde existe una anastómosis media entre los dos cordones simpáticos, y se prolonga inferiormente delante del sacro y la base del cóccix, dando nacimiento en este punto á otra anastómosis media análoga á la precedente. De esta doble anastómosis media, superior é inferior, resulta que los dos cordones moniliformes circunscriben un largo espacio elíptico. Los nudos son gánglios compuestos de sustancia gris y de fibras nerviosas. Conocidos primeramente estos cordones moniliformes con la denominacion de *nervios intercostales* fueron despues llamados por Winslow *gran simpático* á causa de las numerosas comunicaciones que tienen con los otros nervios craneales y raquídeos, y habiéndose mas tarde descubierto su porcion craneal y por consi-

guiente que se estienden á las tres grandes cavidades esplánicas recibieron de Chaussier la denominacion de *trisplánico*.

A esta larga elipse convergen ramos de comunicacion por su borde esterno que proceden de todos los nervios cerebro-raquídeos; y salen de los gánglios numerosas ramas, unas para formar plexos, otras para terminar en gánglios que ocupan el plano medio. De todos ellos se desprenden ramos que rodean las arterias, penetran con ellas en los órganos y establecen nuevas y frecuentes comunicaciones entre el cordon del lado derecho y el del lado izquierdo. Las ramas esternas muy numerosas por proceder de los grupos motor y sensitivo craneales y de las ramas anteriores del sistema raquídeo que son nervios mistos, componen el verdadero orígen, el *orígen real* del nervio simpático. De los gánglios simpáticos proceden ramas para reunir los gánglios entre ellos estableciendo su continuidad, y otros ramos llamados *divergentes* que son los destinados á los órganos. En resúmen: como Muller y Wutzer han establecido, cada gánglio simpático posee al menos dos raices en el sistema cerebro-raquídeo, una que viene de un nervio de sensibilidad general ó de filamentos sensitivos de un nervio á la vez sensitivo y motor, y la otra en relacion con un nervio motor ó con filamentos motores de un nervio á la vez motor y sensitivo: tal es el sistema de raices convergentes al que debe agregarse el sistema de filamentos divergentes representado por ramillos de esta doble naturaleza destinados á consumirse en músculos los que son motores, y en membranas mucosas y glándulas los que son sensitivos: los ramos simpáticos presiden al crecimiento y nutricion de los órganos. Los gánglios de este sistema sirven para aislar, para detener la propagacion de las impresiones hasta el sensorio interceptando la comunicacion entre los nervios de la vida de relacion; de aquí que se verifiquen las funciones presididas por este nervio con independencia de toda influencia cerebral. Tambien constituyen verdaderos centros de actividad. La situacion de los gánglios simpáticos es delante de los agujeros de conjuncion de las vértebras, pero el número de gánglios no iguala al de las vértebras por reunirse dos ó tres en uno, lo cual se distingue en las muchas ramillas raquídeas que corresponden á cada gánglio y por el mayor tamaño que estos nudos adquieren cuando se incorporan dos ó mas de ellos: pero en los craneales hay division por ser mayor el número de gánglios que el de vértebras que componen esta gran caja ósea.

El método de descripcion generalmente adoptado para el gran simpático consiste en considerarlo sucesivamente en las regiones cefálica, cervical, torácica y abdominal; este fraccionamiento ofrece la ventaja de apreciar las relaciones de orígen con los nervios céfalo-raquídeos en cada una de dichas regiones. El número de gánglios pareados que á cada region corresponden, son: en la cabeza hay cinco pares de gánglios, el oftálmico, el esfeno-palatino, el ótico, el sub-maxilar y el sub-lingual: tres en el cuello, cervicales superior, medio é inferior; doce en la region dorsal; cuatro en la region lumbar, y cuatro á cinco en la region sacra.

**Estructura.** — Los elementos constitutivos del simpático son: fibras

nerviosas de doble contorno, fibras ganglionicas, gánglios y células nerviosas. Los gánglios se asemejan por su estructura á los de las raices posteriores de los nervios espinales, su neurilema se continua sin interrupcion con el de las raices espinales y sobre sus ramas; parece muy vascular. Las células nerviosas son mas pequeñas, redondeadas con uniformidad, incoloras ó ligeramente teñidas de pigmento, y provistas de una sola prolongacion, algunas veces con dos, muy rara vez sin ellas, pues la prolongacion constituye la *fibra ganglionica:* despues de dar una ó dos vueltas al rededor ó entre las células nerviosas, la fibra gangliónica ó de contorno simple se encamina hácia la periferia del gánglio y se une con las otras fibras nerviosas.

Las *fibras blancas* de doble contorno proceden de las raices anterior y posterior de los nervios raquídeos, las cuales entran en el gánglio y se dividen en hacecillos ascendente y descendente que siguen el tronco entre dos gánglios (cordones superior é inferior) ó componen los ramos internos y esternos acompañados con fibras ganglionicas. El color del nervio simpático se debe á la mayor ó menor preponderancia de las fibras blancas ó grises; así los nervios esplánicos son blancos, y las ramas mesentéricas son de color grisiento; los filamentos que acompañan las ramas de las arterias carótidas aparecen de gris rojizo y blandas (nervios blandos); las ramas cardíacas y plexos pélvicos tambien son grises y blandos.

Las *fibras ganglionicas ó grises* de Remak son incoloras, planas, estriadas con irregularidad, algo granulosas las que presentan núcleos fusiformes ofreciendo caracteres similares al tejido areolar en estado de imperfeccion, á cuya sustancia probablemente pertenecen. Las ha hallado Remak muy numerosas en el útero grávido, siendo en este órgano mas abundantes que las otras fibras nerviosas. En sus terminaciones periféricas las ramas del nervio simpático presentan pequeños gánglios casi microscópicos que son notables especialmente en las arterias carótidas, en el plexo faríngeo, en los nervios del corazon, hácia la raiz y en la sustancia de los pulmones, en los de las cápsulas suprarenales, en los gánglios linfáticos, en la pared posterior de la vejiga urinaria y tambien en los riñones; estos gánglios por su estructura son iguales á los otros gánglios. Las fibras nerviosas como las del sistema cerebro-espinal, terminan en asas, en plexos finos y por estremidades libres, siendo en las últimas donde se hallan los corpúsculos de Paccini del mesenterio. Probablemente en su terminacion quedan reducidos al *eje del cilindro*.

**Desarrollo.** — Afirma Ackermann que el gran simpático se adelanta en su desarrollo á las otras partes del sistema nervioso, lo cual está conforme con la precocidad de formacion de los órganos esplánicos; para este autor comienza el sistema nervioso por el gánglio cardíaco. Resulta de las observaciones de Lobstein que el trisplánico es ya visible en el embrion de tres meses, que están muy aparentes sus gánglios con el mismo color que los del adulto y hasta parecen mas gruesos en proporcion á la edad, á escepcion de los gánglios semilunares que retardan algo su desarrollo.

Se encuentra el simpático muy desarrollado en los monstruos acéfalos:

«Nuestros estudios sobre la evolucion orgánica del feto, dice Breschet, y nuestras disecciones de fetos monstruosos nos han demostrado suficientemente que los gánglios simpáticos aparecen y crecen independientemente de los nervios de la vida animal; porque estos gánglios ofrecian proporciones mayores que las de los nervios cerebrales, y estos mismos gánglios eran tambien muy marcados en fetos monstruosos y particularmente en monstruos en los que el encéfalo y el cordon raquídeo no existian.»

## Porcion craneal del simpático.

Los gánglios de esta region fueron descritos con el trifacial; nos fijaremos solo en recordar lo que espusimos en la Esqueletología, pags. 54 y 55. Admitidas las vértebras craneales debe existir una porcion del simpático en relacion con los nervios de esta region; así el gánglio oftálmico forma el primer anillo de la cadena de los gánglios cefálicos por estar colocado en la base del cráneo cerca de la hendedura esfenoidal que representa el agujero de conjuncion entre los dos esfenóides, anterior y posterior, y las dos raices sensitiva y motora á que este gánglio se halla ligado pertenecen á dos nervios que atraviesan la hendedura esfenoidal, el motor ocular comun y la rama oftálmica del trigémino; comunica además con el gánglio cervical superior por el intermedio del plexo cavernoso. Agréganse á esta hendedura los agujeros redondo mayor, oval y el estilo-mastóideo que se halla cerca de los dos primeros: los gánglios esfeno-palatino, ótico, sub-maxilar y sub-lingual están en conexion con los nervios maxilar superior, maxilar inferior y facial que atraviesan aquellos agujeros y constituyen las raices motora y sensitiva de dichos gánglios: tambien comunican con el gánglio cervical superior por filamentos especiales. La division ganglionar del cráneo no debe sorprender, si se considera la dispersion notable de los cordones nerviosos de este par craneal y la separacion completa de los órganos que deben recibirlos.

A la segunda vértebra craneal se refieren los agujeros rasgado posterior y condileo anterior siendo el gánglio cervical superior el que á ella corresponde por estar muy vecino del occipital su estremidad superior, y representar con su volúmen una confusion de gánglios craneales y cervicales; así está unido por tres raices, dos sensitivas y una motora, á los nervios gloso-faríngeo, neumo-gástrico é hipogloso, los cuales salen por los agujeros indicados.

## Porcion cervical del simpático.

La porcion cervical del simpático se estiende desde el conducto carotídeo hasta el nivel de la primera costilla: está situada *delante* de los músculos recto anterior de la cabeza y largo del cuello que la separan de la cara anterior de la columna vertebral; *detrás* de las arterias carótidas interna y primitiva, la

vena yugular interna y el nervio neumo-gástrico, á los cuales está unida por tejido filamentoso flojo. Consiste en tres gánglios á cada lado que segun su posicion se distinguen en superior medio é inferior, unidos por cordones. Considerando la longitud del gánglio cervical superior que mide la altura de tres vértebras (unos 30 milímetros) y á veces de cuatro vértebras, no queda duda de que representa muchos gánglios de esta region y de la craneal.

El *gánglio cervical superior*, el mayor de esta region y de todo el cordon simpático doble algunas veces en un lado, muy raro de ambos lados, se halla colocado delante de la segunda y tercera vértebras cervicales y á veces pasa de la cuarta y de la quinta. Es de color gris rojizo, fusiforme, ancho unas veces y otras estrechado á intérvalos como para indicar la anexion de varios gánglios menores: se halla distante dos á tres centímetros del conducto carotídeo, en relacion *adelante* con la arteria carótida interna y la vena yugular interna, *atrás* con los músculos precervicales, *afuera* con los nervios gloso-faríngeo, neumo-gástrico é hipogloso, algo posterior á ellos; *adentro* corresponde á la faringe.

**Ramas.** — Divídense en superior, inferior, esternas, internas y anteriores.

El cordon *superior* es continuacion del gánglio conservando su testura y color gris rojizo. Sube con la arteria carótida interna á su lado posterior é interno y con ella penetra en el conducto carotídeo, dividiéndose á su entrada en dos ramos situados á los lados esterno é interno de la arteria. El ramo esterno es el mas grueso, distribuye filamentos al rededor de la arteria carótida interna y forma el plexo carotídeo. El *plexo carotideo* comunica con el gánglio de Gasser del quinto par, con el nervio abductor, y con el gánglio esfeno-palatino.

El ramo interno distribuye ramillos á la arteria carótida interna y al llegar al seno cavernoso forma el plexo cavernoso. El *plexo cavernoso* se halla á los lados de la silla turca al lado interno é inferior de la arteria carótida interna, comunica con el gánglio oftálmico, y con los nervios colocados en la pared del seno cavernoso, 3.° 4.° y la rama oftálmica del 5.° Los ramos de ambos plexos se dividen siguiendo las arterias colateral y terminales del brazo carótido interno en plexos secundarios que corresponden á la arteria oftálmica y sus ramas; á la comunicante y coróidea, la cerebral media, la cerebral anterior, y algunos van á anastomosarse sobre la comunicante anterior con ramos de la arteria carótida opuesta de manera á reunir en este punto los dos simpáticos. Beclard asegura haber visto un pequeño gánglio al nivel de esta notable anastómosis media, pero aunque lo admiten la mayoría de los anatómicos, esta disposicion no es constante.

El *cordon inferior* es blanquecino y de volúmen variable, doble algunas veces y se estiende desde la estremidad inferior del gánglio, desciende detrás de la arteria carótida primitiva, vena yugular interna y nervio neumo-gástrico, pasa detrás de la arteria tiróidea inferior y se dirige al gánglio cervical medio ó al inferior cuando el medio falta.

Las ramas *esternas* comunican unas con los nervios craneales y otras con los cuatro primeros nervios cervicales: las de comunicacion con los nervios craneales consisten en filamentos delgadísimos entre el gánglio cervical superior y el del neumo-gástrico, y entre aquel gánglio y el nervio hipogloso: cuando están unidos íntimamente el simpático y el neumo-gástrico estos ramillos no se perciben. Las de comunicacion con los primeros nervios cervicales, tres á cuatro pertenecen al asa formada por el primero y segundo de estos nervios, dos á tres á la rama descendente del segundo, y uno á dos se dirigen hácia el tercero y cuarto pares, y se anastomosan tambien algunas veces con las raicillas del nervio frénico. Representan las raices convergentes motoras y sensitivas del gánglio cervical superior.

Las ramas *internas* son viscerales y pertenecen á la faringe, la laringe y el corazon: las *faríngeas* se dirigen oblicuamente adentro á los lados de la faringe donde comunican con otros ramillos del neumo-gástrico y gloso-faríngeo para componer entre todos el plexo-faríngeo: las *laríngeas* se agregan al nervio laríngeo superior y se esparcen en la laringe y el cuerpo tiróides: las *cardíacas* forman el nervio superficial ó superior del corazon compuesto al principio de dos á tres filamentos desprendidos de la parte inferior del gánglio ó del cordon inferior, los cuales van á constituir reuniéndose dicho nervio que describiremos juntamente con los otros nervios cardíacos: representan estos ramos y los cordones anteriores las raices divergentes ó ramos de distribucion.

Las ramas ó *cordones anteriores* son algo numerosos y destinados al brazo carótido esterno y sus arterias: se dirigen abajo y adelante hasta alcanzar el ángulo de bifurcacion de la carótida primitiva donde dan orígen al plexo intercarótido: Arnold ha visto en el ángulo de bifurcacion de las dos carótidas un pequeño gánglio que denomina *inter-carotideo*. Cada arteria del brazo carótido esterno recibe pequeños plexos; la tiróidea superior; la lingual, facial, auricular posterior, occipital, faríngea inferior, las arterias maxilar interna y temporal superficial: algunos de estos plexos tienen comunicaciones importantes; así el lingual se prolonga sobre la rama sub-lingual y envia un ramillo al gánglio sub-lingual: así el plexo facial da la raiz vegetativa del gánglio sub-maxilar; así el plexo maxilar interno envia filamentos desde la arteria meníngea media al gánglio-ótico.

El *gánglio cervical medio* falta frecuentemente; es el menor de esta porcion, con figura lenticular y colocado encima de la arteria tiróidea inferior en el sitio en que cambia de direccion. Se le distingue con el nombre de *gánglio tiróideo* que le dió Haller á causa de su situacion. El cordon *superior* se continua con el del gánglio cervical superior: el *inferior* es muchas veces doble; uno desciende por entre la vena y arteria subclavias y se termina delante del gánglio cervical inferior; y el otro que desliza por detrás de la arteria tiróidea inferior termina en la parte posterior é interna del mismo gánglio. Las *ramas esternas* proceden de los pares cervicales quinto y sesto: están colocadas entre el músculo recto anterior de la cabeza y escaleno anterior y pasando delante de las apófisis transversas van á componer el plexo de la arteria cervical as-

cendente. Los *cordones internos*, unos se dirigen al cuerpo tiróides siguiendo la arteria de su nombre: otros comunican con el nervio cardíaco superior: tambien dan el nervio cardíaco medio cuya descripcion se hará con los otros nervios homónimos.

El *gánglio cervical inferior* tiene figura irregular, mas ó menos estrellada: su volúmen es siempre mucho menor que el del gánglio cervical superior. Este gánglio jamás falta, unas veces aislado y otras confundido con el primer gánglio torácico: se halla situado en la base de la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical entre ella y la primera costilla inmediatamente detrás de la arteria vertebral, de donde ha tomado el nombre de *gánglio vertebral*. El *cordon superior* comunica con el gánglio cervical medio: el cordon inferior pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavia para unirse con el primer gánglio torácico: falta este cordon ó se prolonga al segundo gánglio torácico cuando el primero está confundido con el cervical inferior. Las ramas *esternas* comunican las unas con los pares cervicales sesto, séptimo y octavo y con el primero dorsal; da además uno que acompaña á la arteria vertebral formando el *plexo vertebral*. Segun Blandin este plexo envia filamentos á todas las ramas procedentes de la arteria y desde el tronco basilar comunica en el cráneo con el plexo carotídeo. Las ramas *internas* componen el nervio cardíaco inferior.

## Nervios y plexos cardíacos.

Los nervios cardíacos son tres, superior, medio é inferior y proceden de los gánglios cervicales. Estos nervios fueron descritos por Scarpa en 1794. Los de cada lado comunican entre sí y con los del lado opuesto, pero su travesía y orígen ofrecen tantas variedades que las descripciones deben resentirse de falta de exactitud por no concordar con las preparaciones en todos los casos.

El *nervio cardiaco superior* (superficial) procede de la parte inferior del gánglio cervical superior por una ó dos ramas y á veces recibe filamentos del cordon de comunicacion entre los gánglios superior y medio. Desciende á lo largo del cuello detrás del tronco carotídeo paralelo á la tráquea, pasa delante de la arteria tiróidea inferior y al lado del nervio laríngeo recurrente entra en el tórax. El del lado *derecho* pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavia y siguiendo por detrás del tronco braquio-cefálico arterial y la cara posterior del cayado aórtico alcanza el plexo cardíaco profundo. El del lado *izquierdo* desciende al lado de la artería carótida izquierda, cruza delante del cayado y termina en el plexo cardíaco superficial: puede pasar tambien detrás del cayado y entonces termina en el plexo cardíaco profundo.

El *nervio cardiaco medio* (cardíaco mayor) es el mas grueso de los tres y procede del gánglio cervical medio ó en su ausencia del cordon inter-ganglió-

nico entre los gánglios superior é inferior. El del lado *derecho* desciende detrás del tronco carótido y en la base del cuello pasa unas veces delante y otras detrás de la arteria subclavia, luego desciende al lado de la tráquea, recibe ramillos del recurrente y se asocia al plexo cardíaco profundo. El del lado *izquierdo* penetra en el pecho entre las arterias carótida y subclavia izquierdas, y tambien termina en el plexo cardíaco profundo.

El *nervio cardiaco inferior* (cardíaco menor) procede del gánglio cervical inferior: el *izquierdo* comunica con el recurrente y el cardíaco medio, desciende detrás del cayado de la aorta y delante de la bifurcacion de la tráquea hasta alcanzar el plexo cardíaco profundo: el *derecho* desciende detrás de la arteria subclavia, tronco braquio-cefálico y el cayado, y se anastomosa con el cardíaco medio antes de llegar al plexo-cardíaco.

El *plexo cardiaco profundo* ó mayor se halla situado delante de la bifurcacion de la tráquea encima del brazo derecho de la arteria pulmonar y detrás del cayado aórtico: recibe al lado *derecho* tres nervios cardíacos simpáticos y las ramas cardíacas del neumo-gástrico y recurrente derechos; y al lado *izquierdo* los nervios cardíacos medio é inferior simpáticos de este lado, las ramas cardíacas del neumo-gástrico izquierdo menos las inferiores y algunas ramillas cardíacas del recurrente izquierdo: en otros términos está formado por los nervios cardíacos del simpático, del neumo-gástrico y recurrente con la sola escepcion del nervio cardíaco superior izquierdo simpático y la rama cardíaca inferior izquierda del neumo-gástrico, estos dos nervios estando destinados al plexo cardíaco superficial.

**Ramas.** — Las del plexo cardíaco profundo componen dos divisiones derecha é izquierda. La division del lado *derecho* unas pasan delante y otras detrás de la arteria pulmonar derecha; las primeras en mayor número trasmiten algunos filamentos al plexo pulmonar anterior y se continuan todo lo largo del tronco pulmonar á formar parte del plexo coronario anterior; las que siguen al lado posterior de la arteria pulmonar distribuyen algunos filamentos á la aurícula derecha y ayudan á constituir el plexo coronario posterior. La division *izquierda* sigue debajo del cayado á la derecha del ligamento arterioso para unirse al plexo cardíaco superficial; otras se dirigen afuera con la arteria pulmonar á completar el plexo pulmonar de este lado; algunas descienden hácia la aurícula izquierda, pero la mayor parte siguen sobre la arteria coronaria derecha á componer el *plexo coronario posterior*.

El *plexo cardiaco superficial* ó anterior se halla colocado debajo del cayado de la aorta delante de la arteria pulmonar derecha: recibe el nervio cardíaco superior del lado izquierdo y la rama cardíaca inferior del neumo-gástrico izquierdo, que cruzan ambas el cayado entre el frénico izquierdo y el neumo-gástrico. En conexion con este plexo suele haber un pequeño gánglio, *gánglio* de Wrisberg, el cual está situado inmediatamente debajo del cayado de la aorta al lado derecho del conducto arterioso.

**Ramas.** — El plexo cardíaco superficial da muchos filamentos que pasan delante de la arteria pulmonar izquierda hasta la raiz del pulmon izquier-

do donde comunican con el plexo pulmonar anterior, mientras que la principal porcion del plexo desciende entre la arteria pulmonar y la aorta hasta el surco longitudinal anterior del corazon donde rodea la arteria coronaria anterior y compone el *plexo coronario anterior:* en la base del corazon el plexo coronario anterior recibe muchos filamentos del plexo cardíaco profundo: sus ramillos se distribuyen en la travesía de la arteria coronaria izquierda ó anterior.

## Porcion torácica del simpático.

La porcion torácica del simpático comprende una série regular y no interrumpida de gánglios que comunican los unos con los otros por gruesos cordones continuados desde la primera costilla hasta la undécima. El número de los gánglios es de ordinario el mismo que el de las vértebras, pero á veces es menor por la confusion de dos de ellos en los estremos del cordon moniliforme. Los gánglios se hallan situados á cada lado de la espina dorsal delante de las cabezas de las costillas y cubiertos con la pleura: los dos últimos se hallan á los lados de los cuerpos de las vértebras. Los gánglios en general son pequeños y de color grisiento: el primer gánglio es el mas grueso y frecuentemente unido con el último cervical: el duodécimo bastante pequeño se une al primero lumbar pasando su cordon por una abertura entre el pilar correspondiente del diafragma y la estremidad superior del músculo psoas mayor.

**Ramas.** — Los cordones superior é inferior son algunas veces dobles y tan gruesos que suele su volúmen igualar al de los mismos gánglios: las arterias intercostales pasan detrás de ellos y tienen adentro el derecho la vena ázigos mayor, y el izquierdo las ázigos menores.

Las ramas *esternas* proceden del agujero de conjuncion, son dos para cada gánglio, una superior mas gruesa y corta, y otra inferior mas delgada y larga.

Las ramas *internas* de los seis gánglios superiores son muy delgadas, distribuyen filamentos á la aorta torácica y á sus ramas, así como á los cuerpos de las vértebras y á sus ligamentos. Los del tercero y cuarto gánglios forman parte del plexo pulmonar posterior. Los de los seis últimos gánglios son anchos y blancos, distribuyen tambien filamentos á la aorta y se unen para componer los tres *nervios esplánicos* mayor, mediano y menor: los dos primeros son constantes, no así el menor que puede faltar, van á terminar en un plexo importante de la cavidad abdominal (el plexo epigástrico), lo cual les da cierta analogía con los nervios cardíacos que en número igual desde el cuello terminan en un plexo del tórax.

El *nervio esplánico mayor* está compuesto de las ramas internas que corresponden á los gánglios torácicos desde el sesto al décimo y segun Mr. Beck los recibe tambien de los superiores; las raices se reunen en un grueso cordon, de color blanco y testura firme, el cual desciende inclinándose adentro en el mediastino posterior delante de los cuerpos de las vértebras, atraviesa por

fuera el pilar correspondiente del diafragma para terminar en la estremidad esterna del gánglio semilunar del mismo lado.

El *nervio esplánico medio* resulta de los filamentos que dan los gánglios décimo y undécimo y su cordon intermedio, atraviesa el diafragma con el nervio esplánico mayor y termina en el plexo celíaco.

El *nervio esplánico menor* (renal de Wrisberg) procede del duodécimo gánglio dorsal y atravesando el diafragma afuera de los otros nervios termina en el plexo renal y parte inferior del plexo celíaco: falta muchas veces este nervio aislado, por reunirse con el precedente.

El *plexo epigástrico ó solar* se distribuye en las vísceras de la cavidad abdominal.

Llámase *plexo epigástrico* por su situacion detrás del estómago; y *plexo solar* porque de este plexo como de un centro irradian innumerables ramos en muchas direcciones. Consiste en una densa red de nervios y de gánglios situados delante de los pilares del diafragma, al rededor del tronco celíaco, encima del páncreas y entre las dos cápsulas supra-renales: los gánglios de este plexo se llaman *gánglios solares*, y entre ellos se distinguen dos de mayor volúmen que los otros, notables por su figura casi constante, á los cuales terminan los nervios esplánicos; llevan la denominacion de gánglios semilunares. Los *gánglios semilunares*, distinguidos en derecho é izquierdo, son los mayores del plexo; estas grandes masas ganglionicas tienen figura semilunar, por dentro comunican con gruesos ramos grises, y el *derecho* con el neumo-gástrico; por fuera con los nervios esplánicos, resultando el asa llamada *asa memorable* de Wrisberg: el *izquierdo* comunica con los nervios esplánicos. Se hallan situados á los lados del eje celíaco y de la arteria mesentérica superior por dentro de las cápsulas supra-renales: el del lado derecho se halla detrás de la vena cava inferior. Los nervios esplánicos y el nervio vago con una porcion del frénico de cada lado representan las raices motoras y sensitivas, las que quedan mas aisladas cuanto mayor es el número y el tamaño de los gánglios por donde atraviesan, y sus ramas divergentes acompañadas de las arterias procedentes de la aorta abdominal se esparcen en *glándulas*, hígado, páncreas, riñones, testículos, ovarios; en *membranas mucosas*, la de los intestinos delgados y gruesos, con los folículos y las glándulas que se hallan en el espesor de sus túnicas; y en las *membranas musculares* de los dos intestinos delgado y grueso así como de los conductos escretorios y demás cavidades contráctiles.

**Ramas.** — Del plexo solar salen numerosos plexos secundarios que abrazados á las arterias las acompañan hasta las vísceras y toman el nombre de los vasos: tales son los plexos sub-diafragmático ó frénico, celíaco, supra-renal ó capsular, renal, mesentérico superior, espermático y mesentérico inferior.

El *plexo frénico* acompaña á la arteria diafragmática inferior terminando en el músculo de este nombre y algunas en la cápsula supra-renal: proceden de la parte superior del gánglio semilunar dos á tres ramillos, engruesan algunas veces en gánglio y siguiendo los ramos de la arteria se anastomosan

con las divisiones del nervio frénico; sus ramillos se distribuyen en el diafragma, vena cava, cápsula supra-renal y en el plexo hepático.

El *plexo supra-renal* acompaña la arteria capsular media y comunica con los plexos diafragmático inferior y renal: está formado por filamentos de la parte inferior y lateral del plexo solar.

El *plexo renal* procede del gánglio semi-lunar y del menor esplánico, tambien toma algunos filamentos de los primeros gánglios lumbares, termina en los riñones, y el derecho da algunos ramos á la vena cava, y otros á los plexos espermáticos de ambos lados.

El *plexo espermático*, testicular ú ovárico segun los sexos, procede de la parte inferior del plexo solar á izquierda y del plexo renal á la derecha; en el hombre acompaña hasta el testículo los vasos espermáticos, y en la mujer se distribuye en los ovarios y el fondo del útero.

El *plexo celíaco* rodea completamente el tronco celíaco formando la division mayor del plexo solar compuesta de gánglios y cordones grises y despues de recibir ramos del esplánico mayor se divide en plexos gástrico, hepático y esplénico. El *plexo gástrico* acompaña á la arteria homónima por el borde menor del estómago, y va á terminar en el estómago y estremidad inferior del esófago: se une con el neumo-gástrico. El *plexo hepático* es la porcion mayor, acompaña á la arteria hepática y sus divisiones así como á la vena porta: da por consiguiente filamentos que siguen la rama pilórica, la gastro-duodenal y pancreático-duodenal, la gastro-epiplóica y la cística, al duodeno, páncreas, borde convexo del estómago, omento y vejiga biliar. El *plexo esplénico* acompaña á la arteria esplénica hasta la sustancia del bazo, y en su travesía da filamentos al páncreas, llega al borde convexo del estómago, con la arteria gastro-epiplóica izquierda y á la base del mismo órgano siguiendo los vasos cortos.

El *plexo mesentérico superior* se separa de la parte inferior del plexo solar, rodea la arteria mesentérica superior y la acompaña á lo largo del borde adherente del mesenterio dando en su travesía á las partes en que esta arteria se distribuye, á saber, el páncreas, los intestinos delgados, el ciego, colon ascendente y colon transverso.

El *plexo mesentérico inferior* procede de la espansion del plexo solar que desciende cubriendo la aorta reforzado con filamentos de los gánglios lumbares, rodea la arteria homónima y siguiendo sus colaterales da nervios cólicos izquierdos al colon descendente, otros á la porcion sigmóidea del mismo intestino, y se consume en el recto acompañando á las arterias hemorroidales superiores unido con ramificaciones del plexo hipogástrico.

## Porcion lumbar del simpático.

La porcion lumbar del simpático se halla situada delante de la columna vertebral siguiendo el borde interno del músculo psoas, detrás de la aorta el cordon izquierdo y de la vena cava el derecho. Consiste usualmente en cua-

tro gánglios (pueden ser tres ó cinco) pequeños, ordeiformes y colocados mucho mas cerca de la línea media que los gánglios torácicos. El primer gánglio lumbar se reune al último dorsal por un cordon delgado (1), y el último lumbar se continua delante de la base del sacro con el primer gánglio sacro.

**Ramas.** — El cordon *superior* y el inferior de cada gánglio establecen la cadena en esta region, son delgados y blanquecinos.

Las ramas *esternas* proceden de los pares lumbares y tienen mayor longitud que en las otras regiones; acompañan á las arterias lumbares delante de los cuerpos de las vértebras, habiendo dos para cada gánglio, las cuales pasan por los arcos fibrosos que dan insercion á las fibras del psoas.

Las ramas *internas* nacen de la parte interna de los gánglios lumbares y de sus cordones de comunicacion; son muy numerosas y se dirigen abajo y adentro las del lado derecho entre las vértebras lumbares y la vena cava y las del lado izquierdo delante de la aorta para formar el plexo *lumbo-aórtico* compuesto de las irradiaciones descendentes del plexo solar y de las ramas internas lumbares con mezcla de muchos gánglios; se halla este plexo delante de la aorta entre las dos arterias mesentéricas y en su descenso llega á la bifurcacion de la aorta; termina separándose en dos cordones plexiformes de grandes mallas que contribuyen á la formacion de los plexos hipogástricos.

Los *plexos hipogástricos* toman orígen en la bifurcacion del plexo lumbo-aórtico: descienden por detrás de los troncos pelvi-crurales arteriales con la apariencia de dos grandes redes nerviosas, comunicando entre ellas por anastómosis medias entre el sacro y el recto, y cuando llegan á las partes laterales de los órganos colocados en la escavacion pelviana se refuerzan con los ramos internos procedentes de los cordones y gánglios sacros superiores, así como de casi todas las ramas viscerales de los plexos sacros (ramas anteriores del 3.°, 4.° y 5.° pares sacros) resultando así una mezcla de nervios de la vida animal con otros del simpático y numerosos gánglios. Se distribuyen en los órganos pelvianos los plexos secundarios en que se descompone cada plexo hipogástrico, unos á los lados del recto y la vejiga en el hombre, del recto, la vagina y la vejiga en la mujer; otros acompañan las demás ramas de la arteria ilíaca interna.

**Ramas.** — Los plexos secundarios se denominan hemorroidal, vesical, prostático, vaginal y uterino.

El *plexo hemorroidal inferior* se distribuye en el recto y se anastomosa con el superior; comunica hácia el ano con nervios de los plexos sacros: abraza las partes anteriores y posteriores del recto.

El *plexo vesical* está compuesto de muchos y largos filamentos que contienen abundantes fibras nerviosas raquídeas; acompañan las arterias vesicales y cada

---

(1) Bichat y algunos otros AA. han afirmado que el simpático suele observarse como cortado ó interrumpida su continuidad entre las porciones dorsal y lumbar, pero bien examinados los casos que ofrecen duda se ve consistir en que al cambiar de direccion el cordon ó se adelgaza estremadamente ó se confunde con el último nervio esplánico.

plexo se distribuye al lado correspondiente de la vejiga urinaria y á la base de este órgano; tambien á las vesículas seminales y al cordon espermático con otros del plexo espermático.

El *plexo prostático* se distribuye en la próstata, vesículas seminales y cuerpos cavernosos del pene y de la uretra. Consiste en filamentos delgados que se unen con las ramillas del nervio pudendo interno, y pasando debajo del arco del púbis se estiende por el dorso y lados del miembro viril siguiendo el nervio dorsal del pene y sus ramificaciones.

El *plexo vaginal* se pierde en las paredes de la vagina distribuyéndose entre su tejido eréctil y la membrana mucosa: este plexo se enlaza con los nervios raquídeos que tienen igual distribucion.

El *plexo uterino* acompaña las arterias uterinas á los lados del útero entre los pliegues de los ligamentos anchos para distribuirse en el cuerpo y cuello del órgano: tambien mezcla sus filamentos con los de los nervios raquídeos; una porcion del plexo se distribuye en las trompas falopianas. La sustancia del útero contiene abundantes ramas de este plexo simpático, las cuales solo pueden demostrarse en la preñez porque entonces el aumento de volúmen del útero y la consiguiente afluencia de humores somete estos nervios á una verdadera maceracion, lo cual contribuye á su crecimiento por ser cosa probada en el dia que los nervios con la maceracion muy prolongada crecen por hinchazon del neurilema.

## Porcion sacra del simpático.

La porcion sacra del simpático está situada delante del sacro por dentro de los agujeros sacros anteriores. Cada uno de los dos cordones se halla compuesto de cuatro á cinco gánglios fusiformes tanto mas cercanos de la línea media cuanto son mas inferiores, y se unen delante del cóccix en un pequeño gánglio (gánglio impar); algunas veces se situan delante de los agujeros sacros correspondiendo su cara posterior á las ramas anteriores de los nervios sacros.

**Ramas.** — Distínguense en superior, inferior, esternas é internas.

El *cordon superior* se dirige al último gánglio lumbar, y los de los otros gánglios componen la cadena ó rosario de esta porcion.

El *cordon inferior* se dirige á la base del cóccix á unirse con el del lado opuesto cuya anastómosis tiene lugar por el pequeño gánglio triangular que cierra inferiormente la larga elipse de los cordones simpáticos.

Las *ramas esternas* escesivamente cortas comunican con los nervios sacros; suele haber dos ó mas para cada gánglio.

Las *ramas internas* comunican delante del sacro las de los dos lados, y siguiendo los vasos se terminan en el recto; acompañan á la arteria sacra media algunos filamentos. En esta porcion como en las anteriores los gánglios que las componen reciben raices convergentes motoras y sensitivas de los nervios raquídeos y dan otras divergentes á órganos motores y sensitivos; llevan además los filamentos simpáticos ó de nutricion.

**Usos.** — El simpático es nervio sensitivo y motor; además preside á las funciones de nutricion y secrecion: la fuerza escito-motora la trasmite con sus nervios blancos, y las de nutricion y secrecion con sus nervios orgánicos.

Desde Haller se admite la sensibilidad de este nervio á los escitantes esteriores. *Visum est animal doluisse*, dice hablando de un perro al que habia irritado el plexo hepático; tambien es fácil demostrar la fuerza motora de este nervio irritando los gánglios con la potasa cáustica. Existe sin embargo una distincion notable entre el simpático y los nervios céfalo-raquídeos, por ser en estos la trasmision de las impresiones y la conduccion de la incitacion motora hácia los órganos bruscas é instantáneas, y en el simpático por el contrario la reaccion motora es lenta y tarda, se hace siempre esperar algunos segundos y no llega á su *maximum* sino despues de sustraida la causa estimulante. Hay indudablemente que referir este fenómeno á la desproporcion en que están en el simpático las fibras blancas ó de doble contorno comparadas á las grises, pues segun calculan los Sres. Bidder y Volkman se hallan estas fibras respecto de las blancas en la relacion de 99 á 1 p. %: tan enorme diferencia en favor de las fibras orgánicas inclina á suponer que la poco marcada sensibilidad y escitabilidad motora del simpático débese á la mínima proporcion de sus elementos sensitivo-motores.

El principio de actividad del simpático existe en la sustancia gris de la médula con independencia del cerebro. Despues de la decapitacion de un animal conserva el simpático la propiedad de producir movimiento en las partes escitadas, pero cuando se destruye la médula con el encéfalo quedan abolidas las funciones sensitivo-motoras de este nervio, lo que parece indicar que la facultad escito-motora del simpático depende de sus comunicaciones con la médula espinal. A esta independencia con el encéfalo se debe que las irritaciones determinadas en los órganos de la vida vegetativa y las contracciones que de ellas resultan, unas no son percibidas y otras son involuntarias.

Las fibras orgánicas están destinadas á dirigir las funciones de nutricion y de secrecion: no se hallan esclusivamente en el simpático, tambien acompañan á los nervios céfalo-raquídeos, pero en cortísima cantidad, lo cual claramente indica que sirven á la nutricion y secrecion de los órganos á donde no alcanza el simpático. Ahora bien: ¿provienen de los centros nerviosos las fibras orgánicas del simpático ó tienen en este nervio su orígen y por consiguiente el simpático es su centro? admitiendo el segundo concepto habria dos ejes ó centros de fibras, el céfalo-raquídeo para las fibras blancas y el ganglionar para las fibras delgadas ú orgánicas. Y si los gánglios del simpático fuesen con relacion á las fibras gelatinosas lo que son la médula y el encéfalo con relacion á las fibras nerviosas sensitivo-motoras, se deduciria que las fibras blandas ó de contorno simple de los nervios raquídeos y craneales no proceden de los centros céfalo-raquídeos sino que son ramos con su orígen en el simpático para comunicar con el eje cerebro-espinal.

FIN DE LA NEUROLOGÍA Y DE LA ANATOMÍA DESCRIPTIVA.

# ÍNDICE

DE LAS

# LECCIONES DE NEUROLOGÍA.


PÁG.

LECCION 61 (1). — Definicion y divisiones de la neurología. Centros nerviosos: su preparacion. Descripcion de la membrana dura-madre. . . . . 173

LECCION 62. — Descripcion de las hoces y tiendas de la dura-madre: senos de esta membrana, distinguidos en torculares y atorculares. . . . . 176

LECCION 63. — Estructura de la dura-madre. Corpúsculos de Pacchioni. Membrana pia-madre raquídea. . . . . 179

LECCION 64. — Membrana pia-madre craneal. Pia-madre interna. . . . . 182

LECCION 65. — Membrana aracnóides; porciones raquídea y craneal. . . . 183

LECCION 66. — Aracnóides interna. Desarrollo y usos de las meninges. . . 185

LECCION 67. — Centro ó eje céfalo-espinal. Idea general del eje céfalo-espinal. 187

LECCION 68. — Idea general de las partes interiores del encéfalo. . . . . 189

LECCION 69. — Idea general de la estructura de los centros nerviosos. . . 191

LECCION 70. — Descripcion particular de la médula espinal. . . . . 193

LECCION 71. — Estructura de la médula: desarrollo y usos de este órgano. . 195

LECCION 72. — Bulbo encefálico: su descripcion. . . . . 196

LECCION 73. — Estructura, desarrollo y usos del bulbo encefálico. . . . . 198

LECCION 74. — Mesocéfalo: su descripcion. . . . . 200

LECCION 75. — Estructura, desarrollo y usos del mesocéfalo. . . . . 203

LECCION 76. — Cerebelo: su descripcion. . . . . 205

LECCION 77. — Ventrículo del cerebelo ó cuarto ventrículo. . . . . 207

LECCION 78. — Estructura del cerebelo: desarrollo y usos de este órgano. . 208

LECCION 79. — Cerebro: su descripcion. . . . . 210

LECCION 80. — Circunvoluciones y anfractuosidades del cerebro. . . . . 213

LECCION 81. — Interior del cerebro. Ventrículos laterales; departamento superior. . . . . 215

LECCION 82. — Departamento inferior de los ventrículos laterales. Ventrículo medio; sus paredes y comisuras. . . . . 219

LECCION 83. — Estructura del cerebro. . . . . 222

LECCION 84. — Desarrollo y usos del cerebro. . . . . 224

LECCION 85. — Nervios en general: su orígen, trayecto y terminacion. Estructura, desarrollo y usos de los nervios. Gánglios nerviosos. . . . . 228

LECCION 86. — Cuadro de los nervios cráneo-raquídeos. . . . . 231

LECCION 87. — Nervios raquídeos en general. . . . . 235

LECCION 88. — Nervios cervicales: ramas posteriores y ramas anteriores. . 237

LECCION 89. — Plexo cervical; preparacion. Nervios superficiales de este plexo. . . . . 239


(1) Véase el índice del Tratado de Angiología y Estesiología.

Leccion 90. — Nervios profundos del plexo cervical. . . . . 241
Leccion 91. — Plexo braquial: preparacion. Nervios colaterales supra é infra claviculares. . . . . 242
Leccion 92. — Nervios terminales del plexo braquial: circunflexo, músculo cutáneo y cutáneos internos. . . . . 244
Leccion 93. — Nervio mediano: sus relaciones y ramas. . . . . 245
Leccion 94. — Nervio cubital: sus relaciones y ramas. . . . . 247
Leccion 95. — Nervio radial: sus relaciones y ramas. . . . . 249
Leccion 96. — Nervios dorsales: sus relaciones y ramas. . . . . 250
Leccion 97. — Nervios lumbares: ramas posteriores y anteriores de estos nervios. Plexo lumbar: preparacion: nervios colaterales. . . . . 252
Leccion 98. — Nervios obturador, crural y lumbo-sacro, terminales del plexo lumbar. . . . . 255
Leccion 99. — Nervios sacros: ramas posteriores y anteriores de estos nervios. Plexo sacro: preparacion. Nervios colaterales anteriores ó pelvianos. 258
Leccion 100. — Nervios colaterales posteriores del plexo sacro. Nervio gran ciático: preparacion: ramas colaterales del gran nervio ciático. . . . . 261
Leccion 101. — Brazo poplíteo esterno del gran nervio ciático. . . . . 263
Leccion 102. — Brazo poplíteo interno del gran nervio ciático. . . . . 265
Leccion 103. — Nervios craneales: clasificacion: descripcion abreviada de estos nervios. . . . . 268
Leccion 104. — Nervios sensoriales ó de sensaciones especiales, descripcion de los nervios olfatorios. . . . . 271
Leccion 105. — Descripcion de los nervios ópticos y acústicos. . . . . 272
Leccion 106. — Nervios motores. Descripcion de los nervios motor ocular comun y patético. . . . . 275
Leccion 107. — Descripcion del nervio motor ocular esterno. . . . . 277
Leccion 108. — Descripcion del nervio facial. . . . . 278
Leccion 109. — Descripcion del nervio espinal. . . . . 282
Leccion 110. — Descripcion del nervio hipogloso. . . . . 283
Leccion 111. — Nervios de sensibilidad general. Descripcion del nervio trigémino: brazo oftálmico y los tres nervios de este brazo, lagrimal, frontal y nasal. Gánglio oftálmico. . . . . 285
Leccion 112. — Brazo maxilar superior del trigémino: sus nervios colaterales y terminales. Gánglio esfeno-palatino. . . . . 290
Leccion 113. — Brazo maxilar inferior del trigémino: sus nervios colaterales y terminales. Gánglios ótico, sub-maxilar y sub-lingual. . . . . 293
Leccion 114. — Descripcion del nervio gloso-faríngeo. . . . . 297
Leccion 115. — Descripcion del nervio neumo-gástrico: sus ramas en el agujero rasgado posterior y en el cuello. . . . . 300
Leccion 116. — Ramas que da el neumogástrico en el tórax y el abdómen. . 303
Leccion 117. — Gran simpático ó trisplánico: preparacion. Descripcion del trisplánico en general; estructura y desarrollo de este nervio. . . . . 305
Leccion 118. — Porciones craneal y cervical del simpático. . . . . 308
Leccion 119. — Nervios y plexos cardíacos. Porcion torácica del simpático. . 311
Leccion 120. — Porciones lumbar y sacra del simpático. . . . . 315

FIN DEL ÍNDICE.

# TRATADO

DE

# ANATOMÍA GENERAL.

(SEGUNDO CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.)

---

LECCIONES DADAS EN EL TERCER TRIMESTRE DEL AÑO ESCOLAR
DE 1869 Á 1870


POR EL DOCTOR

D. CÁRLOS DE SILÓNIZ Y ORTIZ,

CATEDRÁTICO DE LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.


Labor omnia vincit improbus.


BARCELONA.
IMPRENTA DEL DIARIO DE BARCELONA,
CALLE NUEVA DE S. FRANCISCO, N.° 17.

1870.

# ADVERTENCIA.

El presente Tratado forma un resúmen de las lecciones de Anatomía general con que hemos terminado el año escolar de 1869 á 70. Segun lo prescrito en el Reglamento de estudios vigente destinamos á la Anatomía general el último trimestre del segundo curso, tiempo suficiente á nuestro parecer, porque ya en la Anatomía descriptiva al esplicar la estructura de los órganos se dan nociones asaz completas de los *elementos anatómicos* particulares á cada uno. Pero la demostracion de esos elementos y las preparaciones que exigen quedaban precisamente reservadas para la Anatomía general. Siendo esta ciencia mas esperimental que especulativa no puede prescindir el profesor de fijar la atencion acerca de los microscopios, esplicando la teoría de estos instrumentos, sus aplicaciones numerosas en la anatomía de los tejidos y el manual operatorio que exige el exámen de cada sustancia; debe dar á comprender que no es cosa tan fácil como se cree generalmente adquirir el hábito de manejar el microscopio, calcular el valor de los juegos de cristales y la fuerza amplificativa ó aumentativa en las combinaciones de oculares y objetivos; finalmente que la medicion de los objetos, la aplicacion de los reactivos, las injecciones finas y otras muchas operaciones solo se aprenden á fuerza de repetirlas.

En nuestras lecciones jamás perdemos de vista que el análisis microscópico ó la distincion de los tejidos por la presencia de sus elementos anatómicos y la accion de los reactivos sobre dichos *elementos* entran en los conocimientos generales mas indispensables de anatomía y de patología.

Tambien hacemos resaltar las particularidades microscópicas que en los vertebrados ofrecen algunos humores y tejidos; la anatomía comparada de la sangre y de los huesos señalan notables diferencias en la forma de los respectivos corpúsculos.

El programa de la Anatomía general se condensa en breves frases: la dividimos en dos partes. Comprende la primera la teoría celular, la clasificacion de los tejidos y la teoría de los microscopios; termina esta parte con la esplicacion sobre los métodos de medicion, de iluminacion de los objetos y los operatorios, sobre el uso de los reactivos químicos y de las injecciones. La segunda parte trata de los humores y tejidos agrupados en las cinco claves de la clasificacion de Schwan.

Barcelona, noviembre de 1870.

# TRATADO DE ANATOMÍA GENERAL.

---

La **Anatomía general** ó **Histología**, *Anatomía microscópica*, es la ciencia que define las partes constitutivas ó elementos de los órganos y da á conocer las propiedades de los diferentes tejidos y su composicion íntima. El nombre de *Anatomía general* que recibió de su fundador Bichat, se conserva en la enseñanza oficial, pareciendo mas apropiado que el de *Histología*, porque en su sentido etimológico el segundo solo comprende la historia de los tejidos orgánicos y el primero abraza el estudio textular y molecular del organismo humano en todas sus formaciones, así sólidas como líquidas.

Dos significados se han dado á la palabra *elementos de los órganos*. En un principio era sinónima de fibras ó tejidos. Como ciertos tejidos presentan disposicion fibrosa, creyeron los anatómicos de épocas anteriores ver en estas fibras los primeros elementos de los tejidos é idearon la fibra celular, la nerviosa, muscular, etc., que consideraban como los elementos simples, *generadores* de los otros tejidos y que no eran en realidad mas que generadores de parénquimas ú órganos.

Al presente esta palabra *elementos de los órganos* tiene muy diferente acepcion. Se entiende por ella las últimas partículas de los órganos (solo visibles al microscopio) á que pueden reducirse por separacion mecánica las diferentes sustancias de nuestro cuerpo. Aunque muy variadas con relacion á su forma y composicion, tomadas en ciertas condiciones todas presentan los mismos caracteres. Así, procediendo desde cierto período del desarrollo hasta tal ó cual época de la vida y para algunos tejidos en toda la duracion de ella, obsérvanse vesículas esferoidales de paredes delicadas y repletas de un flúido en ocasiones algo granuloso; se les da el nombre de *células elementales, primitivas* ó de núcleo. Las células están compuestas de un odrecillo ó cubierta esterior, del núcleo y del contenido.

El *odrecillo* es una membrana clara, trasparente y delgada, sin organizacion unas veces y otras como granulosa: aunque no contiene poros visibles es permeable á los flúidos y gases.

Llámanse *núcleos* unos corpúsculos fijados á un punto cualquiera de la pared celular ó utrícula; tiene figura redonda ú oval, esférica ó aplanada; es ordinariamente macizo, pero suele estar hueco cuando su interior ha sido absorbido: en el núcleo es frecuente encontrar uno ó dos corpúsculos llamados *nucléolas*. El espacio que el núcleo deja en la cavidad del odrecillo está lleno de un líquido ora límpido ora granoso llamado el *contenido*.

El *contenido* y el núcleo difieren tanto por sus caracteres físicos como por las propiedades químicas y vitales de que están dotados: cuando se les puede separar del odrecillo el profesor Huxley les aplica la denominacion de *endoplasto*, y á la pared celular ú odrecillo le asigna el nombre de *periplasto*.

Hállanse las células alojadas en un menstruo, escipiente ó sustancia intermedia, la cual es sólida ó líquida: en el primer caso es viscoso, gelatinoso ó duro y ha recibido el nombre de *citoblástemo:* en el segundo caso es una sustancia líquida, amorfe y trasparente, mas ó menos abundante, y se denomina *plasma*. Las células se presentan completamente cerradas, el núcleo no se encuentra en todas ellas, pues falta algunas veces porque desaparece despues de formado.

**Teoría celular.** — Las células presentan tres períodos durante su existencia: de desarrollo, de multiplicacion y de trasformacion ó metamórfosis. El período de *desarrollo* segun Schwan tiene lugar en el *plasma* ó citoblástemo que es un compuesto de agua teniendo en disolucion combinaciones de proteina y de grasa, el cual pronto se enturbia apareciendo una multitud de puntos opacos llamados *granulaciones elementales*, dotados de un movimiento molecular muy vivo atribuido por Robert Brown á las corrientes que se desarrollan en el líquido con la evaporacion. Estas granulaciones elementales ofrecen desigual tamaño y contornos bien formados; constituyen las *nucléolas*. Deposítase al rededor de ellas una capa compuesta de los granillos mas finos, irregular al principio, pero que poco á poco regulariza su contorno con la agregacion sucesiva de nuevas moléculas hasta una distancia bien determinada del centro; así resulta que el núcleo es un agregado de nuevas moléculas en la superficie de la nucléola. Con el mismo procedimiento se obtiene la membrana de la célula; deposítase en la superficie esterior del núcleo una capa de granillos que adquiere contornos bien circunscritos por la contínua deposicion de nuevas moléculas sobre las primeras hasta que se condensa en membrana; es la membrana celular ú *odrecillo;* al principio rodea estrechamente el núcleo, luego se estiende y aleja de él sin adelgazarse, y á veces engruesa estendiéndose, y el espacio intermedio va llenándose de un líquido granuloso; tiene lugar la dilatacion solo de un lado, quedando sujeto el núcleo á un punto de la membrana celular.

La *multiplicacion* de las células en los tejidos vasculares se efectua por todo su espesor; pero en los no vasculares solo tiene lugar por la cara ó superficie

mas inmediata al tejido vascular vecino; así sucede con la epidermis en que el crecimiento solo se verifica hácia la cara inmediata al dermis. Efectúase la multiplicacion de tres maneras, llamadas por *generacion intercelular*, por *generacion endógena* y por *segmentacion*. La *generacion intercelular* es el modo de multiplicacion mas frecuente en el organismo completo; tiene lugar en el citoblástemo la formacion de nuevas células ocupando los intersticios de las antiguas. La *generacion endógena* consiste en la formacion de varias células dentro de otra que se llama *célula-madre* y á espensas de su contenido: las células jóvenes por su acumulacion y crecimiento destruyen la membrana de la célula-madre y quedan libres, pudiendo ellas á su vez llegar á ser células-madres. La *generacion* por *segmentacion* del núcleo ha sido observada en el desarrollo del embrion y de tejidos patológicos; el núcleo es vesicular y mientras crece se divide en dos, tres ó mas porciones y cada una se convierte en núcleo de otra célula.

La *trasformacion ó metamórfosis* no tiene lugar en todas las células; las hay que conservan permanentemente su individualidad, pero otras sufren una trasformacion ulterior que puede referirse á la membrana celular, al contenido y al núcleo. La membrana celular conservando su individualidad puede sufrir cambio en su naturaleza química como se observa con las células epidérmicas que de jóvenes se disuelven en ácido acético y de adultas son insolubles. Tambien el cambio se refiere á su figura ora aplanándose (glóbulos de la sangre, células epiteliales), ora ofreciendo prolongaciones en varios puntos de la superficie á manera de estrellas (células estrelladas), ora presentando estas prolongaciones solo de un lado, muy finas, y estando muy aproximadas y dotadas de movimiento (células vibrátiles), ora la membrana se confunde con el citoblástemo (células de cartílago), ora finalmente sufren resquebrajamiento ó *dehiscencia*, lo cual se observa en las células de las glándulas, las cuales distendidas por su contenido que aumenta contínuamente llegan á reventar y comunican entonces ya con la superficie del cuerpo ya con otras células ó con cavidades comprendidas entre las células y que se llaman *conductos intercelulares*. La membrana rota y deshecha puede desaparecer por completo, lo cual se observa en los glóbulos de la sangre, cuya membrana adelgazándose acaba por disolverse enteramente en el líquido de la sangre.

Las trasformaciones de la membrana celular (*odrecillo*) consisten en la pérdida de su individualidad, la cual tiene lugar de varias maneras: cuando en un grupo de células los tabiques intermedios son absorbidos en los puntos de contacto sin perder su capacidad; así resultan las glándulas en racimo: cuando al mismo tiempo pierden la cavidad constituyen la membrana: si se prolonga la célula y divide en fibrillas compone la fibra conjuntiva ó unitiva, y si se unen á manera de collar, confundiéndose por los puntos de contacto, resultará un largo tubo, y así se forman los hacecillos primitivos de los músculos, los tubos de los nervios, de las glándulas, los vasos capilares, etc. Es en los tejidos de vasos sanguíneos donde especialmente se observa que las células pierden su individualidad.

En el *contenido* de las células obsérvanse las siguientes metamórfosis: sirve á la formacion de nuevas células; es reemplazado por la hematina ó la materia pigmentaria; se reduce á fibras (fibras musculares) á grasa ó á la sustancia particular que se encuentra en las diversas secreciones.

En el *núcleo* obsérvase que este desaparece cuando la célula ha adquirido su total crecimiento (epidermis, uñas, tejidos adiposo, del cristalino, esmalte dentario, cartílagos de osificacion): otras veces continua existiendo, pero sin sufrir modificacion, (en las células de epitelio) ó bien cambia su naturaleza, (en los cartílagos permanentes que se convierte en gotillas de grasa): finalmente se trasforma en fibras, (*fibras de núcleo*): fórmanse las fibras de núcleo por estiramiento ó prolongacion al tiempo que sus nucléolas desaparecen; tienen contorno oscuro, son mas ó menos largas y ondulosas, se tuercen en semicírculo ó se bifurcan y anastomosan unas con otras. Estas fibras así como los núcleos de que proceden se caracterizan en que resisten á la accion del ácido acético cuya propiedad forma contraste con la fibra de célula que de jóvenes se disuelven en el mismo ácido.

Las células en general distínguense por las particularidades de su forma y figura en escamosas ó laminosas, células epiteliales en mosaico, poligonales, células columnarias ó cilindróides, células esferoidales, fusiformes, células fibrosas, *caudatas* y otras y otras que se caracterizan por su mayor complicacion, como son las estrelladas, bipolares, multipolares, etc. El profesor Huxley prefiere establecer las divisiones de las células por grupos acomodados á los servicios que desempeñan en el organismo, y bajo este otro punto de vista ha fundado su teoría celular: dice este autor. Hay células cuyo encargo se reduce á dar una cubierta protectora á estructuras colocadas debajo de ellas; células que tienen poder de eliminar de la sangre el *pabulum* apropiado para la nutricion y crecimiento de la sustancia sobre que se sostienen; células á las que concierne especialmente la separacion y elaboracion de ciertos materiales derivados de la sangre que forman el constituyente especial de las diferentes secreciones; células que son capaces de provocar corrientes con el flúido en que bañan su superficie por la vibracion perpétua de menudos apéndices á manera de pestañas; hay otras células con propiedades especiales, células contráctiles, células cuyas trasmutaciones nutritivas están asociadas con la manifestacion del calor, la luz, la electricidad ó el desarrollo de la fuerza nerviosa; células que toman parte en la percepcion de las impresiones esternas, el tacto, gusto, oido, olfato, vista; y finalmente se hallan otra variedad infinita de células en las numerosas producciones morbíficas que difieren esencialmente de las células de los tejidos normales, cuyo orígen y modo de crecer nos son completamente desconocidos.

Aunque no es posible determinar la funcion de las células por sus caracteres anatómicos, puede admitirse cierta correspondencia entre la forma y el uso de esos elementos. Todas las células poseen el poder de multiplicarse; el de apropiarse ciertos materiales de la sangre y desechar otros; el de apropiarse ciertas sustancias; tienen períodos de nacimiento, crecimiento y declina-

cion; y la muerte de las células sucede en épocas fijas y determinadas. Pero es peculiar á unas células la facultad de multiplicarse con sorprendente rapidez, así como el carácter mas descollante de otras es su facultad de elegir y convertir ciertas sustancias en constituyente de secreciones. Algunas parecen destinadas á absorber grandes cantidades de material y pasarlo por conductos adaptados á recibirlo. Las células que poseen el poder de multiplicacion rápida, aunque presentando gran variedad en su forma se distinguen por la claridad y el número de sus núcleos (células cancerosas). Las células secretorias por ser mas ó menos esféricas ó poliédricas y de contenido granuloso (células del hígado, riñon, páncreas, etc.) Las células destinadas para la absorcion por su forma columnaria y el grosor y abultamiento de su estremidad libre (el epitelio cilíndrico del intestino, de los conductos salivares y de las demás glándulas, las labiales y bucales, páncreas, hígado, etc.) Las células que solo son protectoras de estructuras delicadas distínguense por su forma aplanada y disposicion imbricada (el epidermis, el epitelio de la boca, esófago, vagina, etc., el de las membranas serosas y otras).

Una de las formas celulares mas simples en el organismo es indudablemente el corpúsculo sanguíneo; se asemeja á un pequeño saco cerrado de paredes medianamente firmes, pero perfectamente trasparentes y permeables en direcciones opuestas á los flúidos que llevan en disolucion varias sustancias sólidas y gaseosas. Su figura es oval ó circular y se vuelve bicóncavo ó biconvexo acomodándose á la densidad del medio en que se halla en suspension. Flúidos de mucha gravedad específica y el oxígeno aplanan los corpúsculos; el agua, los flúidos de menor densidad y el ácido carbónico los hincha y vuelve esféricos. Dejando permanecer los corpúsculos de la sangre algun tiempo en flúidos de poca densidad, revientan y su contenido se derrama. De este cambio físico y de la solubilidad del material cristalizable en el agua depende el resultado del procedimiento para cristalizar la hemato-globulina de la sangre.

El carácter vesicular de las células y la naturaleza flúida de su contenido están en lo general completamente probados: pero en ciertos casos la pared celular y la cavidad celular no son fácilmente demostrables, y muchas estructuras llamadas *células* aparecerán con el tiempo ser masas en forma celular por no estar investidas de su cubierta membranosa. Son muchos los casos en que al rededor del núcleo aparecen depósitos de algunos materiales sin envolverlos una cubierta cualquiera. Tampoco faltan ejemplares de colecciones de granillos, glóbulos y otras materias que se han ido afirmando unas sobre otras y volviéndose muy compactas, los cuales han formado masas parecidas á las células; pero si atendemos á que se aplanan y estienden gradualmente estas masas cuando sufren presion, á la circunstancia de hallarlas siempre en todos los grados posibles de crecimiento, unas pequeñas, otras medianas, grandes, etc., y á la accion de los reactivos químicos, todas son pruebas concluyentes de estar dispuestas de la manera que se ha descrito. Es de suma dificultad en otros muchos casos demostrar la existencia de la pared celular: de

aquí la opinion manifestada por algun autor de que la *célula del hígado* no es mas que la agregacion de material al rededor del núcleo.

**Clasificacion de los tejidos.** — A mediados del último siglo (1757-66) Haller y otros muchos fisiólogos de su época limitaron á tres los tejidos de la economía: la fibra nerviosa, la fibra muscular, la fibra celular; todos los órganos se hallan formados por la asociacion de los dos primeros ó únicamente por el último.

Dumas aumentó el número á cuatro: tejido celular ó esponjoso, muscular ó fibroso, mixto ó parenquimatoso y el laminoso ú óseo.

Bichat, persuadido de la insuficiencia de las anteriores clasificaciones, distinguia *sistemas* de tejidos generales y particulares. A los primeros llamaba tambien generadores, porque concurren á la composicion de los otros; admitia seis sistemas: celular, arterial, venoso, exhalante, absorbente y nervioso; este último se subdivide en nervioso de la vida animal y nervioso de la vida orgánica; realmente se reducen á tres estos sistemas, celular, vascular y nervioso. Los sistemas secundarios describíalos Bichat en el siguiente órden: 1.° óseo; 2.° medular; 3.° cartilaginoso; 4.° fibroso; 5.° fibro-cartilaginoso; 6.° muscular de la vida animal; 7.° muscular de la vida orgánica; 8.° mucoso; 9.° seroso; 10.° sinovial; 11.° glanduloso; 12.° dermóideo; 13.° epidérmico; 14.° piloso.

Walter (1804) que contribuyó á dar á conocer en Alemania los trabajos de Bichat reformó la clasificacion francesa refiriendo la trama de todos los órganos á tres formas primitivas: celular ó membranosa; vascular ó fibrosa; y nerviosa. Despues hizo proceder los demás tejidos del celular y los dividió en dos séries. La primera série comprende las membranas serosas y sinoviales, las membranas mucosas y el tejido glandular, el dermis, el epidermis, el tejido córneo y el piloso: la segunda série comprende el tejido muscular, las membranas fibrosas, los fibro-cartílagos, el tejido cartilaginoso y el tejido óseo.

Dupuitren disminuyó el número de los tejidos reduciéndolos á diez: el celular; el vascular, arterial, venoso y linfático; el nervioso-cerebral y ganglionario; el óseo; el fibroso propiamente dicho, fibro-cartilaginoso y dermóideo; el muscular voluntario é involuntario; el mucoso; el seroso; el córneo, piloso y epidérmico; el parenquimatoso propiamente dicho y glandular. A estos diez tejidos añadió otro que no habia establecido Bichat, al que llamó *sistema eréctil*.

J. F. Meckel (1816 á 26) adoptando la marcha seguida por Bichat hace algunas supresiones á la clasificacion de este autor. Suprime el sistema medular que en nada difiere del celuloso; tambien el sinovial que no pasa de ser una ligera modificacion del seroso; los dos sistemas musculares los reune en uno; cree innecesario separar el sistema piloso del epidermóideo; y por último, reune en uno los sistemas dermóides, mucoso y glanduloso. De esta suerte los veinte y un sistemas admitidos por Bichat quedarian reducidos á diez: 1.° el mucoso; 2.° el vascular; 3.° el nervioso; 4.° el óseo; 5.° el cartilaginoso;

6.° el fibroso; 7.° el fibro-cartilaginoso; 8.° el muscular; 9.° el seroso; 10.° el dermóideo.

Hace apenas medio siglo que se aplicó á la anatomía general el uso de los microscopios simples y compuestos; los primeros poco adelantaron la ciencia, no así los segundos que han fijado de una vez para siempre los verdaderos elementos de nuestra economía. Fué Treviranus (1816) el primero en reducir los tejidos á sus *elementos mas simples*, con el auxilio del microscopio. Admitió tres especies de elementos: 1.° materia homogénea ó amorfe; 2.° cilindros ó fibras; 3.° glóbulos. Poco despues el descubrimiento de la célula y del núcleo señalaron un nuevo progreso distinguiéndolos en el moco y la leche, en la epidermis y los cartílagos.

Llegamos á Schwan (1839) quien indicó por primera vez que las células de núcleo son la base de toda formacion animal y vegetal. Su clasificacion tan metódica y exacta la consideramos como la mas aceptable en el estado de nuestros conocimientos. Establece varias claves este autor, fundándolas en la metamórfosis de las células. 1.° Las *células independientes* que permanecen aisladas (linfa, sangre, moco); 2.° las células independientes que se reunen en tejidos coherentes (epidermis, producciones córneas, pigmento, cristalino); 3.° células cuyas solas paredes se confunden (cartílago, huesos, dientes); 4.° células fibrosas (tejido celular, tendinoso y elástico); 5.° células en que están confundidas así sus paredes como el contenido (músculos, nervios, vasos capilares).

## DE LOS MICROSCOPIOS.

### Su aplicacion á la anatomía general.

Todos los microscopios deben su fuerza amplificativa á la influencia ejercida por las lentes que alteran el curso de los rayos luminosos al pasar por ellas, lo cual se llama *refraccion*. Esta influencia tiene lugar en conformidad á las dos siguientes leyes de óptica: 1.ª Un rayo de luz pasando de un medio mas raro á otro mas denso se acerca hácia una línea tirada perpendicularmente al plano que los divide, y se aparta de la perpendicular en el caso contrario. 2.ª Los senos ó aberturas de los ángulos de incidencia y refraccion (á saber, de los ángulos que los rayos forman con la perpendicular antes y despues de su refraccion) se hallan en razon constantemente de la sustancia que atraviesan, lo cual se denomina el *índice de refraccion*.

Divídense los microscopios en simples y compuestos: la diferencia esencial entre ellos consiste en que en los primeros los rayos de luz que penetran hasta el ojo del observador proceden directamente del objeto despues de haber sufrido inclinacion en su curso; y en los últimos una imágen amplificada del objeto formada con una lente la ve el observador recogida por un microscopio simple como si fuera el mismo objeto. El microscopio simple puede componerse

de una lente y tambien estar formado de dos ó tres lentes: estando entonces dispuestas de manera á producir la accion sobre los rayos de luz que corresponderian á una sola lente. En el microscopio compuesto lo menos que emplearse pueden son dos lentes, una que da la imágen ensanchada del objeto y por estar mas cerca de él se llama *lente objetiva;* la otra destinada á aumentar la imágen está interpuesta entre ella y el ojo del observador y se llama *cristal ocular;* el objetivo para que sea perfecto debe consistir en una combinacion de lentes; y el ocular se combina con otra lente que se interpone entre el ocular y el objetivo es el *cristal de campo ó ampliativo* que se une por un tubo al ocular. Estas lentes con el tubo que las sostiene á la distancia conveniente llámase *pieza ocular;* la pieza ocular con el objetivo se montan en una caja cilíndrica ó tubo metálico llamado *cuerpo del microscopio,* cuyo interior está pintado de negro para servir de aislador de la luz esterior, consiguiéndose así que la imágen virtual amplificada que ha de dibujarse en la retina produzca la impresion con la mayor claridad. Al microscopio se agregan muchas *piezas accesorias;* consisten en una columna de sustentacion; en la mesa porta-objeto que es una plancha metálica con un agujero en el centro para el paso de la luz: debajo de la mesa se coloca un espejo cóncavo destinado á iluminar fuertemente los objetos; cuando se emplea la luz trasmitida del espejo se la hace pasar por un diafragma que sirve para eliminar una parte de los rayos luminosos proporcionando la iluminacion mas conveniente: si se emplea la luz directa se ilumina el objeto opaco mas fuertemente con una lente convexa ó con un prisma que tambien se hallan como piezas accesorias.

Los *objetivos* son de tres clases segun su fuerza amplificativa, de poca, de mediana y de mucha fuerza. Se entiende que tienen poca fuerza cuando la longitud focal escede de un centímetro: su amplificacion objetiva es de 13 á 60 diámetros con el ocular largo A y de 20 á 90 diámetros con el ocular corto B. Son muy usados para examinar objetos opacos y los trasparentes grandes. Los objetivos de fuerza mediana presentan la distancia focal desde un centímetro hasta cinco milímetros; su fuerza es entre 90 y 250 diámetros con el ocular A y de 150 á 400 diámetros con el ocular B. Se emplean ventajosamente en objetos opacos de pequeñez escesiva, pero su mayor aplicacion es para descubrir detalles en los tejidos organizados con la luz trasmitida. Los objetivos de menos de cinco milímetros de distancia focal se clasifican como de gran poder; alcanzan desde trescientos veinte hasta mil doscientos diámetros con el ocular A y de cuatrocientos ochenta hasta 1,800 diámetros con el B. El uso de estos objetivos es mas limitado: su principal importancia estriba en poder descubrir ciertos puntos de estructura finísimos que los objetivos medianos indican con incertidumbre y dificultad, y demuestran en ciertos objetos estrías y otros pormenores á que aquellos no alcanzan.

Las piezas *oculares* que se ponen á los microscopios, de ordinario son dos ó tres de diferente fuerza aumentativa. Se señala con A la menor; B la mayor; C todavía mayor, etc.; otra pieza ocular lleva un micrómetro. El ocular A es bastante usado: el B se emplea cuando se requiere mucha fuerza para

aislar bien los objetos; el C y otros mas cortos convienen principalmente para estructuras animales y ensayar las lentes objetivas.

**Micrometría.** — El método de medicion mas simple y generalmente adoptado consiste en la insercion de una escala trasparente en el foco del ocular, á donde la imágen del objeto es proyectada. Mr. Andrew Ross, inventor de este método, empleaba la pieza ocular *positiva* y un cristal plano rayado en escala que fijaba debajo de su cristal de campo á poca distancia para que la escala y la imágen del objeto pudiesen verse juntos en el foco. Aunque el uso del ocular positivo hace la definicion de las líneas rayadas particularmente distintas perjudica á la definicion del objeto, por cuya causa es al presente generalmente preferido el ocular *negativo* de Huyghens. La colocacion ideada por Mr. G. Jackson permite introducir el cristal mensurador dentro de un ocular ordinario. Está rayada la escala como una medida de una quinta parte de milímetro dividida con rayitas, á cada cinco una mas larga y cada diez marcando toda la altura; la laminita de cristal está montada en un armazon de metal para que tenga un ligero movimiento hácia cada estremidad; habiendo en una de ellas un tornillo que empuja la escala y en el otro estremo un muelle de contraresta. Así dispuesto el aparato se introduce por dos hendeduras hechas al tubo del ocular inmediatamente encima del diafragma para ocupar el centro del campo y situándolo en el foco se aprieta el tornillo hasta que las líneas de la escala se vean con toda claridad. La tasacion ó valor de las divisiones de esta escala micrométrica se determinará calculándolo con cada objetivo en particular. La operacion consiste en colocar la escala sobre el objeto que se quiere medir. Así, despues de varias observaciones, si establecemos el valor de cada division de la escala en 0''' 0008 ocho diezmilésimos de milímetro y si el objeto mide tres y media de estas divisiones, su diámetro será de 0''' 0028 veinte y ocho diezmilésimos de milímetro. La exactitud de la medicion aumentará si se aplica la escala diagonal inventada por Mr. Hartnack: las líneas están encerradas en dos paralelas á una distancia igual á cinco divisiones y el paralelógramo formado se corta por una diagonal. Es evidente que los espacios cortados por la diagonal acrecerán progresivamente de uno á cinco.

Otro micrómetro de bastante utilidad es el de *tela de araña* inventado por Ramsden para los telescopios. Consiste en dos alambres paralelos finísimos como hilo de telaraña, estendidos en el campo del ocular: el uno está fijo y el otro puede separarse con el movimiento de un tornillo de espirales muy aproximadas; tiene la cabeza del tornillo dividida en un conveniente número de partes que sucesivamente pasen por un *indice* cuando se le da movimiento. En el campo visual, formando ángulo recto con los hilos, se pone una laminilla de metal que tiene escotaduras en su canto distantes la altura de una vuelta del espiral, y cada cinco escotaduras se señala con el corte mas profundo para su pronta enumeracion. Poniendo el objeto que va á medirse de modo que uno de sus bordes parezca tocar el hilo fijo, se moverá con el tornillo el otro hilo hasta llegar á contacto con el borde opuesto del objeto. El

número de divisiones enteras de la escala manifiesta las vueltas completas que debe haber dado el tornillo para la separacion en que estén los hilos, mientras que por el *índice*, que señala el número de puntos de la cabeza del tornillo, se conoce la fraccion de una vuelta que deba agregarse á la suma.

**Iluminacion de los objetos.**—La mesa donde deberá colocarse el microscopio será bastante grande para contener los accesorios que han de estar al alcance de la mano, y bastante maciza y resistente á fin de que no pueda trasmitir las vibraciones del edificio ó del suelo sobre que se sostiene. Será preferible que el operador tenga una mesa especial, aparte de la de su uso comun, provista de cajones donde estén arreglados todos los accesorios que pueda necesitar para preparaciones y monturas de objetos. La situacion de la mesa respecto de la luz es asunto de la mayor importancia; la mejor iluminacion y la preferible á toda otra clase de luz es la *luz del dia*, pero una buena lámpara es preferible á una mala luz natural. Cuando se aprovecha la luz del dia, deberá colocarse el microscopio cerca de una ventana que mire al lado en que no brilla el sol, pues la luz difusa es la preferible con un cielo despejado, y si el tiempo está nublado puede recibirse la luz reflejada por las nubes. Si no hay otro medio que recibir los rayos directos del sol deberá moderarse su intensidad reflejándolos en una pared estucada ó en un disco blanco que se colocará en lugar del espejo cóncavo, ó haciéndolos atravesar un objeto cualquiera que los absorba en mayor ó menor proporcion; lo cual se logra poniendo cristales de color sobre los oculares, como recomienda Mr. Wenham, ó sirviéndose del *moderador* de Mr. Rainey, que se colocará entre la ventana y el espejo.

Cuando haya de emplearse la luz artificial no solo se procurará que sea de buena calidad sino que deberá estar bien dispuesta. Prefiérese la luz de aceite por ser mas cómoda para la vista que la de gas, con una buena lámpara sostenida en un pié y que pueda graduarse su elevacion: tendrá un tubo de cristal bien ancho para resguardarla del aire, con un reverbero ó condensador metálico que reduzca la luz condensada á una pequeña superficie. Habrá además la pantalla de cristal cuajado y un abanico ó pantalla cuadrada de color azul, ó bien el *moderador* de Mr. Ridney, que consiste en una pieza de cristal azul oscuro y otra de azul claro con ligera sombra verde entre dos de cristal plano blanco y grueso pegados con bálsamo del Canadá: el moderador se usa para la luz solar y para la luz artificial.

Como el mas estendido es el microscopio monocular, todos los que trabajan habitualmente adquieren la costumbre de emplear solo un ojo (generalmente el derecho); pero deberá aconsejarse por las mayores ventajas que se obtienen acostumbrarse á emplear los dos ojos indiferentemente; pues alternándolos se puede trabajar mas tiempo sin sentir cansancio que cuando siempre se emplea el mismo; se adquiera ó no se adquiera la costumbre de cambiar de ojo, es de suma importancia saber mantener abierto el ojo libre; parecerá embarazoso al que no esté acostumbrado en razon á la *interferencia* con la imágen microscópica que es ofuscada por la imágen de los objetos vecinos al

pintarse en la retina del segundo ojo; pero el hábito de limitar la atencion á la impresion que se recibe por el microscopio generalmente pronto se adquiere, y una vez adquirido este hábito toda dificultad desaparece. El micrógrafo que quiera conservar su vista, deberá rigorosamente observar la siguiente regla de conducta: «*no continuar el trabajo mas tiempo que el que buenamente pueda sin fatigarse.*»

Límpias y preparadas todas las piezas del microscopio, solo falta arreglarlo para el uso. La inclinacion que deberá darse al instrumento dependerá principalmente de su estructura, pues unos pueden ponerse horizontales, otros nó: de la elevacion que tenga el sitio que el observador ocupe con relacion á la de la mesa destinada á sostener el instrumento; y finalmente, con relacion á la altura del asiento que acostumbre usar, y en cada caso deberá determinarlo con su propia esperiencia para elegir lo mas conveniente ó lo mas cómodo, no siendo donde se encontrará mejor dispuesto para trabajar mas tiempo, sino para ver mas clara y distintamente. La eleccion de los objetivos y oculares deberá determinarlo el carácter del objeto: los grandes y que no presentan formas estructurales pequeñísimas, serán examinados en primera instancia con los de menor fuerza amplificativa para obtener una idea general de su naturaleza. Cuando la vista general del objeto ha sido suficientemente examinada con corto aumento, se podrá pasar al estudio detallado con aumentos fuertes, si el objeto es tan pequeño que poco ó nada puede averiguarse hasta que se haya formado una imágen mas ensanchada ó amplificada. Y al intentar el aumento de su fuerza amplificativa, podrá elegir entre el objetivo de foco muy corto y un ocular mas fuerte. Si posee una coleccion completa de objetivos, hallará mas cómodo sustituir uno con otro sin cambiar el ocular por otro de mas fuerza, pero si sus *piezas amplificativas* están separadas por intérvalos demasiado distantes, deberá graduar la diferencia de aumento, primeramente con la pieza ocular mas larga y luego con la mas corta. De esta suerte, estando el microscopio provisto de dos objetivos, el de dos centímetros y el medio centímetro de foco respectivamente, y dos piezas oculares, la una de casi doble fuerza que la otra, se podrá componer la siguiente escala aumentativa: 60, 90, 240, 360 diámetros. Con focos diferentes y piezas oculares de mas fuerza como en muchos instrumentos franceses y alemanes se obtienen 88, 176, 350, 700 diámetros.

El admirable invento del Estereoscopio por el profesor Wheatstone ha traido dos aplicaciones importantes á la anatomía microscópica: la una es el microscopio binocular estereoscópico de Wenham, el cual presenta los tejidos con todo su alto relieve ó sea dando una nocion exacta de las formas sólidas de los objetos; pero son pocos los de anatomía humana que pueden verse con dicho instrumento; por su débil fuerza amplificativa sirve casi esclusivamente para las preparaciones injectadas. La otra es el microscopio binocular, con el cual el micrógrafo puede emplear simultáneamente los dos ojos usando grandes amplificaciones á lo cual no alcanza el estereoscopio. Los fabricantes Powel y Lealand, haciendo aplicacion de la regla de óptica, á saber,

«que cuando un pincel de rayos de luz caen oblícuamente sobre la superficie de un medio mas denso (al pasar desde el aire al cristal ó el agua) algunos rayos incidentes se reflejan de la superficie en vez de penetrar en ella y sufrir la refraccion,» han inventado un microscopio de doble cuerpo, unidos en una caja donde hay colocado un plano inclinado de cristal con los lados paralelos; al atravesar este plano los rayos que suben desde el objetivo, una parte del pincel pasa al cuerpo principal del instrumento con un ligero cambio de direccion, y otra parte, la menor, del pincel de rayos luminosos se refleja desde esta superficie hácia un prisma rectangular colocado de modo que los dirige oblicuamente arriba hácia el segundo cuerpo del instrumento. Hay indudablemente una diferencia notable en la claridad ó viveza de las dos imágenes, pues la formada con los rayos reflejados ofrecerá menos brillantez y sin embargo queda todavía bien definida, aunque se use un objetivo de un milímetro de distancia focal.

Para presentar los objetos en el foco del microscopio, el método variará segun deban ser examinadas sustancias trasparentes ú opacas: las primeras necesitan estar colocadas en un cristal y cubiertas con el cristal *delgado* y las segundas será preferible asentarlas sobre madera, un carton ú otra materia que dé un campo negro. Para todos los casos en que hayan de estudiarse objetos trasparentes, deberán usarse tiras de cristal llamadas técnicamente *cristales porta-objeto* y otros cuadradillos llamados *cubierta ó delgados*. La clase de cristal empleado para estos usos es el vidrio plano fino, cortado invariablemente por el mútuo consentimiento de los micrógrafos en tiras de cinco á seis centímetros largo por dos de ancho. Estos cristales así preparados han de estar limpios de vena, burbuja de aire y otros defectos, principalmente en la parte central donde deberá colocarse el objeto. Como el grosor de las tiras no es el mismo, será ventajoso separar las gruesas de las delgadas y tambien de las de mediano grosor: estas últimas se emplearán para montar los objetos ordinarios: las segundas para montar objetos delicados que deban ser vistos con los mas fuertes aumentos; y las primeras se reservarán para ciertas preparaciones como estirar, aplastar, comprimir, etc., pues hay sustancias duras que deben ser tratadas de estos varios modos; se comprimen entre dos cristales gruesos y se pasan á los medianos cuando se hayan reducido á la delgadez indispensable.

Los antiguos micrógrafos, á falta de otra materia mejor, servíanse de láminas delgadas de talco para cubrir los objetos que examinaban con lentes de corto foco, pero esta sustancia se ha reemplazado por el *cristal delgado*. Pueden obtenerse de varios grados desde un milímetro hasta un décimo de milímetro cortados en tabletas cuadradas: estos cristales siendo sin temple son duros y quebradizos. En razon á la gran fragilidad de los cristales cuadrados, deben guardarse entre un polvo blando y suave como el de almidon; antes de usarlos se limpiarán cuidadosamente, no solo para quitar la suciedad que pudiera interrumpir la vision de los objetos y sacudir los granos de almidon cuya presencia daria lugar á errores, sino tambien para librar la superficie de esta li-

gera grasitud, que preservándolo de la humedad del agua, frecuentemente ocasiona embarazos al mojar los objetos con los diferentes flúidos.

Los objetos se examinan con luz trasmitida ó con luz refleja; estúdiase con el primer modo la testura ó el órden interior de los tejidos, y con el segundo modo solo podemos conocer las particularidades que presentan en la superficie. El exámen á la luz trasmitida requiere que el objeto sea suficientemente delgado y trasparente para que la luz lo atraviese, pero el grosor y la opacidad no es obstáculo si solo se va á examinar la superficie á la luz refleja muy concentrada: en anatomía humana se hace poco uso de este modo de demostracion. El exámen á la luz trasmitida de cualquier tejido ó sustancia requiere el siguiente procedimiento. En un cristal porta-objeto se coloca una porcion delgada del tejido, que se ha cortado con tijeras ó el escarpelo, se le agrega una gota de agua, suero, glicerina ú otro líquido conveniente y se cubre con el *cristal delgado:* si se le pasa un poco el aliento al cristal delgado se mojará mejor. Las secciones hay que regularizarlas y apianarlas con agujas ó pinzas.

No es el agua el menstruo mas apropiado para el exámen microscópico, porque altera frecuentemente el carácter de los tejidos; se debe elegir otro flúido que se asemeje al que rodea los órganos durante la vida, y la albúmina del huevo mezclada con agua es un menstruo mas útil por la semejanza de este flúido en densidad y composicion química con el que baña nuestros tejidos, pudiéndose inferir que las apariencias observadas son las naturales.

**Métodos operatorios.**—Para las demostraciones microscópicas se emplean varios métodos operatorios: úsanse con unos tejidos la desecacion, con otros la ebullicion, la maceracion, ó la calcinacion: otras veces exigirán las sustancias que deban ponerse al foco del microscopio, darles trasparencia por aparecer opacas, ó siendo sobrado trasparentes para darles la conveniente opacidad: hay en otras ocasiones precision de reblandecer ciertos tejidos y de endurecer otros que necesitan estas prévias operaciones; y finalmente, es necesario sacar con cortes láminas muy iguales y suficientemente delgadas. Unos tejidos, el fibroso blanco, con su grande opacidad por delgadas que sean las laminillas impide ver otros tejidos á los que envuelve, pero si se le sujeta á la accion del jarabe ó la glicerina, por la inmersion en estos líquidos se le puede volver claro y trasparente; la glicerina es mas usada y se dilue á la densidad conveniente; para impedirle enmohecer es útil poner en la botella un pedacito de alcanfor. Otros tejidos, por ser demasiado blandos ó por ser demasiado duros oponen sérias dificultades cuando se intenta sacar las secciones delgadas. Si son demasiado blandos no se pueden tocar con escarpelo sin dañar su delicada estructura y sin alterar la situacion de sus constitutivos; y si demasiado duros como el esmalte de los dientes, imposible que se obtenga con escarpelo una lámina delgada y trasparente. En este último caso es necesario ablandar el tejido chupándolo con algun preparado químico; en el primero habrá que endurecer el tejido porque su blandura no permite cortarlo con cuchilla; para estos será conveniente v. g. la *desecacion*, pues tomando una re-

banada delgada y trasparente cuando está bien seco y correoso, se restablece con una gota de agua su estado normal de humedad, conservándolo trasparente. Dados estos ejemplos como simples preliminares, trataremos en cinco órdenes de los métodos operatorios.

1.° La *desecacion* conviene en muchos tejidos: los que son delgados, la piel y las membranas mucosas, pedazos de lengua ó de músculos bien secos, permiten sacar de ellos raspaduras con una cuchilla afilada. Para que la desecacion sea rápida y completa, se ponen las membranas bien estiradas sobre una tabla y se las sujeta con alfileres, luego se cortan laminillas y se ponen en bálsamo de Canadá ó trementina, y para someterlas al exámen microscópico se mojan con agua; la desecacion podrá hacerse en estufa ó con una corriente de aire.

La *ebullicion* es otro método que hace gran servicio para conocer la estructura de ciertos tejidos; las fibras de que se compone el cristalino se ponen muy manifiestas con la ebullicion en agua de la lente cristalina; las fibras musculares ramificadas del corazon y las de la lengua de la rana pueden hacerse muy aparentes hirviendo el tejido por algunos momentos en agua y arrancando despues pequeñas porciones con agujas finas: hermosas secciones de fibras musculares pueden obtenerse despues de hervirlas; ciertas glándulas y otros tejidos necesitan la ebullicion para endurecerlos. Las porciones pequeñas de los tejidos se hervirán con prontitud en tubos de ensayo sobre la lámpara de alcohol.

La *maceracion* se emplea para ciertas preparaciones en que es necesario separar de los tejidos partes blandas ó pulposas y sujetar al exámen las densas y fibrosas: se logra este objeto poniendo el tejido en agua durante algun tiempo, ó sometiéndolo á un fuerte chorro de agua, con cuyo medio las porciones blandas van desprendiéndose; en otras preparaciones, luego de bien macerado el tejido se arranca fácilmente con agujas una partecilla para demostrar su estructura: otras veces hay necesidad de comprimirlo y estregarlo á fin de espeler las partes pulposas: este medio se emplea cuando se quiere hacer ver la trama ó tejido trabecular del bazo y el tejido vascular y areolar de otros muchos; secciones delgadas de riñon, de hígado y otros órganos glandulares se tratarán del mismo modo para despojarlas del epitelio y la sangre á fin de estudiar los tejidos restantes.

La *calcinacion* es otro medio, el cual se usa cuando se desea aislar las partes inorgánicas que contenga un tejido, haciendo desaparecer la materia animal: por la calcinacion se separan de los materiales orgánicos, con los cuales están en combinacion, los cristales de carbonato y de fosfato de cal y granillos de materia silícea. La ignicion se practicará en una cápsula pequeña de platino sobre un trípode ó en una hojilla delgada del mismo metal: los residuos carbonosos se mantienen algun tiempo á la temperatura roja con la lámpara de alcohol hasta que solo queda ceniza blanca, la cual contiene las sustancias que se buscan en la mas perfecta pureza. Si solo se desea obtener la materia silícea, las cenizas deberán ser tratadas con ácido nítrico concentrado que di-

solverá los carbonatos y fosfatos; el residuo insoluble, despues de lavarlo y secarlo se someterá al exámen microscópico agregándole agua, glicerina, trementina ó bálsamo del Canadá: es en muchos casos superior este método al de hervir en ácido nítrico para destruir las sustancias orgánicas: pueden emplearse los dos procedimientos cuando solo quiere obtenerse residuos silíceos, pero si se buscan las sales calcáreas, solo la ignicion á la temperatura roja es aplicable.

2.° Hay unos tejidos que son perfectamente trasparentes, y en apariencia sin estructura examinados sin preparacion, pero que manifiestan tener estructura particular cuando son tratados con algun líquido que tiene la propiedad de volverlos mas ó menos opacos. Así la adicion de una corta cantidad de alcohol puede demostrar la presencia de una membrana que préviamente no podia verse: en el humor vítreo demostró Mr. Bowman la disposicion laminosa por medio del acetato de plomo. Muchas sales, el alumbre, el acetato de plomo, el acetato de alumbre, la solucion del sesqui-chloruro de hierro etc., producen importantes alteraciones en otros tejidos perfectamente trasparentes. La adicion de alguna solucion colorada es suficiente en ciertos casos para distinguir perfectamente la organizacion de un tejido que por su escesiva trasparencia no podia ser visible; el azul de prusia desleido en mucha agua, la solucion del carmin en amoniaco usado muy desleido, servirá en muchos casos para demostrar la presencia de una membrana basamental que no habria sido vista sin mojarla algunos minutos en esta solucion.

3.° Otros tejidos aparecen tener demasiada opacidad cuando se desea observar su estructura y deben ser préviamente tratados con un líquido que aumente su trasparencia; los agentes químicos mas importantes para dar á los tejidos mayor trasparencia son los ácidos y los álcalis; pero algunos tejidos quedan perfectamente trasparentes puestos en determinadas soluciones de mucha gravedad específica, las cuales no ejercen alteracion química en su testura; el jarabe y la glicerina se usan con este objeto, debiéndose dar la preferencia á la glicerina para el tejido fibroso blanco, el cual, como se lleva dicho, por delgada que sea la hojilla que se prepare aparece opaco y llega á ponerse perfectamente claro y trasparente, cuando ha pasado en aquellas sustancias algun tiempo: la principal propiedad del ácido acético sobre los tejidos consiste en su accion disolvente de ciertas sales térreas, el fosfato y el carbonato de cal; en la facultad de hinchar los tejidos fibrosos blancos poniéndolos perfectamente claros y de dar trasparencia á ciertos materiales albuminosos, especialmente á la sustancia granosa que existe en las paredes de las células. Un efecto análogo ejerce el ácido chrómico haciendo perfectamente trasparentes tejidos compuestos de sustancia albuminosa ó granulosa, y demuestra así la estructura que antes era invisible. Los álcalis disuelven gran número de principios albuminosos coagulados y muchos tejidos opacos reciben la trasparencia por la accion de estos agentes; las soluciones alcalinas que principalmente se usan por los micrógrafos, son el carbonato de potasa y las soluciones de hidrato de sosa ó de potasa (licor de potasa y licor de sosa). Se emplean en

diferentes grados de concentracion; así, para disolver sustancias opacas albuminosas se emplea la concentrada y para dar trasparencia se usa la debilitada: elígense los álcalis cuando se intenta hacer trasparente un tejido, al objeto de observar los caracteres de ciertos fosfatos térreos ú otras sustancias que contenga y son solubles en el ácido acético.

4.° A ciertos tejidos blandos puede convenir darles á la vez dureza y trasparencia. Sirviéndonos de las soluciones que tienen la propiedad de endurecer los tejidos blandos formaremos un compuesto albuminoso insoluble que todos son opacos y granulosos y de poca aplicacion en las observaciones microscópicas: la solucion de ácido chrómico muy ligera con color paja claro es usada para endurecer algunos tejidos, pero es siempre preferido un flúido compuesto de la mezcla de dos soluciones, una que tenga la propiedad de precipitar las sustancias albuminosas en estado de insolubilidad, y la otra que sirva para disolverla. El alcohol y los ácidos hidro-chlórico y nítrico ponen granulosos y opacos los tejidos albuminosos trasparentes; es sabido que producen precipitados de las soluciones albuminosas y que el alcohol disuelve las sustancias grasas. El ácido acético, la potasa y la sosa vuelven claros y trasparentes muchos tejidos albuminosos que son mas ó menos opacos y granulosos y además disuelven los precipitados insolubles de ciertos compuestos albuminosos. La glicerina por consecuencia de su gran poder refractivo convierte en perfectamente claros muchos tejidos que en su estado natural son opacos. Ahora bien; mezclando soluciones que son de propiedades opuestas produciremos flúidos compuestos que ejercerán efectos diferentes sobre los tejidos conforme á la proporcion en que estén sus constituyentes: así, la mezcla de alcohol y ácido acético da á los cortes de médula y á los nervios una hermosa trasparencia; la solucion empleada por Mr. Clarke está compuesta de tres partes de alcohol y una parte de ácido acético, debiéndose variar las cantidades segun lo requiera la preparacion: si se agrega ácido nítrico en corta cantidad se obtendrá un líquido para las investigaciones de las diferentes formas de células epiteliales.

Si se trata de dar trasparencia á ejemplares de feto humano que se hayan de conservar en gabinetes (preparaciones de gabinete) se prepara el siguiente flúido compuesto de alcohol y sosa cáustica en disolucion concentrada usando la proporcion de ocho á diez gotas de sosa por 32 gramos de alcohol (una onza), llegan los tejidos á ponerse duros y trasparentes y los puntos de osificacion quedan bien manifiestos, porque el flúido no ejerce accion sobre las sustancias térreas de los huesos y los mas diminutos puntos de osificacion pueden quedar prontamente visibles: ofrece este método sobre el antiguo procedimiento de la diseccion las ventajas prácticas mas evidentes para investigaciones acerca de los períodos de osificacion de los huesos: este mismo flúido es tambien utilísimo para demostraciones de órganos granulosos blandos; para estudiar la anatomía del hígado suele ser útilmente empleado.

5.° La operacion mas importante por ser la mas necesaria en los estudios microscópicos es la de los cortes de tejidos así blandos como duros, pues de

la destreza que se despliegue al hacer las secciones dependerá las mas veces un buen ó mal éxito: lo importante es sacar cortes delgados para que por trasparencia sea examinada su estructura: es preciso en algunos tejidos tener en cuenta que los variados objetos que lo constituyen ocupan planos diferentes ó pueden estar tan mezclados que no sea posible definirlos claramente aunque tengan alguna trasparencia. A primera vista no parece dificultoso en los tejidos blandos estas secciones y sin embargo requieren cierta destreza de parte del operador: las secciones en las grandes glándulas y otros tejidos blandos se practicarán con una cuchilla ordinaria bien afilada; se hace un primer corte y sobre la superficie lisa se toma una rebanadita tan delgada como posible sea, teniendo cuidado de humedecer la hoja con que se hace el corte. Hay varios instrumentos inventados para sacar partecillas delgadas de los tejidos blandos; el de mas uso es la doble cuchilla de Valentin que consiste en dos hojas paralelas muy aproximadas, las dos unidas en un mango, las cuales por medio de un tornillo pueden separarse ó acercarse. En los tejidos duros, huesos y dientes, se cortan delgadas láminas con una sierra de reloj y se afinan á la lima ó se frotan entre dos piedras de esmeril hasta que queden trasparentes.

**Reactivos químicos.** — Los reactivos necesarios para el análisis microscópico son poco numerosos, pero deberán elegirse perfectamente puros. Se requieren cantidades muy reducidas á escepcion del alcohol, éter, y uno ó dos mas de los que se tomarán alguna cantidad regular; se tendrán en botellitas con tapon esmerilado, de cabida cada una de sesenta gramos colocadas en una caja; los frascos estarán rotulados segun el contenido, alcohol, éter, ácidos nítrico, sulfúrico, hidrochlórico, acético, chrómico; solucion de potasa, de sosa, amoniaco, nitrato de barita, nitrato de plata, oxalato de amoniaco, solucion de yodo y de yoduro de potasio.

*Alcohol;* habrá con diferentes grados de fortaleza para la disolucion de ciertas sustancias y poder separarlas de otros constituyentes que son insolubles en este reactivo; convendrá tener dos ó tres botellas de doscientos gramos que llevarán rotulado los grados del contenido; la importancia del alcohol como solucion preservativa es bien conocida.

*Eter;* bastará tener una ó dos onzas de este reactivo (30 á 60 gramos), bien esmerilada la botella para que no se evapore.

*Acido nítrico;* deberá tenerse de dos diferentes grados de concentracion; el de mas fuerza que se pueda procurar y otro que contenga sobre veinte por ciento del ácido concentrado; el último es frecuentemente usado por los micrógrafos: se prepara con una parte del concentrado del comercio en cinco partes de agua destilada. El ácido nítrico debilitado sirve para endurecer ciertas sustancias y disponerlas á los cortes; las rebanadas delgadas pueden luego hacerse trasparentes tratándolas con la disolucion de sosa cáustica: para la demostracion de la fibra muscular el ácido nítrico es el reactivo apropiado; la solucion que se use tendrá un veinte por ciento de ácido concentrado y en ella deberá dejarse macerar algunos dias la fibra muscular; se cortarán pedacitos con tijeras y luego de estendidos cuidadosamente con agujas se su-

jetarán á exámen. Cuando queremos porciones de glándulas aisladas es un buen método mojar el tejido durante algunos dias en una disolucion de ácido nítrico (una parte de ácido por seis ó siete de agua); el tejido unitivo comienza á reblandecer al tiempo que el glandular se endurece y puede ser aislado fácilmente por medio de agujas. Las llamadas fibras de células de los músculos de la vida orgánica por el mismo método pueden quedar aisladas. Con la ebullicion en ácido nítrico concentrado se destruyen los tejidos animales, pero los constituyentes silíceos quedan sin sufrir alteracion.

*Acido sulfúrico;* es necesario elegirlo puro, pero una pequeña botella del ácido diluido (una de ácido por cinco de agua) deberá tenerse preparado: del puro é incoloro se necesita poca cantidad.

El ácido sulfúrico concentrado hincha los tejidos epidérmicos y separa las células unas de otras siendo despues fácil aislarlas; por la ebullicion las disuelve completamente. En el estudio de los pelos sirve el ácido sulfúrico concentrado para poner aparentes los contornos de las células.

*Acido hidro-chlórico;* se debe procurar perfectamente incoloro; habrá del puro en un frasco y en otro frasco diluido convenientemente: este ácido suele ser empleado para disolver los constituyentes de ciertos tejidos duros, los huesos y dientes: como regla es mas conveniente usarlo debilitado (una de ácido por tres ó cuatro de agua) en cuyo caso es necesario mas tiempo que cuando se emplea concentrado.

*Ácido acético;* se tendrá en dos botellas; la una con el mas fuerte que se encuentre, la otra que contenga sobre veinte por ciento del concentrado; este se prepara disolviendo una parte del ácido líquido concentrado ó del *ácido acético glacial* en cinco de agua; el ácido acético glacial actualmente se usa en las operaciones de fotografía y puede obtenerse sin gran dispendio. El ácido acético es el reactivo mas empleado en las observaciones microscópicas; tiene la propiedad de disolver la materia granular albuminosa y dar trasparencia á las paredes de las células al mismo tiempo que volviendo oscuros los núcleos aparecen mas distintos. En muchos casos la accion del ácido sobre la utrícula depende en parte de endósmosis; dilátase la célula, se pone gruesa y pulposa, y se aproxima mas en densidad y fuerza refringente al menstruo en que está sumergida; pero agregándole una solucion salina las células que habia puesto trasparentes la accion del ácido acético vuelven á contraerse y presentar bien marcados sus contornos; sin embargo suele disolverse la utrícula con el ácido y el contenido quedar libre. El ácido acético debilitado se destina para poner trasparentes los epitelios á fin de demostrar la disposicion de los vasos capilares y de los nervios en las papilas de la lengua, piel, etc. Preparaciones de poco grosor endurecidas en alcohol requieren á menudo un ligero hervor en ácido acético antes de quedar trasparentes. La accion del ácido concentrado sobre el tejido fibroso blanco es muy característica, pues lo reduce á una masa trasparente amarillenta en la cual son perceptibles algunos aunque pocos núcleos. Sobre el tejido amarillo este reactivo no ejerce accion. Puede ser tambien empleado para descubrir cuerpos cristalinos como fosfatos y

carbonatos; así con el ácido acético se distinguen el fosfato y el carbonato de cal del oxalato de cal (todos insolubles en agua), pues disuelve los dos primeros mientras que no tiene accion sobre el último aunque se hiervan juntos. La accion del ácido acético sobre cada tejido en particular y sobre cada forma de célula y de fibras sujetas á exámen deberá ser especialmente anotada; muchos tejidos hay completamente insolubles en ácido acético que tampoco se vuelven opacos con su accion.

*Acido chrómico;* debe estar muy diluido: para endurecer los tejidos una solucion acuosa de color paja todavía es fuerte: se prepara disolviendo una corta cantidad de ácido chrómico cristalizado en agua destilada.

*Potasa;* deberán tenerse preparadas dos ó tres *soluciones de potasa*, con diferentes grados: la mas concentrada; otra mezclando una parte de la primera con tres ó cuatro partes de agua: y la tercera consistirá en una parte de esta última en ocho ó diez de agua, la cual es de mucha utilidad para el exámen de ciertas preparaciones.

*Sosa;* la solucion de sosa deberá estar muy diluida; se hará mezclando una parte de la solucion mas concentrada de las droguerías con cinco ó seis de agua; si todavía se requiere mas diluida, con veinte granos (un gramo) de sosa fundida y una onza de agua destilada se tendrá el líquido.

*Amoniaco;* la solucion de amoniaco se hace mezclando una parte del líquido amoniacal mas fuerte y tres de agua, quedando así con suficiente calidad ó cuerpo para las indicaciones que como reactivo demande.

*Nitrato de barita;* la solucion de nitrato de barita bien saturada y filtrada antes de emplearla, se usa para descubrir los ácidos sulfúrico y fosfórico: el precipitado sulfato de barita siendo insoluble á la vez en los ácidos y los álcalis; pero el fosfato de barita es muy soluble en los ácidos é insoluble en el amoniaco.

*Nitrato de plata;* la solucion del nitrato de plata se prepara con seis gramos de nitrato cristalizado en seis onzas de agua destilada (190 gramos) filtrándolo si fuere necesario. El nitrato de plata se emplea para descubrir los cloruros y fosfatos; el precipitado blanco del cloruro de plata es soluble en amoniaco pero insoluble en ácido nítrico; el precipitado amarillo del fosfato tribásico de plata es soluble en esceso de amoniaco y en esceso de ácido nítrico.

*Oxalato de amoniaco;* la solucion de oxalato de amoniaco se hará con algunos cristales de esta sal en agua destilada, y dejando tiempo para que quede bien saturada, se filtrará. Se usa el oxalato de amoniaco para descubrir las sales de cal; el oxalato de cal es insoluble en los álcalis y en el ácido acético, pero soluble en los ácidos minerales fuertes ó corrosivos; al ensayar un depósito insoluble de cal deberá disolverse con ácido nítrico agregándole amoniaco en esceso: la aparicion del precipitado de oxalato de cal se favorece con la aplicacion del calor.

*Yodo;* la solucion acuosa es de fácil preparacion disolviendo algunos granos del yodo en agua destilada hasta que adquiera color amarillo oscuro: esta so-

lucion es útil para colorar ciertas sustancias que por demasiado trasparentes difícilmente podemos distinguirlas al exámen microscópico.

Si se desea una solucion de yodo mas oscura se empleará la de yoduro de potasio para disolver el yodo (cinco centígramos de yodo y quince centígramos de yoduro de potasio en treinta gramos de agua destilada).

(En el estudio de determinadas sustancias es de gran socorro el uso de las soluciones coloradas: las de estructura delicada como paredes de células y membranas de basamento pueden ser mejor distinguidas cuando se les comunica un ligero tinte que cuando están perfectamente descoloridas: una débil solucion de carmin y amoniaco es el mejor flúido para este intento: es curioso que en algunas circunstancias el núcleo absorbe mayor cantidad de materia colorante que las otras partes de la célula: en caso de necesitarse hacer mas aparente una membrana se deberá sumergir en un líquido azul de prusia, pues las pequeñas partículas adhiriéndole traza claramente sus contornos y perfiles).

Para descubrir cuerpos que se supone contienen almidon se recomienda el siguiente preparado: disuélvase zinc con ácido hidro-clórico; se deja evaporar en contacto con zinc metálico hasta que toma el espesor de jarabe, y es entonces saturado con yoduro de potasio; luego se agrega el yodo, y si fuere necesario se deslie en agua (profesor Schultz). Otro profesor (Busk) propone hacer la solucion del siguiente modo: una onza de cloruro de zinc fundido se disolverá en media onza de agua, y á la solucion se le agrega tres granos de yodo (15 centígramos) disueltos con otros seis granos (30 centígramos) de yoduro de potasio en la menor cantidad de agua posible. Mr. Beale ha empleado esta solucion y habla muy favorablemente de su utilidad; al prepararla es necesario no fundir demasiado el zinc ni usar una temperatura muy elevada, para evitar la descomposicion: en los ensayos con esta disolucion deberá agregarse una cortísima cantidad de agua, pues demasiado concentrada frecuentemente no tiene accion.

La aplicacion de los reactivos se practica con una varilla de cristal ó con bombillas de orificio capilar: con la varilla afilada que termina en un boton se toma una gota y se coloca en un cristal porta-objeto. Puede subdividirse la sustancia y servir para varios ensayos; v. g. supóngase una corta cantidad de cenizas de un tejido animal ó el residuo sólido de un flúido animal para examinar y queremos saber si contiene carbonatos, sulfatos, cloruros ó fosfatos ó bien fosfato de cal y magnesia; el procedimiento será el siguiente: la porcion de ceniza que suponemos es del grosor de una cabeza de alfiler ó menor, se remueve en la hoja de platino sobre la cual se ha calcinado para destruir las materias orgánicas, y se echa en un cristal porta-objeto; se humedece con una corta cantidad de agua, luego se trata con una gotita de ácido nítrico y si hace efervescencia denuncia la presencia de un carbonato; divídase entonces en tres porciones la solucion ácida, con ayuda de la varilla para practicar los siguientes ensayos.

1.ª porcion: si una gota de la disolucion del nitrato de plata da un precipitado turbio indica la presencia de cloruro: 2.ª porcion: si el nitrato de ba-

rita da un precipitado blanco en la solucion ácida, denuncia la existencia de sulfatos: añadiendo amoniaco en esceso, el precipitado producido con el nitrato de barita aumentará cuando exista fosfato en la solucion: el precipitado de fosfato de barita es floculento y se distingue del que da el sulfato de barita (que es denso y granuloso) por su solubilidad en los ácidos: 3.ª porcion: si contiene cal ó magnesia en forma de fosfato dará un precipitado agregando amoniaco con esceso á la solucion de ácido nítrico: la mezcla se removerá con la varilla de cristal ó un hilo de platino y se deja reposar: el cristal cuadrado ó de cubierta se le aplica y se sujeta el precipitado al exámen microscópico: el fosfato de cal presenta un sedimento granuloso amorfe, y el amoniaco-magnesiano ó triple fosfato cristaliza en figura de estrella y en cristales prismáticos.

Para descubrir los carbonatos cuando se hallan en pequeñas cantidades en las cenizas residuos de sustancias orgánicas deberá sufrir una ligera modificacion el plan arriba propuesto, pues la observacion suele no dar resultado, ora porque solo ofrece una ó dos burbujas de ácido carbónico al aplicar el ácido á la sustancia, ora por la gran solubilidad del carbonato, ora por la rapidez con que tiene lugar la fermentacion. El procedimiento es el siguiente: la porcion de cenizas, depósito ó tejido (segun los casos) se coloca en un cristal y se cubre con el cristal delgado: se echa una gotita de ácido nítrico ó acético, la cual por atraccion capilar pasa entre los dos cristales y pronto llega á contacto con la sustancia que se ensaya: aparecen en seguida algunas burbujas, y si se mira al microscopio la formacion del gas y las burbujas libres no podrán confundirse con el aire que hubiese entrado en los intersticios del tejido, porque aumentan por grados de tamaño y número mientras dura la accion del ácido: sin embargo en los ensayos debe ocurrirse esta posibilidad y saber evitar el error. Tambien á veces la efervescencia que se produce con la adicion del ácido depende de una corta cantidad de carbonato de amoniaco disuelto en el flúido; deberemos asegurarnos si el flúido está libre de un carbonato soluble en cuyo caso concluiremos que la efervescencia es causada por la accion del ácido sobre partículas indisolubles.

Los efectos de la aplicacion de los ácidos frios concentrados en los tejidos animales son muy variables; unas veces queda el tejido completamente destruido, mientras que otras apenas parece producir efecto. Los ácidos minerales generalmente coagulan los tejidos albuminosos y ponen confusos sus caracteres microscópicos; el ácido fosfórico tribásico, sin embargo, hace escepcion á esta regla. Los corpúsculos de la sangre se encogen un poco, pero ostentan su forma usual y carácter general algun tiempo despues de la adicion de un ácido concentrado; y las células de epidermis y las uñas aunque toman color amarillo no se destruyen: las de las uñas se separan unas de otras, pero su contorno queda perfectamente distinguible. Los constituyentes minerales del cuerpo, insolubles en agua, son disueltos directamente con los ácidos.

La accion de los álcalis diluidos es disolver muchos tejidos animales: las membranas de células son casi instantáneamente disueltas, pero el núcleo

presenta poca alteracion: tambien son empleados los álcalis para disolver ciertas sustancias cristalinas que se hallan accidentalmente en los tejidos animales, tales por ejemplo, los uratos alcalinos los cuales forman considerables depósitos en las personas gotosas. La potasa y la sosa tienen accion similar en los tejidos animales; ambas disuelven las sustancias de naturaleza albuminosa, pero el efecto de la sosa es mas gradual y se han hallado ventajas en este reactivo sobre la potasa para ciertos ensayos microscópicos. Las soluciones de potasa y de sosa de las farmacopeas (liquor potassæ) pueden ser diluidas en agua para darles los grados requeridos: se emplean la potasa y la sosa cuando á un tejido hay que darle trasparencia al objeto de demostrar la disposicion de los nervios y otros elementos anatómicos solubles en este reactivo: la sosa es mas empleada que la potasa, pues además de dar perfecta trasparencia á los tejidos no los disuelve con tanta prontitud como la potasa. Utilízanse sus efectos en la capa de epitelio que cubre las membranas mucosas la cual resulta á veces disuelta, á veces perfectamente trasparente para que la disposicion de los diversos tejidos debajo de la membrana de basamento pueda ser demostrada cómodamente. Al investigar la terminacion de los nervios y vasos en las papilas y en otros órganos, son de mucho valer, especialmente el último. Las variaciones se harán mas fáciles con la aplicacion del calor, que no será muy intenso para evitar la completa disolucion del tejido que se ensaya. Cuando son duros y secos, deberán calentarse con el reactivo en un tubo ordinario de ensayo, cuyo método está muy recomendado por Kölliker. Los carbonatos de potasa y sosa suelen servir para endurecer tejidos animales, principalmente el de potasa; pero la maceracion ha de prolongarse tanto que su uso no se ha generalizado. Los tejidos epidérmicos apenas sufren alteracion con estas sales. Gurl recomienda endurecer la piel en la solucion de carbonato de potasa para el exámen de los conductos y glandulillas del sudor.

**Injecciones.** — En la investigacion de los tejidos, ofrécense muchos puntos del mayor interés que únicamente pueden ser demostrados por el exámen de preparaciones injectadas; ora los vasos capilares á causa de su estremada tenuidad y perfecta trasparencia en muchos tejidos no se pueden distinguir, y si se tomasen sin injectar estaríamos espuestos á describir los que son muy abundantes en vasos por tejidos poco vasculares, y al contrario, admitir como de trama fibrosa otros tejidos compuestos casi enteramente de una densa red de capilares: ora estando los vasos sin injectar se ponen arrugados y en la manipulacion necesaria para preparar el ejemplar microscópico quedan inevitablemente estirados y rotos, siendo frecuente entonces que no se puedan distinguir del tejido fibroso ó conectivo. Es manifiestamente imposible resolver estos particulares sin antes haber llenado los vasos de alguna materia colorante que les quite esa trasparencia y los dé á conocer: á lograr este objeto se emplean las injecciones.

Distínguense dos clases de injecciones: unas opacas y otras trasparentes, teniendo cada método sus especiales ventajas. Las primeras convienen para demostraciones de partes sólidas y superficie desigual: las segundas serán pre-

feridas cuando el tejido que deba injectarse es delgado y trasparente ó pueden sacarse de él laminillas tan delgadas que se trasparenten, y se desea demostrar así la distribucion de los vasos sanguíneos como las relaciones con los órganos adyacentes.

*Injecciones opacas.* Se elegirá la pieza que haya de injectarse tan pronto como sea posible, despues de espirar en los cadáveres humanos el tiempo señalado de *espectacion*, y se pondrá en agua caliente: la materia de injectar, la jeringa y los sifones tambien se les someterá á una temperatura bastante elevada que asegure la libre corriente al líquido. La fuerza con que se moverá el piston será moderada al principio, y se irá gradualmente aumentando á medida que van llenándose los vasos, pues es mejor mantener una presion sostenida, que tratar de dilatarlos por una presion fuerte, lo cual casi siempre ocasiona estravasaciones. Completada la injeccion todas las aberturas por donde escape la materia deberán ligarse y se pondrá la pieza en agua fria para que la cola ó gelatina se coagule con mas prontitud. La mejor materia colorante de las injecciones opacas es el bermellon; se reduce por trituracion en un mortero de ágata ó de acero, con una cortísima cantidad de agua y despues de eliminar sus partículas mas gruesas por el procedimiento de *levigacion*, que consiste en pasar el polvo por agua clara para que las partículas mas gruesas bajen al fondo y sobrenaden las ligeras, las cuales se separan por decantacion; así obtenido el polvo mas fino no ofrecerá partículas de dimensiones apreciables cuando se examine á un aumento menor de 200 diámetros. La gelatina será de calidad pura y fina y se le dará suficiente espesor para que tome al enfriarse la necesaria consistencia; deberá filtrarse en franela nueva, estando caliente, y dejarla completamente clara: la proporcion del bermellon reducido á polvo impalpable para mezclarlo en la injeccion es de dos onzas (60 gramos) por litro y se deberá agitar mientras se mezcla con la cola ó gelatina hasta incorporar completamente las dos sustancias, y en seguida se cuela en una tela fina.

Pueden emplearse tambien otras sustancias; así el chromato amarillo de plomo, el cual se prepara mezclando una disolucion de acetato de plomo con otra de chromato de potasa, da un polvo escesivamente fino que circula con suma facilidad en una injeccion, con la ventaja de ser mas barato. El mejor método para obtenerlo consiste en disolver diez gramos de acetato de plomo y cinco gramos de chromato de potasa separadamente en agua, mezclando las soluciones en frio y despues de la sumersion del precipitado decantar el flúido hasta eliminar el acetato de potasa que contiene, lo cual se logra dejándolo bien seco. Para evitar la corrosion de los vasos á que espone este preparado, el doctor Goadby ha propuesto sustituir con el nitrato de plomo el acetato de plomo, pues el nitrato de potasa que resulta, tiene mas bien una accion preservativa que corrosiva sobre los vasos. Cuando se proyecta injectar dos ó mas clases de vasos (arterias, venas y conductos glandulares) en la misma preparacion deberán emplearse colores diferentes: para la injeccion *blanca* el carbonato de plomo (se prepara con disoluciones de acetato de plomo y carbonato

de sosa, sacando el líquido por decantacion cuando se ha formado precipitado): la injeccion *azul* se hará con el azul de prusia (mezclando persulfato de hierro con ferro-cianuro de potasio disueltos anticipadamente): para evitar la alteracion del color azul, se triturará con otra cantidad igual de ácido oxálico, añadiendo una corta cantidad de agua y así mezclada se combinará con la cola ó gelatina en la proporcion de siete gramos del primero para 120 gramos de la cola.

*Injecciones trasparentes.* Al objeto de que salgan bien injectados los vasos capilares mas finos de los diversos tejidos para poderlos demostrar simultáneamente en sus relaciones con los tejidos adyacentes, se necesita una materia de injectar que posea las siguientes propiedades: deberá tener poca consistencia para que penetre sin dificultad por los vasos mas pequeños: deberá contener cierta proporcion de materia colorante suficiente para que pueda distinguirse la disposicion de los vasos; deberá ser bastante trasparente para permitir el exámen del ejemplar por la luz trasmitida. La materia colorante no deberá ser soluble, pues en este caso penetraria los tejidos indistintamente é impediria distinguir los vasos: aunque insolubles las partículas que constituyen la materia colorante, deberán ser tan impalpables, que no aparezcan visibles sus granillos cuando se examinen con los mayores aumentos, pues si así fuese, el ejemplar apareceria confuso. El flúido en que se ponga en suspension la materia colorante, deberá ser capaz de penetrar las paredes de los vasos con cierta facilidad, deberá poseer alguna fuerza refractiva y una densidad que se aproxime á la del flúido que circunda los tejidos en el estado natural: deberá ser por su composicion de los que se emplean sin la aplicacion del calor. El flúido de injectar no deberá escapar rápidamente por las numerosas aberturas hechas á los vasos al cortar láminas delgadas de tejido para examinar, y las partículas que accidentalmente se escapen no deberán adherir íntimamente á la superficie de la seccion, lo cual haria el ejemplar confuso é indistinto cuando se sujetara á exámen, especialmente si requeria gran fuerza aumentativa. El flúido empleado no deberá influir en la conservacion del ejemplar ni tampoco sufrirá alteracion si se conservara algun tiempo; habrá de ser de poco coste y fácil su preparacion: los ejemplares injectados deberán alcanzar un *mínimo* de fuerza amplificativa de sobre *doscientos* diámetros.

Habiéndose propuesto el doctor Beale buscar la materia de injectar que poseyera todas estas diversas propiedades para emplearla en sus Investigaciones sobre la anatomía del hígado, despues de repetidos ensayos y mucho esperimentar, llegó á encontrar ese flúido dotado de todas las cualidades requeridas y que puede aplicarse, así á las injecciones finas de los capilares como de los conductos glandulares. Se compone de *azul de prusia* en un estado de division impalpable incorporado con una solucion que sirve á la vez de flúido preservativo. Las partículas de azul son completamente insolubles, no pueden atravesar la membrana basamental, y al mismo tiempo tan finas, que cuando se examinan con los mas fuertes aumentos el precipitado aparece uniforme y

homogéneo: no es fácil que desaparezca todo el flúido de los vasos cuando se cortan láminas de tejido preparado por injeccion; corre libremente sin atascarse y una injeccion bien completa se podrá hacer en pocos minutos: se puede conservar mucho tiempo sin alteracion y usarse seguidamente; no es necesario calentarla y la preparacion puede ser examinada inmediatamente despues de completar la injeccion; sirve para endurecer la túnica de los vasos á su paso y al mismo tiempo aumenta la trasparencia del ejemplar: el color no se modifica con los ácidos, pero se altera con los álcalis: los capilares injectados con esta materia pueden examinarse con objetivos de cuatro milímetros. Para usar dicho flúido no es siempre necesario atar el sifon y asegurarlo al vaso, pues cuando esto no se puede efectuar con presteza, se hará penetrar la injeccion forzándola con tal que el sifon entre algo en el conducto; se derramará una gran parte del líquido, pero penetrará lo bastante y los capilares suelen salir bien injectados con este método: usándolo en pequeños trozos de riñon y de hígado, aunque ofrezcan muchas aberturas los cortes suelen obtenerse buenas injecciones: se pierde en los ensayos bastante líquido, pero el gasto es insignificante.

COMPOSICION DEL FLÚIDO CON AZUL DE PRUSIA PARA INJECCIONES TRASPARENTES.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Glicerina. . . . . | 32 gramos. | Ferro-cianuro de potasio. | 1 gramo. |
| Naphtha leñoso ó espíritu piro-acético. . . . . | 6 » | Tintura de sesqui-chloruro de hierro. . . . . | 4 gramos. |
| Espíritu de vino. . . . . | 32 » | Agua. . . . . | 128 » |

El ferro-cianuro de potasio se disolverá en treinta y dos gramos de agua y la tintura de sesqui-chloruro de hierro se pondrá en otra cantidad igual de aquel flúido: las dos disoluciones se mezclarán muy poco á poco, agitándola por bastante tiempo en una botella (el hierro se agregará á la solucion del ferro-cianuro de potasio). Cuando sea completa la mezcla deberá dar un color azul oscuro y no se observará precipitado ni nubecillas que lo enturbien. Inmediatamente se mezcla el nafta con el espíritu de vino y se agrega la glicerina y el aguardiente. El líquido incoloro se irá mezclando en cortas cantidades al azul de prusia y se agitará todo en una botella grande, hasta lograr su completa incorporacion. La tintura de sesqui-chloruro de hierro se recomienda porque siempre se obtiene con la misma fuerza; llámase generalmente *tintura de hierro* muriatada y se halla en las droguerías.

*Injecciones de carmin.* La fórmula recomendada por el doctor Carter es la siguiente: Disuélvase tres gramos de carmin puro en seis gramos de amoniaco líquido concentrado y fíltrese si se cree necesario; agréguese cuarenta y seis gramos, onza y media, de una solucion caliente de gelatina (una por seis de agua), mézclese otra media onza (16 gramos) de solucion de gelatina con 86 gotas (cuatro gramos) de ácido acético glacial y váyase poniendo gota á gota muy poco á poco, en la solucion de carmin agitándola con fuerza. Despues de injectada la pieza elegida, se endurece secándola ó con la inmersion en una

disolucion de ácido chrómico, ó bien en alcohol, y se toman con una cuchilla laminillas delgadas. Estas preparaciones son especialmente destinadas á verlas con el microscopio binocular estereoscópico, pues manifiesta la red capilar no solo en las dos dimensiones (longitud y latitud), sino además en la tercera dimension ó sea con su grueso ó relieve: es particularmente interesante en las injecciones de los centros nerviosos. El efecto estereoscópico resaltará mas si la luz reflejada del objeto es moderada en el cristal de campo con una telilla de papel de seda. Ya se sabe que el estereoscopio es de poco aumento y solo sirve para observar los vasos capilares.

La fórmula dada por el doctor Beale puede usarse para injectar con materia trasparente dos clases de vasos en una misma preparacion; pues teniendo unos vasos injectados con azul de prusia no pudo emplear este A. la de carmin usual por el inconveniente de que su álcali destruye el color azul de prusia, y si se agrega ácido al carmin se produce un precipitado que es desfavorable para la injeccion. La mezcla siguiente llena completamente el objeto que se propuso su inventor.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Carmin. . . . . | 10 centígramos. | Glicerina sola. . . . | 32 gramos. |
| Glicerina con ocho ó diez gotas de ácido hidrochlórico. . . | 16 gramos. | Alcohol. . . . . | 8 » |
| | | Agua. . . . . | 24 » |
| | | Amoniaco. . . . | unas cuantas gotas. |

Se humedece el carmin con algunas gotas de agua y cuando bien incorporado se agregan unas cinco gotas de amoniaco líquido: á esta solucion color rojo oscuro se le añade media onza de glicerina y se agita la mezcla en una botella; se irá echando gradualmente la glicerina ácida, removiendo sin cesar la botella durante la mezcla: se ensaya con el papel azul de tornasol, y si no da una visible accion ácida se agregan algunas gotas mas de ácido á la glicerina restante, mezclándola como se lleva dicho: se agrega luego el alcohol y el agua sucesivamente, agitando la botella cada vez que se echa una porcion hasta completar la mezcla: este flúido, como el compuesto de azul de prusia, puede estar pronto preparado y las injecciones hechas con suma rapidez. El procedimiento para injectar débese aprender prácticamente con ensayos repetidos y aunque salgan mal los primeros no desmayar, sino insistir en repetirlos, pues no es posible dedicarse á la anatomía de los tejidos ó microscópica sin saber injectar con destreza, y empleando los flúidos recomendados se logra hacerlas con escasa pérdida de tiempo. El modo de practicar las injecciones se describe en pocas palabras. Se toma el vaso que deberá injectarse y abriéndole un pequeño corte con tijeras se separan los bordes introduciendo un estilete romo; este pequeño instrumento sirve de guia al sifon, el cual se dirigirá hácia el punto de distribucion de la arteria: se humedece antes el interior del sifon con un poco de la injeccion, pues el aire que contiene, entrando en los vasos puede perjudicar el éxito: introducido el sifon se pasa una aguja enfilada al rededor del vaso y se ata el hilo, cuidando de no comprender mas que la punta del instrumento, pues cogiéndolo mas alto hay el peligro de que se per-

foren con la punta las paredes del vaso, que son muy delgadas. Así dispuesta la pieza, se sumerge el estremo de la jeringuilla en el flúido, se mueve el piston arriba y abajo dos ó tres veces para sacar el aire contenido y queda llena del flúido de injectar; se introduce en el sifon teniendo sujeta la jeringa entre los dedos índice y medio de la mano izquierda y el pulgar en el anillo del piston, se aprieta suavemente primero para llenar la parte vacía del sifon, y sucesivamente se sigue apretando, haciendo con la mano derecha ligeros movimientos que obliguen á penetrar la materia de injeccion, pero cuidando de no dilatar los vasos demasiado y corran peligro de romperse sus membranas: no se vaciará completamente la jeringa, por si contenia aire evitar que penetre en los vasos; con el mismo fin la mano que la maneja deberá tenerse alta, y se observará si la injeccion corre en diferentes direcciones por los vasos capilares. Para practicarse en estos trabajos se recomienda hacer las injecciones en el siguiente órden, no debiendo pasar á la segunda preparacion sin haber ensayado varias veces la primera.

1.ª preparacion. Riñones de hombre ó carnero; — *arteria.* — 2.ª Ojo de buey; — *arteria.* — 3.ª Rata ó rana; — *aorta.* — 4.ª Porcion de intestino; — *rama arterial.* — 5.ª Hígado, separadamente, *una rama del conducto; una rama de la arteria;* la *vena porta;* y la vena hepática. Ultimamente, en una misma pieza pueden injectarse estos vasos y conductos, empleando sustancias de diferentes colores.

Terminada esta primera parte de nuestras lecciones, y antes de emprender el estudio de los numerosos tejidos, necesitamos establecer la clasificacion que por su exactitud hemos adoptado desde que enseñamos la Anatomía general. La clasificacion de Schwan es á la que damos la preferencia: ella está basada en la metamórfosis que sufren las células. Trataremos por consiguiente de los tejidos en las cinco clases siguientes: 1.ª Células independientes aisladas; (corpúsculos de la linfa, sangre, moco); 2.ª Células independientes reunidas en tejidos coherentes (epidermis y demás producciones córneas); 3.ª Células en que solo están confundidas sus paredes (cartílagos, fibro-cartílagos, huesos, dientes); 4.ª Células fibrosas (tejido unitivo y elástico); 5.ª Células confundidas por sus paredes y cavidades (músculos, vasos y nervios).

Acostumbramos en la primera clave agregar los humores que no tienen elementos microscópicos corpusculares, formando con unos y otros el Tratado de Higrología, ó de los humores del cuerpo. En la tercera clave colocamos las membranas y las glándulas que en gran parte se hallan compuestas de tejido unitivo.

## Células independientes aisladas.

Ábraza la primera clave de la clasificacion de Schwan los siguientes humores; sangre, linfa, quilo, moco, leche y sémen que ofrecen corpúsculos de varias formas: por estension se comprenden en ella tambien otros humores

que no presentan corpúsculos, las orinas, el humor de las serosas y la bilis. Todos reunidos constituyen la *Higrologia*.

**Sangre.** *Hæma.* La sangre es un líquido rojo, en circulacion contínua durante la vida, repartida entre las arterias y las venas, presentando diferencias de color, bermeja la sangre arterial y rojo oscura la sangre venosa, siendo la arterial algo mas ligera que la venosa, de 1 á 3 en 1000, de temperatura igual á la del cuerpo, 38° cent. 31° Reaumur; siempre la arterial con uno á tres grados mas elevada que la venosa. La gravedad específica de la sangre es 1,050 — 1,059, término medio, segun Mandl. La cantidad de la sangre debe calcularse el 25 por 100 del peso del cuerpo.

La sangre en circulacion comprende dos partes; una líquida, llamada *plasma;* otra compuesta de una masa formada de moléculas microscópicas ó *glóbulos* que nadan en el plasma y son puestos en movimiento con la corriente circulatoria. Se hallan los glóbulos con tanta abundancia que encubren la presencia del líquido en que nadan, el cual solo puede verse cuando se ha estraido de los vasos cierta cantidad de sangre y dejada en reposo. La sangre viva y en circulacion diferencíase de la muerta ó parada en que la primera contiene disuelta la fibrina, que es uno de sus constitutivos, mientras que en cuanto la vida cesa, esto es, despues de la muerte, se separa la fibrina sin que sea posible evitar su coagulacion por no conocerse, bajo el punto de vista químico, ningun agente capaz de mantener la fibrina disuelta en la sangre. Hay un número bastante considerable de cuerpos que tienen la propiedad de retardar la coagulacion, otros que pueden acelerarla, pero ninguno existe que la impida.

Véase la nomenclatura de estos cuerpos en el órden de clasificacion dada por L'Heritier.

*Sustancias que retardan la coagulacion.* Magnesia, carbonato de magnesia, tártaro estibiado, tartrato de potasa, muriato y nitrato de barita, borax, hidro-chlorato y carbonato de amoniaco, sub-carbonato de sosa, álcalis cáusticos, sulfato de zinc, de cobre, vinagre destilado, jalapa, catecú, ruibarbo, ipecacuana, estractôs de quina, de belladona, de digital, de acónito, de cicuta, de zarzaparrilla, etc.

*Sustancias que aceleran la coagulacion.* Acido tártrico, chlorato de potasa, cal, calomelanos, ácidos minerales, óxidos metálicos, etc.

*Sustancias sin accion.* Chloruro de plata, sulfuro rojo de mercurio, azufre, iodo, ácido hidro-ciánico, alcanfor, ácido borácico, goma arábiga, almidon, cantáridas, esencia de trementina, carbonato de cal etc.

Los gases ázoe, oxígeno, óxido nitroso y ácido carbónico, no activan ni retrasan la coagulacion de la sangre.

Distínguense dos clases de corpúsculos en la sangre, los de color amarillento ó rojizo (corpúsculos rojos), y los de color blanquecino (corpúsculos incoloros ó blancos).

Para examinar la sangre basta una pequeña gota, la que se colocará en un cristal porta-objeto y cubrirá con el *cristal cuadrado* entre los cuales se irá

comprimiendo hasta dejarla estendida en una capa delgada, trasparente y casi incolora. Si de esta manera los corpúsculos no pueden verse individualmente, deberá añadirse un poco de jarabe ó suero, pero siendo posible, es mejor evitar el aditamento de otros flúidos. Mirando con atencion en el foco los glóbulos rojos presentan el centro oscuro y la circunferencia de color claro, ó á la inversa si se desvia el foco; los corpúsculos blancos se distinguen por ser esféricos y casi incoloros. Los *corpúsculos rojos* son pequeños discos circulares aplanados, sus caras casi siempre cóncavas y el borde bastante alto y redondeado; su dimension alcanza próximamente á 0'''006 de milímetro. Los *corpúsculos blancos* fueron descritos por Muller; son en el hombre algo mas gruesos que los rojos, de figura esférica, color claro y superficie granosa fina; al parecer proceden de la linfa ó el quilo del conducto torácico; su tamaño alcanza á 0'''01 de milímetro. Si una gota de jarabe concentrado se agrega á la sangre estendida en el porta-objeto, los corpúsculos rojos se estrecharán por exósmosis de una parte de su contenido, pero si se añade agua se pondrán esféricos por endósmosis y al fin reventarán: es entonces posible observar algunos corpúsculos blancos, los cuales son insolubles en el agua. En vista de lo espuesto se comprenderá que no es dificultoso componer un líquido de densidad igual al contenido de los corpúsculos rojos y como se espresa Mr. Rees «podrá hallarse la gravedad específica del corpúsculo sanguíneo si se fija bien la gravedad específica de la disolucion que se ha agregado á la sangre.»

Despues de algun tiempo que la sangre ha salido de los vasos se deposita la fibrina y tiene lugar el fenómeno llamado *coagulacion*. Comienza en la sangre humana á los tres ó cuatro minutos, bastando generalmente diez para que llegue á ser completa. Una temperatura elevada la acelera y una temperatura baja la retarda.

El exámen microscópico de la sangre viva demuestra además de los corpúsculos el líquido en que nadan llamado el *plasma*. El plasma ó suero ofrece color amarillento verdoso ó amarillo rojizo debido á pequeñas cantidades de hematina ó de pigmento biliar que tiene en disolucion; encuéntrase además moléculas de albúmina coagulada y gotitas de grasa. Cuando se ha estraido de los vasos cierta cantidad de sangre si se bate con una escobilla de mimbres la fibrina se desprende en forma de grumos que puede recogerse colándola con un lienzo. Puesta á reposar no tarda en espesarse dentro del vaso, luego se coagula y toma la apariencia de una jalea trémula: desde este momento el cuajaron que comprendia toda la masa comienza á retraerse poco á poco desembarazándose así del suero hasta quedar las dos partes bien aisladas.

El fenómeno de la coagulacion de la sangre es debido á la solidificacion de la fibrina que existe al estado líquido en la sangre viva: al momento de separarse va formando mallas y recogiendo entre ellas los corpúsculos suspendidos en el suero. Resulta constituido el *cuajaron* de fibrina y glóbulos, quedando empapado en bastante cantidad de suero. El *suero* está formado de una

gran cantidad de agua; de una parte considerable de albúmina; de sales y otras materias en débiles proporciones, como indica el análisis de la sangre humana practicado por Mr. Dumas con la procedente de muchas sangrías hechas en las venas del brazo.

COMPOSICION MEDIA DE LA SANGRE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cuajaron. . | Glóbulos. . . . . | | 127 |
| | Fibrina. . . . . | | 3 |
| Suero. . . . | Agua. . . . . | | 790 |
| | Albúmina. . . . . | | 70 |
| | *Materias estractivas*. . . . . | | 10 |
| | *Materias grasas*, á saber, colesterina, serolina, ácidos oleiço y margárico. . . . . | | |
| | *Sales*. . . | Cloruros de sosa, de potasa y amoniacal. . . | |
| | | Carbonatos de sosa, de cal y de magnesia. . . | |
| | | Fosfatos de sosa, de cal y de magnesia. . . . | |
| | | Sulfato de potasa, lactato de sosa, sales de ácido graso fijo, sales de ácido graso volátil. . . | |
| | | | 1000 |

El análisis cuantitativo de la sangre, vulgarizado por Gavarret, es un trabajo interesante que ningun médico puede ignorar. Trátase tan solo de averiguar las cantidades de las partes principales de la sangre, agua, fibrina, glóbulos y albúmina; tambien de las materias estractivas, de las materias grasas y las sales, aunque por su corta cantidad no interese tanto en patología como las cuatro primeras que aumentan ó disminuyen segun ciertas circunstancias.

El instrumental necesario para esta operacion se compone de una balanza algo sensible y una estufa, de un frasco pequeño de brocal ancho, una cápsula de porcelana y una taza tasados, esto es, que se conozca su peso previamente. Cuando se quiera practicar un análisis el procedimiento es el siguiente: Prescrita una sangría, se comienza la operacion, y se recoge en el botecito de cristal cierta cantidad de sangre que no deberá esceder de 30 á 40 gramos, mas ó menos, poco importa. Lo esencial es no recibir la sangre en el botecillo sino á mitad de la sangría á fin que la cantidad recogida represente la media de loda la sangre. Así como las dietas ó sangrías anteriores disminuyen la cifra de tos glóbulos de la sangre, así en una sangría algo abundante el final es sensiblemente menos rico en glóbulos que el principio: el principio debe considerarse una primera pérdida, y el final como una segunda sangría. La corta cantidad de sangre recogida en el frasco se deja en reposo hasta el dia siguiente, teniendo cuidado de taparlo bien. Se toma el vaso que contiene la totalidad de la sangría, se pesa y bate con una escobilla de mimbres; al cabo de diez ó quince minutos la fibrina comienza á coagularse, se pega á la escobilla, de la que con mucho cuidado se la separa y recoge uniéndola con las otras partes de fibrina esparcidas en el líquido, las cuales se retiran de la sangre pasándola por un lienzo fino. Toda la fibrina se pone en una muñequilla de lienzo y se lava hasta que quede blanca, esto es, pura: se deja secar enteramente en la

estufa, lo cual se conoce porque no pierde mas de peso. Comparando entonces el peso dado por la fibrina con el de la sangre de que se ha estraido se tiene la fibrina contenida en una cantidad conocida de sangre, y despues por una regla de proporcion se refieren estas cantidades á mil partes.

Al dia siguiente se destapa el frasco, la sangre en las veinte y cuatro horas se ha separado en dos partes, cuajaron y suero. Se toma la pequeña cápsula de porcelana y se recoge en ella todo el suero ó solo una porcion, poco importa; se llevan los dos vasos á la balanza anotando el peso de ambos; luego se colocan en la estufa: cuando están secos se vuelven á pesar y se tiene entonces lo necesario para calcular la cantidad de glóbulos, de agua y la de los materiales sólidos del suero comprendiendo la albúmina, sales, etc.: en efecto lo que la cápsula de porcelana y el frasco han perdido en peso representa el agua que corresponde á una cantidad conocida de sangre: el peso del residuo seco de la cápsula de porcelana da la cantidad de materias sólidas contenidas en una cantidad de suero conocida: en fin el residuo seco encerrado en el frasco contiene á la vez glóbulos, fibrina y materias sólidas del suero: es necesario para obtener el peso de los glóbulos descontar el de los materiales sólidos del suero calculados sobre la cantidad de agua perdida por evaporacion y tambien la de la fibrina conocida por la esperiencia primera: solo queda reducir á *mil* todas las cantidades obtenidas.

*Fibrina.* La fibrina se encuentra durante la vida disuelta en la sangre y parece repartirse en los músculos. Se presenta despues de la muerte á manera de fibras ó filamentos blancos, blandos, algo elásticos, inodoros é insípidos; por la desecacion se vuelve amarilla, traslúcida y quebradiza; se descompone al calor y deja un carbon ligero, brillante y difícil de incinerar; es insoluble en agua fria; la que está seca se hincha y ablanda en este líquido. El ácido acético disuelve la fibrina; puesta esta sustancia en una disolucion de potasa cáustica regularmente concentrada desprende amoníaco y el líquido saturándolo con los ácidos precipita proteina. El tanino precipita las disoluciones de fibrina y si la fibrina sólida se pone en contacto con una disolucion de tanino se combina lentamente con él y se hace imputrescible. Segun Dumas y Cahaurs la fibrina se diferencia de la proteina solo en su composicion por tener mas carbono y oxígeno que esta. Despues de estraida de la sangre y lavada con agua, se pasará con éter si se quiere obtener pura y sin sustancias grasas.

*Albúmina.* Se halla en bastante cantidad la albúmina en el suero de la sangre. Sus propiedades son las siguientes: se disuelve perfectamente en el agua, la disolucion es viscosa y hace mucha espuma con el batido. Calentando esta disolucion ó la albúmina pura á 70° se coagula y convierte en un cuerpo sólido, blanco y opaco: la albúmina coagulada tiene la misma composicion que la líquida y la coagulacion se verifica lo mismo en contacto del aire que en el vacío; añadiéndole carbonato sódico se impide su coagulacion.

Los ácidos en general coagulan la albúmina á escepcion del ácido acético y algun otro; el ácido chlorídrico redisuelve el precipitado y la disolucion toma luego el color azulado que es característico del grupo de los proteicos.

Las disoluciones de potasa y sosa ó de los carbonatos de estas bases disuelven la albúmina; si están concentradas tiene el líquido aspecto gelatinoso, pero añadiendo agua la disolucion parece completa.

La albúmina se compone de los mismos elementos que la proteina y en las mismas proporciones; contiene además azufre y fósforo en un estado particular de combinacion.

*Glóbulos.* Están compuestos de una membrana de cubierta y un contenido líquido y colorado. La parte líquida del contenido debe su color rojo á una materia llamada *hematosina.* Se prepara la hematosina coagulando la sangre desfibrinada por el ácido sulfúrico; el coagulo depurado con el alcohol le abandona la materia colorante, y evaporada la solucion alcohólica, redisuelta y vuelta á pasar por alcohol, éter y finalmente por alcohol amoniacal, llega á presentarse la hematosina en forma de sustancia no cristalizada, amorfe, de rojo negruzco, sin olor ni sabor: contiene esta sustancia sobre el décimo de su peso de sesqui-óxido de hierro; así en mil gramos de sangre si hay dos gramos de hematosina resultarán dos decígramos de sesqui-óxido de hierro. La presencia del hierro en la sangre se demuestra fácilmente con el procedimiento de Mr. Millon que consiste en poner una corta cantidad de sangre desfibrinada y dilatada en agua dentro de un frasco que contenga cloro gaseoso y se agita con fuerza; el cloro coagula la albúmina y descolora la sangre, se forma un líquido espeso y grisiento que tratado con el ferro-cianuro de potasio da un precipitado azul de prusia, el cual es característico de la presencia del hierro. El líquido á que está unida la hematosina es una sustancia albuminóide con las propiedades químicas de las materias azoadas neutras; lleva el nombre de *globulina.* Esta sustancia que tambien denominan *sustancia cristalina* por existir en el cristalino, se caracteriza porque disuelta en agua precipita con el alcohol solo y con el ácido acético si se añade previamente amoníaco.

La cubierta de los glóbulos parece formada de fibrina por alguno de los caracteres químicos que presenta y se diferencia por otros: es elástica esta sustancia y segun Mülder se halla compuesta de deutóxido de proteina. Resulta pues, del análisis de los corpúsculos de la sangre, segun Lecanu, la materia colorante, *hematina;* la materia albuminóide, *globulina,* y la materia fibrinóide de la cubierta corpuscular. Con la evaporacion del suero á sequedad se obtendrán las sustancias que faltan examinar: *sustancias estractivas* tratando el residuo por el agua hirviendo: con el mismo residuo tratado por el alcohol y el éter se obtienen las sustancias grasas contenidas en la sangre; el mismo residuo evaporado y puesto en una cápsula de platino hasta una temperatura muy elevada se reducirá á cenizas que contienen las sales de la sangre.

La sangre ofrece diferencias notables en los vertebrados cuyo conocimiento es del mayor interés.

Los corpúsculos rojos que en el hombre y los mamíferos son circulares, tienen figura oval en las aves, los reptiles y los peces; tambien en algunos pocos mamíferos (los de la tribu ó familia del camello). Los corpúsculos rojos de

la sangre de los vertebrados ovíparos se distinguen por la presencia del *núcleo* central compuesto de un agregado de granillos finísimos, el cual es muy aparente cuando se tratan los discos sanguíneos con el ácido acético que aumenta la trasparencia del contenido y la opacidad del núcleo. Los corpúsculos rojos de la sangre de los mamíferos no poseen núcleo, pues la oscuridad de su centro resulta de la refraccion consecutiva á la doble concavidad del disco: cuando son tratados con agua, primero se ponen planos, luego esféricos y desaparece la sombra oscura; mientras que se hace mas evidente la concavidad por el encogimiento de los corpúsculos tratándolos con flúidos de mayor densidad que la de su contenido.

Hállanse generalmente los corpúsculos de la sangre de un tamaño y forma que se mantienen constantemente uniformes en las individuidades; pero es diferente la forma y el tamaño no solo en las clases de vertebrados, mamíferos, aves, reptiles y peces, sino tambien en muchas familias pertenecientes á cada clase.

La tabla siguiente establece la dimension fija de algunos ejemplares de los corpúsculos de sangre roja en las cuatro clases de vertebrados. Está tomada de una obra de Mr. Carpenter y espresada en fracciones de pulgada inglesa: en los corpúsculos ovales se marcan dos diámetros. Pertenece este trabajo al doctor Guviller.

**Mamíferos.**

| | |
|---|---|
| Hombre | 1.3200 |
| Perro | 1.3542 |
| Ballena (cetáceo) | 1.3099 |
| Elefante | 1.2745 |
| Rata | 1.3814 |
| Camello | 1.3254,1.5921 |
| Llama | 1.3361,1.6294 |
| Ciervo almizclado de Java | 1.12325 |
| Cabra del Cáucaso | 1.7045 |
| Perezoso de dos dedos | 1.2865 |

**Aves.**

| | |
|---|---|
| Aguila real | 1.1812,1.3832 |
| Lechuza | 1.1830,1.3400 |
| Cuervo | 1.1961,1.4000 |
| Pavo azul | 1.2313,1.4128 |
| Papagayo | 1.1898,1.4000 |
| Avestruz | 1.1649,1.3000 |
| Buitre | 1.1455,1.2800 |
| Garza | 1.1913,1.3491 |
| Gorrion | 1.2102,1.3466 |
| Gaviota | 1.2097,1.4000 |

**Reptiles.**

| | |
|---|---|
| Tortugas | 1.1231,1.1882 |
| Cocodrilo | 1.1231,1.2286 |
| Lagarto verde | 1.1555,1.2743 |
| Serpiente cecitia | 1.1178,1.2666 |
| Víbora | 1.1274,1.1800 |
| Rana | 1.1108,1.1821 |
| Lagarto de agua | 1. 814,1.1226 |
| Sirena | 1. 420,1. 760 |
| Proteo | 1. 400,1. 727 |
| Lepidosiren | 1. 570,1. 941 |

**Peces.**

| | |
|---|---|
| Perca | 1.2099,1.2824 |
| Carpa | 1.2142,1.3429 |
| Pez dorado | 1.1777,1.2824 |
| Lucio | 1.2000,1.3555 |
| Anguila | 1.1745,1.2842 |
| Gymnotus | 1.1745,1.2599 |

Resulta que los mas pequeños corpúsculos rojos que se conocen son los del *ciervo almizclado* y los de mayor diámetro se hallan en el curioso grupo de los reptiles batráceos que retienen sus agallas (de peces) toda la vida; uno de los discos ovales del *proteus* es treinta veces mas largo y diez y siete veces mas

ancho que el del ciervo almizclado y cubriria lo menos 510 de ellos. Segun un reciente cálculo de Vierordt dos centímetros cúbicos de sangre humana contendrán sobre ochenta millones de corpúsculos rojos y un cuarto de millon de los blancos.

Los *corpúsculos blancos* ó incoloros es mas fácil hallarlos en la sangre de los reptiles que en la de hombre; en los primeros son de menos tamaño que los rojos y de figura esférica; en el hombre el tamaño y contorno es como en los reptiles, pero cuando los corpúsculos rojos están estendidos en una capa delgada ofrecen un tinte demasiado bajo, y la debilidad del colorido impide marcar y hacer sensible su diferente naturaleza. Es notable que á pesar de la gran diferencia en tamaño de los corpúsculos rojos en varias especies de vertebrados el de los corpúsculos blancos es siempre constante en todos los animales, su diámetro siendo en los de sangre caliente 0'''01 de milímetro y algo mayor en los reptiles. Su forma ordinaria es la globular, pero no siempre tienen el mismo aspecto, porque ofrecen variantes que se atribuyen á las diversas fases de su desarrollo. Así en un primer período se nota identidad con los corpúsculos que flotan en el quilo y la linfa y parecen ser partículas homogéneas de sustancia protoplásmica; las cuales partículas aisladas se ven ejecutar un movimiento molecular muy activo dentro de los odrecillos que aun continua cuando quedan sueltos, porque reviente ó se abra el corpúsculo á consecuencia del aditamento de una solucion de potasa. Estos mismos corpúsculos toman á ocasiones cambios de forma muy curiosos prolongándose en uno ó varios sentidos: los cambios se han observado no solo en los corpúsculos incoloros de la sangre de varios vertebrados sino tambien en los corpúsculos que flotan por el flúido circulatorio de los invertebrados superiores, como el cangrejo y langosta, los cuales se asemejan á los corpúsculos incoloros de la sangre de los vertebrados mas que á los corpúsculos rojos, siendo estos últimos en realidad enteramente peculiares al flúido circulatorio de los animales vertebrados.

Se obtienen cristales de la sangre disolviéndola en cualquier flúido; una gota de sangre que se coloque en un cristal y se le agregue otra gota de agua, alcohol ó éter cubriéndolas con el cristal delgado muy pronto dan cristales bastante perfectos. Será preferible emplear sangre desfibrinada y para que la capa de flúido tenga suficiente grosor se colocará entre los dos cristales un hilo delgado, un cabello ó una tirilla de papel. Sucede á veces ser necesario quitar por presion algunos corpúsculos ó un poco de suero. Los corpúsculos se rompen por endósmosis, su contenido se derrama y cristaliza á medida que la solucion va gradualmente concentrándose por evaporacion espontánea desde el borde. El tiempo que tarda en hacerse la cristalizacion varia entre una y muchas horas y aun dias en las diferentes clases de sangre: tambien se obtienen cristales de la misma manera con el cuajaron. La figura de los cristales varia ligeramente en un mismo espécimen, pero la sangre de animales diferentes da cristales de figuras bien diversas. Cristales tetraedros se hallan en algunos roedores como el cochino de Guinea, y forma tabletas de seis lados la

sangre de la ardilla, el raton y otros. Se forman mas pronto los cristales á la luz que á la oscuridad y con mucha rapidez cuando el cristal se halla espuesto á la luz del sol.

La sangre humana cristaliza despues de la adicion del agua con lentitud acabada de sacar del cuerpo y con bastante rapidez si no es completamente fresca: en la sangre fresca comienza pasadas cuarenta horas despues de agregarle agua.

Mr. Lehmann ha descubierto un procedimiento para preparar gran cantidad de cristales de sangre: consiste en pasar oxígeno y ácido carbónico por la sangre que ha sido disuelta en mucha agua: la del perro ó del cochinillo de Guinea se mezcla con un poco de alcohol ó éter para apresurar la rotura de los corpúsculos, despues de desfibrinarla y diluirla en mitad de su volúmen de agua ó en volúmen igual de este líquido: se pasa durante un cuarto de hora ó media hora la corriente de oxígeno y luego el ácido carbónico la mitad del tiempo que se ha pasado oxígeno: en el espacio de una hora ó mas tarde se produce un abundante precipitado de cristales de sangre: se separan al filtro y se secan. Si se quieren completamente puros los cristales se redisolverán en agua hasta que la mistura tenga una gravedad específica entre 1004 y 1002 y entonces se agrega alcohol para que se reduzca la gravedad específica á 0'970: en pocas horas se depositarán los cristales. Es á veces escesivamente dificultoso obtener cristales puros despues de la disolucion en agua.

El Dr. Teichmann obtiene tambien hermosos cristales de color rojo oscuro tratando el cuajaron de la sangre húmedo ó seco con ácido acético glacial. Los cristales de hœmina obtenidos de esta manera, dice, tienen la misma forma en todos los animales; mientras que los hasta aquí descritos difieren mucho de forma y color. Este mismo doctor prefiere su procedimiento especial para obtener cristales de sangre á los hasta aquí arbitrados. Despues de separar el suero y la fibrina todo lo posible deslie la sangre en cuatro ó cinco veces su volúmen de agua; el flúido da precipitado con sulfato de cobre; se lava y comprime bien el precipitado, pero no se seca; se hace la estraccion con alcohol que contenga de trescientas partes una sola de ácido sulfúrico concentrado.

Si se trata de buscar en la sangre un principio particular cuya presencia se sospechase, como sucede respecto de la úrea que algunos químicos han comprobado en la sangre humana; Babington en la enfermedad de Bright; Marchand y Simon en la sangre de los coléricos; Rech en la de los diabéticos. Tambien los Dres. Verdeil y Dolfus han anunciado que existia en el hombre sano y se la podia estraer: estos mismos esperimentadores aseguran haber descubierto en la sangre normal el ácido úrico que hasta el presente solo se habia descubierto en la sangre de los gotosos. El Dr. Garrod ha propuesto un plan escelente para descubrir la presencia del ácido úrico en la sangre de los gotosos, muy simple y de fácil ejecucion. Póngase una corta cantidad de suero en un vaso con algunas gotas de ácido acético; se colocan dos ó tres hebras muy finas de seda ó borra de lino y se deja reposar en un sitio oscuro cubier-

to con un cristal veinte y cuatro ó mas horas: sometiendo al exámen microscópico los hilos los hallaremos tachonados de menudos cristales de ácido úrico ofreciendo algunos la forma característica.

**Quilo.** — Quilo es un líquido blanco opaco análogo á la leche; circula en los vasos linfáticos del intestino delgado. La semejanza que el quilo tiene con la leche ha dado á estos vasos el nombre de *vasos lácteos* con que tambien se conocen. El quilo puro no se coagula; el formado en el conducto torácico se coagula, lo cual debe atribuirse á su mezcla con la linfa. Solo se halla quilo en los linfáticos durante el período de la digestion; en los intérvalos están de linfa llenos, como las otras divisiones del mismo sistema vascular. Así si se trata de sacrificar un animal en el momento de mayor plenitud de los vasos quilíferos ó sea en lo fuerte de la absorcion digestiva, hay que dejar pasar tres á cuatro horas despues de la comida.

Para servir á los estudios microscópicos es fácil procurarse una pequeña cantidad de quilo abriendo los quilíferos del intestino: se elige un vaso que parezca bien lleno y teniendo preparadas dos agujas ensartadas con hilo, se limita una porcion del vaso entre dos puntadas, las que se anudarán separadas: tomando un cristal porta-objeto y poniéndolo muy cerca del vaso se corta de un tijeretazo; salta el líquido por la fuerza elástica de las paredes del vaso y se recoge en el cristal; luego se cubre con el delgado y se examina. En este estado de pureza está constituido de un líquido trasparente en medio del cual hay suspendidas en cantidad considerable, pequeñas partículas inconmensurables, parecidas á un polvo fino, las que presentan un contínuo movimiento producido probablemente por las corrientes de evaporacion. Se perciben además corpúsculos ó glóbulos, de dimensiones desiguales, pero bastante gruesos y que resultan al parecer de la aglomeracion de los granillos elementales. Estos glóbulos que son incoloros, trasparentes y bien limitados, tienen generalmente de 0'''006 á 0'''01. Antes de atravesar los gánglios hállanse en corto número comparados á los pulverulentos y son muy abundantes si procede el quilo del conducto torácico, por estar favorecida la aglomeracion de granillos elementales con la presencia en el conducto torácico del líquido plástico y coagulable que recibe al atravesar los gánglios. Tratados por el éter bajo el microscopio desaparecen los corpúsculos y queda en el cristal, despues de la evaporacion del éter, masas irregulares de materia grasa, las cuales indican la composicion del quilo.

Para el análisis, puede obtenerse en cierta cantidad ora del conducto torácico, ora por una pequeña operacion en el ternero ó el buey que en nada altera su digestion: tienen estos animales una particularidad anatómica de los vasos lácteos que son gruesos y en corto número, reuniéndose en un tronco comun, el cual acompaña á la arteria mesentérica superior y su vena satélite: este tronco recibe en su travesía muchas ramas procedentes de diferentes puntos del intestino delgado. Aconseja Berard, que al través de una herida de las paredes abdominales se llegue hasta el tronco principal, y abriéndolo se le pone un tubito metálico con una pequeña bolsa en el estremo libre para ir re-

cogiendo el quilo que pase por el tubo; con un poco de cuidado, y eligiendo un animal manso pueden acopiarse cantidades suficientes para todas las operaciones químicas. El quilo del conducto torácico en reposo se separa en tres partes; una líquida, *suero;* otra semi-sólida, *coágulo;* la tercera ocupa la superficie en forma de costra delgada, *materia grasa.* El quilo de un hombre muerto por suspension recogido por Rees, dió en el análisis el siguiente resultado:

Agua 904. Albúmina 70. Materias grasas 9. Materias estractivas y sales 14.

La propiedad de coagularse no la tiene el quilo al ser absorbido por los vasos; la adquiere mientras atraviesa los gánglios acercándose al conducto torácico; en su principio es albuminoso, incoagulable por sí, pero calentado á 70 ó 75° se espesa y condensa.

El quilo es una verdadera emulsion que resulta de las grasas divididas en el suero; así, segun los alimentos sean mas ó menos grasos, ó contengan muchas materias grasas, será mas lechoso el quilo como cuando se hace uso de la leche, manteca, carne ó huesos: pero si los animales se mantienen con sustancias privadas intencionalmente de sus materias grasas, tales como la albúmina y la fibrina, la cola y el almidon, el líquido que circulará en los vasos quilíferos no será lactescente, se parecerá á la linfa. En conclusion los mamíferos, herbívoros ó carnívoros, son los que producen quilo en la digestion, y como está demostrado que los capilares no tienen orificios, es claro que los corpúsculos de este humor se forman en los mismos vasos, como los glóbulos de la sangre á espensas de los materiales absorbidos; y la proporcion de quilo representada por el tinte lactescente del líquido, es tanto mayor cuanto son mas ricas en sustancias grasas las materias de que se alimentan; en los herbívoros el grano da mas quilo que la yerba, y en los carniceros, la leche, la carne, etc., lo da mejor que la albúmina. Las aves, reptiles y peces, aunque dotados de linfáticos, no se ha demostrado bien en ellos la formacion del quilo: existirá, pero ha pasado desapercibido.

**Linfa.** — La linfa está contenida en los vasos linfáticos: se procurará una cierta cantidad tomándola del conducto torácico, y para que esté sin mezcla de quilo, habrá que tener en ayunas durante algunos dias á los animales.

La linfa es clara, trasparente, amarillenta tirando al rosa; para unos AA. es neutra, segun otros alcalina, y su gravedad específica algo mayor que la del agua 1045.

Fuera de los vasos se coagula la linfa al cabo de veinte á veinte y cinco minutos, formándose un pequeño coágulo filamentoso, poco resistente y en suspension en un líquido amarillento. La coagulacion del quilo procedente del conducto torácico se debe á la linfa con que está mezclado; bajo la influencia del oxígeno, toma la linfa un hermoso color encendido, y en el ácido carbónico se vuelve rojo de púrpura.

Al exámen microscópico la linfa tiene el aspecto de un líquido incoloro, trasparente, conteniendo algunos glóbulos, pero en cortísima cantidad, y tan escasos á veces que se necesitan muchas pruebas y ensayos para encontrarlos;

son de figura esférica, y parecen algo menores que los glóbulos de la sangre 0'''004 á 0'''005; á causa de su trasparencia hay necesidad muchas veces de una fuerte sombra ó valerse de sustancias que los tiñan.

El análisis de la linfa tomada en el asno por Reel ha dado las siguientes cifras: Agua 965. Fibrina 1. Albúmina 13. Materias estractivas y sales 21.

**Leche.** —Es un líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos hácia el fin de la gestacion y despues del parto. Llámase *calostro* la que se segrega antes y despues del parto en los quince dias primeros próximamente. La leche es blanca, opaca, algo azulada, con sabor mas ó menos azucarado, de gravedad entre 1018 y 1026: es comunmente alcalina. Está formada la leche de caseina, azúcar de leche, y algunas sales; en ella flotan glóbulos de manteca; tiene todo el aspecto de una emulsion. Cuando se deja la leche reposada en un sitio fresco los glóbulos de manteca suben á la superficie y forman una capa espesa, algo amarillenta que se llama *crema:* la leche así desnatada es mas densa. Cuando ha pasado algun tiempo se desenvuelve en ella ácido láctico, que combinándose con la caseina la coagula y queda un líquido amarillento llamado *suero.* Halla muy semejante Donné la leche á la sangre; pues se separa por el reposo en dos porciones, sólida una, líquida otra: aquella, ó sea la crema, compuesta de glóbulos butirosos; esta, teniendo en disolucion una materia animal particular azoada y coagulable que es el cáseo, y además azúcar de leche, sales y una poca materia amarilla.

Los ácidos dilatados coagulan la leche, sobre todo si se ausilia su accion por el calor; se combinan con el cáseo y el coágulo arrastra la materia grasa. Igual fenómeno producen el alcohol, el tanino y la mayor parte de las sales metálicas; hay plantas, las flores del alcachofo y del cardo, que coagulan la leche: llámanse *cuaja leche;* el líquido llamado *cuajo* contenido en el estómago de los ternerillos y cabritillos que solo se han alimentado mamando sirve tambien aunque sea en pequeñísima cantidad para coagular una gran porcion de leche.

El *calostro* es un estado transitorio de la leche que nos indica su formacion; humor amarillento claro, trasparente, á veces toma color rojizo y está cubierto de copos albuminosos: espuesto al aire aumenta progresivamente de viscosidad, fermenta y entra en putrefaccion; contiene el calostro mas cáseo, crema y manteca que la leche.

El exámen microscópico no ofrece dificultad: colocando una gota de leche en el cristal porta-objeto, se cubre con el cristal delgado: revela gran cantidad de glóbulos aislados: son pequeñas esferas de volúmen muy variable desde 0'''02 hasta 0'''005 ó menos todavía.

El tamaño de los corpúsculos no supone como creyó Raspail dos especies de glóbulos, unos mas ligeros que subirian á la superficie, *glóbulos grasos*, y otros mas pesados formados de albúmina que descenderian al fondo: el esperimento de Donné demuestra completamente que solo hay una especie de glóbulos: consiste en agitar la leche con éter, prolongando la operacion algun tiempo,

pues suele ser la cubierta globular bastante resistente, y solo se rompe cuando la endósmosis del éter hácia el aceite ha tenido tiempo para hincharla y reventarla.

El *calostro* ofrece otros caracteres á la observacion microscópica; tiene sus glóbulos mas pequeños que los lácteos normales y presenta además corpúsculos particulares, á los que se ha dado el nombre de *corpúsculos granulosos*, que son redondos unos, aplanados ó reniformes otros y con volúmen desde 0'''01 á 0'''05 de milímetro, formados de granillos muy finos: no desaparecen completamente de la leche hasta el dia décimoquinto ó el vigésimo, pero su número disminuye ya desde el tercero al cuarto dia.

El conocimiento de la leche de calidad nutritiva en las nodrizas, requiere que el médico, antes de dar su parecer, sepa fundarlo: los caracteres físicos de la leche no bastan solos: el microscopio no sirve sino para denunciar la presencia de corpúsculos estraños, los de sangre, pus ó de calostro; es además poco portátil y se necesita luz y tranquilidad al hacer uso de él: hay para suplirlo el *Lactoscopio* de Donné, instrumento que hemos manejado mucho y nos ha servido perfectamente siempre: es de un empleo fácil, puede llevarlo el médico en el bolsillo cuando lo necesitare y da con seguridad la cifra de la calidad nutritiva de la leche.

El Lactoscopio representa un pequeño anteojo compuesto de dos tubos, uno dentro del otro, provisto de dos cristales paralelos que se aproximan hasta tocarse y se alejan mas ó menos uno del otro, á voluntad del esperimentador, por medio de un espiral muy fino; una copilla colocada en la parte superior está destinada á recibir la leche que se deba examinar, y en el lado opuesto hay un mango para sostener el instrumento. El tubo que se afirma en el otro con la espiral forma la pieza interior movible: lleva las divisiones en número de cincuenta y las cifras que indican la riqueza de la leche. Se recoge en una cuchara una corta cantidad de leche á la nodriza á quien se le quiere probar, se llena la copilla y en seguida se da vueltas al tubo de derecha á izquierda hasta que el líquido haya penetrado entre los dos cristales y esté reunido en la parte inferior; entonces se le hace rodar en sentido inverso, de izquierda á derecha, y se mira al través de los cristales la llama de una bujía hasta que se comience á distinguir; se detiene en este punto para imprimir de nuevo un ligero movimiento al revés, hasta que despues de varios tanteos se haya llegado á perder la llama de vista sin seguir adelante desde el momento que desaparece, ni volver atrás para que reaparezca; es definitivamente el punto en que debe detenerse la operacion. Entonces solo se trata de leer la cifra de la division á que corresponde la flecha; es por ejemplo 26: conociendo por término medio la riqueza de la leche, podremos asegurar si es sustanciosa, mediana ó floja. La luz deberá estar colocada á la distancia próximamente de un metro del observador; mayor distancia no es perjudicial para la operacion, pero la perjudicaria si se mirase demasiado cerca de la luz.

El principio de este instrumento está fundado en una propiedad inherente

á la constitucion de la leche; este líquido debe su color blanco mate á los glóbulos ó corpúsculos de materia grasa ó butirosa que contiene, y mientras mas glóbulos mayor es la opacidad de la leche y al mismo tiempo mayor tambien su riqueza en crema: así la medida de esta opacidad debe dar indirectamente la de la riqueza de este líquido é indicar su valor. Pero el grado de opacidad de la leche solo se puede apreciar en una capa de poco espesor, y así es como el Lactoscopio la examina, pues está combinado de suerte que puede contener desde un espesor que permita distinguir los objetos hasta otro que nada deje percibir: da inmediatamente la riqueza de la leche, indicando el grado de opacidad al cual corresponde la proporcion de crema.

El grado que la leche de mujer deberá marcar al Lactoscopio, es el siguiente: la leche sustanciosa, 20 á 25 grados; la leche mediana, 30 á 35 grados; y la leche floja de 40 á 45 grados.

**Moco.** — Es un líquido viscoso, de ordinario trasparente, grisiento, segregado por las membranas mucosas, ó producto de las glándulas mucíparas: su reaccion en unos puntos es neutra, en otros alcalina y en otros ácida; está compuesto de mucha agua y de una sustancia estractiva particular que se ha denominado *mucina*. Segun Donné el moco tiene reaccion y caracteres microscópicos diferentes segun proceda de una mucosa verdadera, vestida con epitelio vibrátil, ó de una mucosa falsa, que son las que se hallan cubiertas con los otros epitelios; admite tres clases.

1.ª Moco viscoso, alcalino, conteniendo glóbulos, que suministra las membranas mucosas verdaderas caracterizadas por su epitelio vibrátil; hállase el tipo en la mucosa de las vias aéreas.

2.ª Moco mas ó menos espeso, no filamentoso, ácido, conteniendo escamas epidérmicas: es segregado por las mucosas falsas, aquellas que tienen mas analogía con la piel por ser una prolongacion de ella. Tómase por tipo la mucosa vaginal.

3.ª Moco misto, ó lo que es igual, participando de los caracteres de los dos precedentes, siendo unas veces ácido, otras alcalino, otras neutro, y que contiene mezclados glóbulos mucosos y laminillas epidérmicas: proviene de las mucosas que no han perdido del todo las cualidades de membrana esterna, y poseen ya algunas que las acercan á las verdaderas mucosas: la bucal es un ejemplo de ellas.

El moco verdadero ofrece su elemento microscópico especial; los corpúsculos ó glóbulos esféricos, compuestos de una utrícula muy delgada, encerrando granulaciones finísimas y un núcleo, que se distingue por sus dimensiones mas considerables. Las dimensiones de los glóbulos mucosos por término medio es de 0'''02 á 0'''03 de milímetro. El ácido acético disuelve la cubierta ó utrícula, y las granulaciones se esparcen en el plasma: el agua hincha los glóbulos, los hace reventar y se derrama su contenido: el núcleo mide de 0'''005 á 0'''006 de milímetro y los granillos 0'''001.

El producto de las mucosas falsas, moco ácido, contiene laminillas epidérmicas en gran número, que á veces se apelmazan y producen esputos numu-

lares bastante parecidos á los de los tuberculosos: son procedentes del istmo de las fauces y la faringe, y el color oscuro lo toman del humo de las luces ó del polvillo respirado en sitios de mucha concurrencia, los teatros, salas de baile, etc.

El análisis practicado por Bercelius del moco nasal le ha dado lo siguiente: mucina 5,33; estractos solubles 0,75; cloruros de sosa y potasa 0'56; sosa 0,09; agua 93,37. La mucina posee la propiedad catalítica y desempeña muchas veces en la economía animal el papel de fermento. En la saliva contribuye á trasformar el almidon en destrina y glucosa; en la orina la úrea en carbonato de amoníaco; y concurre á la fermentacion de la bilis y á separar las grasas neutras en glicerina y ácidos grasos. El moco no se disuelve en el alcohol ni en el éter; es soluble en la potasa y el amoníaco cáustico; el alcohol lo precipita de estas disoluciones.

**Saliva.** — Llámase así el líquido segregado por las glándulas salivales; cuando se recoge de una fístula y antes de llegar á la boca es clara, algo viscosa, mas pesada que el agua y alcalina en su estado normal; pero mezclada con el moco de la mucosa bucal se presenta neutra unas veces, ácida otras, y alcalina otras, lo cual se comprende bien, pues, por ejemplo, á la mañana antes de desayunarse si predomina el moco sobre la saliva en la boca, dará reaccion ácida con el papel de tornasol; cuando despues de lavarse la boca el movimiento produce una abundante secrecion de saliva, será alcalina ó neutra la reaccion segun los casos.

La saliva no tiene elementos microscópicos propios; presenta laminillas epidérmicas recogidas á su paso por el conducto escretorio particular ó en la mucosa bucal: no es probable que presente corpúsculos esféricos granosos, como afirman algunos micrógrafos que los confunden con las células redondeadas del epitelio de los conductos; evaporada en el cristal del microscopio, la saliva forma cristalizaciones parecidas á las del hidroclorato de amoníaco (Donné).

Se compone la saliva de ptialina ó diastasa salival, de moco, osmazomo, lactato y cloruro de sosa: contiene una débil porcion de sulfo-cianuro de potasio, al que debe el color rojo que toma cuando se trata con una corta disolucion de percloruro de hierro.

Segun L'Heritier, la saliva incluye gran cantidad de agua, 98,65, principios orgánicos, 1,26, y principios inorgánicos 0,09. La ptialina como uno de los constituyentes orgánicos representa la sexta parte 0,20 por 1,26.

**Sémen ó esperma.** — El licor seminal en el momento de la eyaculacion se halla mezclado al humor procedente de las glándulas de Cooper, al de la próstata y folículos mucosos: tal como el esperma se nos presenta es viscoso, opalino y se aclara en lugar de espesarse á medida que se enfria: está formado de dos partes, una mas flúida y lactescente; la otra trasparente, mas viscosa y análoga á la clara del huevo; tiene un olor particular muy fragante, sabor ligeramente acre y estíptico, reaccion alcalina: al contacto del aire no solo se ponen las dos mas flúidas sino que se mezclan íntimamente; y cuando

se ha secado el esperma, si se le deslie en un poco de agua, toma esta un tinte lechoso y reaparece el olor, pero menos fuerte que en el esperma fresco.

El exámen microscópico descubre en este humor una multitud de animalillos llamados zoospermos, espermatozoarios, animalillos espermáticos y tambien filamentos espermáticos. En la especie humana (1) los animalillos espermáticos son muy numerosos y representan filamentos constituidos de una parte abultada algo ovoide, cuerpo ó *cabeza*, y de una prolongacion ó *cola:* la cabeza es algo aplanada y tiene unos 0'''004: la cola es relativamente bastante larga; tiene 0'''08 de milímetro.

En los movimientos espontáneos que los zoospermos ejecutan la progresion es siempre del lado de la cabeza y segun cálculo de Henle corren un espacio de 0'''040 de milímetro en tres segundos, lo que está en proporcion de dos centímetros en siete minutos y medio: nadan á manera de anguilas, se apartan los unos de los otros y evitan tropezar en su carrera con ciertos cristales calcáreos diez veces mas voluminosos que su mismo cuerpo.

Se encuentra además de los zoospermos en el licor seminal globulillos ó utrículas espermáticas, *espermatóforos* por Edward; en un principio muy pequeños aumentan de grosor hasta adquirir 0'''05 de milímetro. Tienen presencia granosa al formarse, pero á medida que toman crecimiento se observa que los granillos son vesículas inclusas en una célula-madre, conteniendo cada uno su animalillo espermático enroscado y pegado á la pared de la célula: y cuando ha terminado el desarrollo destrúyense las vesículas y los animalillos reunidos en la célula-madre se colocan paralelamente teniendo sus cabezas íntimamente aplicadas las unas junto á las otras: siguen creciendo con la célula cuyas paredes se adelgazan hasta romperse: una vez libres el hacecillo se disocia y los animalillos se separan adquiriendo cada uno su existencia independiente.

El análisis químico del esperma no tiene la significacion que el análisis microscópico, pues solo da como resultado agua, albúmina, sales de sosa, de cal y además la materia particular que se ha denominado *espermatina*.

Cuando se seca el esperma sobre las ropas interiores produce manchas ligeramente amarillentas que dejan en los lienzos una rigidez análoga á la del engrudo: humedeciéndolas con agua sin frotarla se logra desprender la parte espesa, y de este modo poniéndola al microscopio todavía se perciben algunos zoospermos. Permanecen vivos los zoospermos en el moco de la vagina y del útero; con el suero de la sangre se conservan algun tiempo sus movimientos, y mueren en la orina, en los ácidos y los álcalis.

**Bilis.** — Es un líquido segregado por el hígado; viscoso, olor poco pronunciado, sabor amargo y débilmente alcalino: su color unas veces es verde,

(1) Todos los animales machos adultos tienen zoospermos, pero de diferente figura; en general son de dimensiones mas grandes que los del hombre; en el topo la cabeza es en forma de elipse, de pera en el perro, y lanceolada en la rata.

otras de un moreno verdoso, resultado de una sustancia especial, materia amarilla, *bilifulbina* y *biliverdina* (Bercelius): debe su consistencia á la combinacion jabonosa con la sosa de los principios grasos ó resinosos que contiene.

Los resultados de los análisis difieren mucho. Segun Bercelius la composicion de este producto durante la vida es el siguiente: principio esencial de la bilis es la *bilina* y por tanto es una combinacion de bilina, de ácido biliférico, de ácido cólico, ácido graso, materia colorante, verde y amarilla y álcalis. Contiene tambien moco, colesterina, algunas materias estractivas y sales.

Las únicas sustancias que con el análisis microscópico se encuentran en la bilis son células epiteliales de forma columnaria, ocasionalmente cristales de colesterina y muy frecuentemente partículas amarillas que consisten en bilis espesada: unas veces son casi esféricas y otras como pequeños cálculos.

Los cristales de la bilis pueden obtenerse cuando conviene del siguiente modo: la bilis de ternera perfectamente fresca se evapora con la rapidez posible hasta sequedad al baño de maria y el residuo se hace polvo y se trata con alcohol absoluto ó anhidro: la solucion alcohólica verde oscura es rápidamente filtrada dentro de una botella pequeña y se añade éter hasta que el precipitado blanco que se forma al principio deje de ser redisuelto con la agitacion: el éter se irá añadiendo á muy cortas cantidades, pues de no hacerlo así se formará un precipitado abundante amorfe, que no cristalizará. Se tapará la botella ligeramente y colocará en un lugar retirado; pasados unos dias aparecen masas radiadas de hermosos cristales casi incoloros, los que irán en aumento hasta que se hayan producido grumos de considerable tamaño. Los cristales pueden ser espuestos al exámen microscópico sumergiéndolos en una gota de la solucion en que fueron precipitados, ó se lavarán cuidadosamente con alcohol al cual se le agregará un décimo de su volúmen de éter, secándolo rápidamente en el vacío. Estando secos deberán tenerse herméticamente apartados del aire, pues pronto se vuelven delicuescentes. Con la bilis de ternera ó de lechoncillo se han obtenido cristales, pero no han podido conseguirse con la bilis humana. Es en tanto grado difícil la produccion de esos cristales que ha exigido muchas veces repetidos ensayos con alcohol y éter perfectamente puros antes de obtenerse un resultado satisfactorio.

**Orina.** — La orina es un líquido trasparente de reaccion sensiblemente ácida, color amarillo de ámbar, olor particular, sabor salado y amargo, y densidad por término medio algo mayor que la del agua, 1,008.

Se ha reconocido en todos tiempos la diferencia de aspecto y de composicion que presentan las orinas en relacion con las comidas: llámase *orina* de las *bebidas* la que se espele inmediatamente despues de comer; *orina* de la *digestion* la segregada al cabo de algunas horas despues de tomar alimento y *orina* de la *sangre* la que se da por la mañana en el momento de despertar. En general la parte acuosa de este humor aumenta ó disminuye en relacion con la cantidad de bebidas que se consumen y la naturaleza de ellas, pues si son alcohólicas disminuye la cantidad de agua y aumenta la proporcion del ácido úrico que es el sólido mas importante de las orinas.

El estado de embarazo ofrece una modificacion en la orina que se ha tomado en cuenta para formular el diagnóstico; desde el segundo al cuarto mes en adelante suele aparecer en las orinas despues de algunas horas de reposo un sedimento ligero de color blanco, del cual se desprenden algunas partículas redondeadas que remontan á la superficie y llegan á componer una película hasta de dos milímetros de espesor; pasado algun tiempo se separa en dos porciones, una que se precipita en forma de sedimento grisiento y la otra queda adherente al vaso cubriéndolo como un barniz. Llámase *gravidina* ó *kisteina* y aunque no se encuentra constantemente en las embarazadas, su presencia indicará siempre la existencia del embarazo.

La orina no ofrece elementos anatómicos distintivos, pero es de composicion tan complicada, contiene tanta variedad de cuerpos estraños solo perceptibles al exámen microscópico, que si quisiésemos dar cuenta de ellos nos distraeríamos de nuestro plan elemental. Limitarémonos únicamente á describir los caracteres microscópicos de los depósitos urinarios en razon á la importancia que de treinta años á esta parte se ha dado á este estudio y lo que se ha simplificado con la asociacion de los análisis químico y microscópico.

Habrá de tener presente en el exámen microscópico de las orinas quien á este trabajo se dedique, que sea á causa de la gran cantidad de orina indispensable muchas veces para obtener precipitados ó por la forma ancha de la vasija en que se recoge ó por necesitarse algunas horas para que repose y deposite, suelen hallarse cuerpos estraños numerosos en el foco del microscopio que sin estar prevenidos pudieran dar lugar á sérios errores. Pelo humano, de perro ó gato, pelusa de la manta de la cama, porcioncillas de pluma, fibras de estambre de varios colores, fibras de algodon de varios colores, fibras de lino, almidon de patata, de arroz ó de trigo, migajillas de pan, fragmentos de hoja de té, fibrillas de pino que bajan del techo, partículas de tierra; sobre esta larga lista que pudiera hacerse interminable habrá que añadir otra muy importante por tener muchas personas la ocurrencia de depositar en la orina sustancias estrañas espresamente, para llamar la atencion del facultativo, como aceite, leche, manteca, etc., que si no se distinguen en el acto da lugar á las mas ridículas equivocaciones, v. g. tomar trozos de pelo por tubos uriníferos y granillos de almidon por células, admitir orinas lechosas, butirosas, etc.

Los verdaderos depósitos urinarios se reparten en varias clases por la apariencia general de ellos y sus caracteres microscópicos. Echando una mirada superficial á las formas mas comunes de los depósitos urinarios deberáse observar que mientras los unos son trasparentes, ligeros y flocosos, otros presentan caracteres inversos; y por otro lado, que muchas sustancias granulosas ó cristalinas se reducen á un sedimento denso, el cual desciende al fondo del vaso dejando el flúido perfectamente claro.

Los depósitos se dividen en tres clases de conformidad con los caracteres generales que ellos ostentan á simple vista.

1.° Depósitos ligeros y con flocaduras ó hebrosos, usualmente trasparentes

y ocupando un gran espacio, flotantes en el humor. — Moco con epitelios variados, zoospermos, vibriones, fungos de diferentes formas, tubos uriníferos.

2.° Depósitos densos y opacos que tambien ocupan gran espacio: el urato de sosa, pus y los fosfatos.

3.° Depósitos granulosos ó cristalinos que ocupan reducido espacio ó están en corta cantidad bajando al fondo ó depositados en las paredes del vaso. Ácido úrico, oxalato de cal, pequeñas cantidades de triple fosfato, cistina, carbonato de cal, corpúsculos de sangre, etc.

Segun el análisis practicado por Bercelius en 1809, sobre mil partes contiene la orina 933 de agua y 67 de materias sólidas. Para determinar las proporciones de úrea, ácido úrico y materias fijas contenidas en la orina, el procedimiento de Le Canu es el de resultados mas exactos. Héle aquí. Se divide en dos porciones iguales la cantidad de orina disponible; con la una se busca la úrea y el ácido úrico; con la otra las materias salinas. La primera se evapora hirviéndola cierto tiempo y luego al baño de maría hasta reducirla al décimo ó duodécimo de su peso, segun que la orina marque mas ó menos de 3° al areómetro: se vierte en la orina siruposa caliente el triple de su peso de alcohol á 36° (Baumé), y despues de agitarla algunos instantes, se la deja enfriar y se filtra; el depósito se lava nuevamente con alcohol: todos los licores alcohólicos se evaporan al baño de maría y cuando quedan reducidos al décimo ó duodécimo del peso de la orina empleada, segun el grado areométrico primitivo de esta orina, se hace enfriar el producto de la evaporacion y se añade un peso igual al suyo de ácido nítrico puro, teniendo cuidado de hacer la mezcla por cortas porciones, lentamente y agitando sin cesar, á fin de prevenir la elevacion de la temperatura; la mezcla se cuaja ó condensa en una masa cristalina de nitrato de úrea; se la comprime en un lienzo y se pone á secar al baño de arena; el peso de la úrea se deduce del que da el nitrato del cual forma 0'489. Para obtener el ácido úrico se trata por el agua acidulada con ácido chlorídrico puro el depósito formado por el alcohol en la orina siruposa: todas las sales se disuelven; el ácido úrico queda en suspension mezclado al moco, se le recibe en un filtro que se lava con un poco de agua fria. Si se quisiese averiguar las formas cristalinas que el ácido úrico presenta, se disolverán algunos de los cristales obtenidos de la orina en soluciones alcalinas, (potasa, sosa, carbonatos alcalinos, fosfatos, etc.) y se hacen precipitar con la adicion de un esceso de ácido; á unos ejemplares se agregará ácido hidrochlórico, á otros ácido acético ó nítrico. Examinando los cristales obtenidos con estos procedimientos, sirviéndonos del microscopio se vendrá en conocimiento de una gran variedad de formas, pero sujetándolas á una atenta comparacion se hallará ser en su mayoría modificaciones de una forma típica, pudiéndose en muchos casos trazar la relacion que todas ellas revelan.

La segunda porcion de orina que debe servir al descubrimiento de las sales se evapora hasta consistencia siruposa y se adiciona con ácido nítrico en la relacion de 5 por 100 de orina empleada; se continua calentándola hasta que

la materia se solidifica con el enfriamiento; se lanza entonces á pequeñas porciones en un crisol de platino enrojecido; una viva deflagracion tiene lugar, las materias orgánicas son destruidas y quedan las sales fijas formando una masa perfectamente blanca; se disuelve en agua cargada de ácido nítrico y se procede al análisis por los medios ordinarios.

Encuéntrase en la orina humana despues de la administracion del ácido benzóico, ácido úrico, como lo ha demostrado el doctor Ure: posteriormente Mr. Lehman notó la presencia del ácido hipúrico en la orina diabética y opina que en ese caso reemplaza al ácido úrico.

**Serosidad.** — Para el exámen de los flúidos serosos se pondrá cierta cantidad del que deba inspeccionarse en un vaso cónico dejándolo en reposo hasta reunir todo lo que deposite. Se tomará una pequeña cantidad del fondo con un tubo ó cañoncillo para colocarlo en el cristal porta-objeto. Los caracteres del flúido seroso cuyo orígen se desconozca, deberán ser comparados con los del flúido de la ascitis, del hidrocele, ó de otros quistes.

En el estado fisiológico el líquido de las serosas, siendo absorbido casi instantáneamente no se puede recoger en alguna cantidad este producto de exhalacion; segun Hewson, es fácilmente coagulable, lo cual indica su naturaleza albuminosa. Al microscopio deja ver en un líquido incoloro algunos glóbulos blancos cuyo diámetro es de 0'''005 á 0'''01; tambien se observan algunas laminillas epiteliales. La densidad de la serosidad, dice Mandl, que varia entre 1,010 y 1,020.

El flúido que se acumula algunas veces en gran cantidad dentro la cavidad del peritoneo (ascitis) siendo reciente deberá contener algunas células ó restos de células, pero cuando la enfermedad habrá sido de larga duracion la superficie del peritoneo se cubre de innumerables granillos y células casi esféricas, variando mucho en tamaño y no conteniendo usualmente núcleo bien distinto. Un depósito bastante abundante aparece cuando el líquido ha permanecido estancado algun tiempo. Si procede de una membrana con síntomas de agudeza el flúido es de color amarillo, opaco, con numerosas vedijas ó flocaduras de falsas membranas en suspension, ó colgando de la superficie peritoneal. Los fluecos presentan una apariencia fibrosa muy fina con numerosas células entre las mallas formadas por el entretejido de las fibras. Hojuelas de colesterina se encuentra á veces en el flúido de la ascitis: el que se acumula en la túnica vaginal es de ordinario perfectamente claro, conteniendo pocas células y algunos globulillos libres de aceite; suelen hallarse zoospermos y hojuelas de colesterina. El depósito que deja la serosidad procedente de la hidropesía del ovario consiste ordinariamente en células, materia libre granosa, globulillos de aceite y muchas hojuelas ó cristales de colesterina; las células ofrecen dos distintas formas: 1.ª de paredes delgadas, trasparentes, sin la menor apariencia de núcleo, unas mas grandes y otras mas pequeñas; 2.ª grandes, de color oscuro á la luz trasmitida y blancas á la luz refleja; llámanse *corpúsculos granosos*, y parecen globulillos oleosos amontonados en forma celular.

## Células independientes reunidas en tejidos coherentes.

Colócanse en esta clave de la nomenclatura de Schwann todas las producciones córneas, epidermis, epitelios, pigmentos y el cristalino: los pelos y las uñas están comprendidos en ella.

**Epidermis** (1). — La epidermis es una cubierta córnea que protege contra las agresiones del mundo esterior la superficie libre de la piel ó membrana tegumentaria esterna. Representa una membrana seca y dura llena de surcos y eminencias por la superficie libre y de filamentos por la superficie adherente; estos filamentos son los conductos escretorios heliciformes de las glándulas sudoríferas. Cuando por la maceracion ó los epispásticos se separa

---

(1) El exámen microscópico de la epidermis puede hacerse de varios modos; tomando una callosidad del pié y puesta á secar al aire se conserva hasta que deba hacerse uso de ella; con una cuchilla ó escarpelo bien afilado se corta una laminilla delgadísima y al ponerla en el cristal porta-objeto, se humedece en agua con ácido acético. Pueden tambien sujetarse á exámen las raspaduras que se sacan de la superficie cutánea, en cuyo caso se obtendrán solo las células mas superficiales que muy frecuentemente no están bien limitadas. Poniendo á humedecer por algunos dias un pedazo de piel, al comenzar la putrefaccion podrán sacarse de ella anchas hojuelas, las que divididas en pequeños fragmentos se mojarán en agua y sujetarán á exámen.

Los principales reactivos de que deberá hacerse uso para el estudio del epidermis, son los ácidos acético y nítrico, disoluciones de potasa y sosa de varias graduaciones y la tintura de yodo. Para la demostracion de los núcleos se ha dado mucho valor á un método empleado estos últimos años, el cual consiste en chupar las laminillas en una disolucion muy ligera de carmin y amoníaco; obsérvase que por mucho tiempo despues de levantar las células del cuerpo, conserva el núcleo el poder de atraccion sobre las sustancias colorantes, pues se hallará siempre con color mas fuerte que las otras partes de la célula. El pensamiento de teñir los tejidos por imbibicion fué el primero en adoptarlo el doctor Welcker; agregaba á una corta cantidad de carmin algunas gotas de amoníaco, con lo que obtenia un color rojo encendido; lo espesaba con un poco de goma y diluia en agua. Poniendo la parte inferior de la lámina epidérmica en contacto con este líquido, gradualmente irá subiendo por imbibicion: la materia colorante va depositándose en los núcleos en mayor cantidad que sobre las otras partes de la célula, hasta que toman color rojo intenso, mientras que las demás partes de la célula y tejidos inmediatos quedan ligeramente teñidos de rojizo.

Si se quisiesen ver las conexiones de la epidermis con la dermis y los otros constituyentes de la piel, deberá practicarse el método de las secciones verticales, con el cual se consigue poder demostrar la situacion de los bulbos pilosos y de los folículos sebáceos, así como la colocacion de los conductos del sudor y de sus glándulas. En el estado fresco es sumamente dificultoso hacer cortes de la piel y sacar hojuelas suficientemente delgadas para que sirvan á la observacion, siendo necesario emplear otros

la epidermis, si se la mira á contra luz es trasparente ofreciendo puntos claros que se han tomado por porosidades; pero semejantes poros no existen en la epidermis, si se entiende ser aberturas propias que pongan en comunicacion la cara superficial del dermis con el esterior, mas no queda duda de que la epidermis separada ofrece aberturas numerosas; unas destinadas á las glándulas sebáceas que se abren directamente en la superficie epidérmica y en la vecindad del ano, la vagina, etc.; otras son las pertenecientes á las vainas de los pelos, en las cuales van á abrirse la mayor parte de las glándulas sebáceas; y finalmente las terceras son las de las glándulas sudoríficas. Si bien es cierto que una columna de mercurio no atraviesa esta membrana, débese á que los orificios de los conductos sudoríferos y de las glándulas sebáceas perforan oblicuamente la epidermis. Esta membrana se hincha con la maceracion, se reblandece y vuelve opaca; puesta á secar se adelgaza, toma elasticidad y color amarillento.

La epidermis no es soluble en agua, alcohol, éter y amoníaco, tampoco

---

medios. Se tomará un cuadro de piel que sea sumamente fresca, tendrá unos cuatro centímetros, se estirará con la superficie libre hácia adentro sobre una plancha gruesa de madera de pino clavándola con muchos alfileres: si se tratase de incluir en la preparacion las glándulas sudoríferas, se tendrá cuidado de dejar suficiente tejido unitivo sub-cutáneo y se pondrá á secar al aire: sobre la misma plancha podrán ponerse con iguales precauciones otros ejemplares de piel tomados en diferentes partes del cuerpo, teniendo la precaucion de rotularlas para saberlas distinguir; habrá ejemplares tomados en el cráneo, párpados, carrillos, mama, áxila, brazo y pierna, palma de la mano, pulpejo de los dedos, escroto y planta de los piés: con ellos será posible demostrar el grosor de la epidermis y de la dermis y otras particularidades de las diferentes regiones. Estando bien secas se deberán quitar de la plancha, para lo cual se cortarán con igualdad los bordes y en seguida con una cuchilla bien afilada se sacarán laminillas de todo el grosor de la piel: la del talon se elegirá para los ejemplares de la porcion espiral de los conductos del sudor haciendo los cortes paralelos á los surcos y ligeramente oblícuos á que forme ángulo recto con la cara superficial: sucesivamente se irán sometiendo á exámen las otras porciones hasta que se haya encontrado un ejemplar que satisfaga por su exactitud, y si conviniese podrá guardarse en glicerina ó algun flúido preservativo, como el bálsamo de Canadá. Se ha dicho que las laminillas deberán ponerse en un cristal porta-objeto y humedecerlas con unas gotas de agua para que vuelvan á su original grosor conservando la trasparencia: si quedase la preparacion algo opaca deberá tratarse con la potasa ó la sosa y si hay en la piel mucha gordura se humedecerá con éter despues de mojarla en agua; así podrán obtenerse preparaciones que manifiesten todos los constituyentes de la piel, inclusas las glándulas del sudor; estas glandulillas distínguense bastante bien poniendo una laminilla á macerar en ácido nítrico debilitado (una parte de ácido con dos de agua) durante veinte y cuatro horas por lo menos. Se elegirá un trozo de piel de feto ó mejor la piel tomada del áxila por tener mayor tamaño en esta region las glándulas sudoríferas.

Los otros *accesorios de la piel*, glándulas sebáceas y bulbos pilosos se demuestran en la del cráneo de un feto ó en pedazos de piel endurecida con la maceracion en ácido acético concentrado durante algunos dias.

en los ácidos minerales debilitados; lo es en la sosa y la potasa cáusticas y en el ácido acético concentrado.

La epidermis no tiene vida propia, es un producto exhalado al estado líquido por los capilares sanguíneos en la superficie del dermis. La observacion microscópica demuestra su estructura: consiste en una série de capas de células que contínuamente se desprenden al acercarse á la superficie libre y se renuevan por la superficie opuesta de tal suerte, que las mas recientes y profundas llegan á ser gradualmente las mas viejas y superficiales para desprenderse al fin con una descamacion lenta. En su marcha progresiva desde la superficie interna hácia la esterna sufren las células una série de cambios bien perceptibles; en la capa mas interna constituye la *red mucosa de Malpighio:* consiste esta capa profunda de la epidermis ó cutícula en granillos menudos entre pocas células; en ellos está depositada la materia colorante de las razas negras, y es á esta porcion de la cutícula á la que se ha aplicado el término *rete mucosum*. Siguiendo las capas hácia afuera á medida que sus células se aproximan á la superficie libre, la materia colorante disminuye en cantidad, debiéndose probablemente á los cambios que suceden en su naturaleza química: así las células de las capas profundas son solubles en el ácido acético, pero las células que componen las capas superficiales le son refractarias. A este carácter diferencial se agrega el cambio de figura de las células, las cuales si proceden de la capa profunda son mas ó menos redondeadas haciéndose poligonales sucesivamente por la presion de las unas sobre las otras, y si proceden de las superficiales son aplanadas y adherentes unas á otras, componiendo escamillas en las que difícilmente se hallará la forma vesicular, pues aplanándose las células gradualmente llegan á constituir escamas córneas, quedando obliterada su cavidad y solo está su orígen indicado por el núcleo que ocupa el centro de cada una. Este doble cambio de las células en su forma y composicion química parecen debidos á la metamórfosis del contenido en sustancia córnea idéntica á la composicion de las uñas y pelos.

Si dirigimos nuestras investigaciones á la superficie interna ó profunda de la cutícula, hallaremos que presenta sinnúmero de depresiones donde están alojadas las papilas táctiles dérmicas, y cuando con la maceracion hemos levantado la de la palma de la mano, del talon ó de otras regiones del cuerpo se descubren los conductillos del sudor fuertemente adherentes á la capa epidérmica profunda. En el negro la epidermis es mas oscura que en la raza blanca y se separa difícilmente de la red de Malpighio, quedándole adherido una gran parte del pigmento cuyas células muy abundantes dan el color tan moreno. La hoja superficial parece mas delgada y resistente que en el blanco, siendo muy exacta la idea de Albino que la comparó con una hoja de cuerno negro. Ciertas partes del cuerpo que toman un color bastante oscuro en los blancos, al rededor del ano, la piel de las bolsas y la aréola de la mama, débese á la mayor cantidad de pigmento depositado: el color rosado del europeo depende de la riqueza de vasos que posee el dermis mitigado únicamente por la epidermis, luciendo mas donde la cutícula tiene mucha delgadez y finura,

como en la de la cara sucede: pues el espesor de esta membrana es en unos puntos de un décimo de milímetro y llega á uno y dos milímetros en la planta de los piés y la palma de la mano.

En la hoja superficial las escamas epidérmicas tienen por término medio un diámetro de 0'''010 á 0'''015. A proporcion que son mas profundas disminuye el grosor de la célula y relativamente parece el núcleo de mas grosor. En la Anatomía general de Henle se hallarán las dimensiones de los núcleos tomados en varias regiones: en la planta de los piés son desde 0'''0006 á 0'''0009: en el glande 0'''0010 á 0'''0012, etc., etc.

**Epitelios** (1). — Con el término epitelio se designa una cutícula muy delicada que está cubriendo la superficie libre de las membranas mucosas destinadas á cavidades abiertas; de las serosas que todas limitan espacios cerrados; y de los conductos: á escepcion de la boca y alguna que otra parte muy aproximadas á la piel por naturaleza y continuidad sus células están dispuestas en una sola tongada, y tan faltas de cohesion entre ellas que no es posible separarlas dispuestas en membrana: la figura que presenta el epitelio ofrece variedades notables, pues en unos puntos forman escamas apretadas representando un pavimento ó embaldosado (epitelio pavimentoso), en otros puntos parecen cilindros colocados derechos y tocándose como piezas de mosaico, una estremidad libre y la otra apoyada sobre la mucosa: cuando los cilindros están muy apretados toman la figura de prismas y se le denomina *epitelio prismático:* si la estremidad adherente de los cilindros se adelgaza y toman las células figura de cono truncado en vez de la de cilindro, á esta modificacion se da el término de *epitelio cónico*. Esta última clase puede estar provista de pestañas y se denomina *epitelio vibrátil:* hállase en la mucosa del aparato respiratorio y en otros parajes en que es necesaria esta fuerza propulsiva para prevenir la acumulacion de mucosidades y otras secreciones. Finalmente admite Henle el *epitelio de transicion* que como su nombre indica presenta las células con formas intermedias al hacerse en una misma superficie el tránsito gradual entre dos variedades. En los puntos donde se verifica la transicion entre el epitelio pavimentoso y el cilíndrico, disminuye poco á poco el grosor del primero, resultando que las células profundas que son mas pequeñas y redondeadas al

(1) Se tomará de la boca el epitelio estratificado, sacándolo á hojuelas ó tiritas; si se colocan sus células en una solucion de potasa ó de sosa adquirirán por endósmosis figura globulosa y terminarán disolviéndose; el ácido acético puede servir al mismo objeto. El epitelio de la vagina está compuesto de células anchas é irregulares ofreciendo pliegues ó arrugas en la superficie; la preparacion es la misma que la anterior. Los otros epitelios se obtienen tomando el moco sobre la superficie de las membranas y poniéndolo al microscopio: el llamado vibrátil se saca de la nariz rascando suavemente la mucosa pituitaria con una pluma cortada á estilo de mondadientes, ó abriendo la laringe en un animal que sirva para vivisecciones; un buen método consiste en tomar el líquido que con abundancia se segrega durante los resfriados, pues hay en este flúido acuoso muchas células desprendidas de la pituitaria que manifiestan perfectamente su movimiento vibrátil.

aproximarse á la superficie prolongan el diámetro vertical. La distribucion de las numerosas variedades de epitelios por las mucosas y serosas se verá á continuacion.

**Membranas mucosas.** — La *mucosa digestiva* posee epitelio pavimentoso estratificado en la boca, lengua y esófago hasta el cardias dispuesto en membrana análoga al epidermis y pudiendo desprenderse por la macera-cion: su grosor alcanza á 0'''3 en las encías y á 0'''2 en el paladar. Henle ha encontrado en la lengua escamas del diámetro de 0'''009 á 0'''016 de milímetro y núcleos que variaban entre 0'''0010 á 0'''0020. Cuando en un punto de la cavidad bucal están adheridas muchas células muertas forman películas blandas, aplanadas, irregulares con un diámetro desde 0'''009 á 0'''016. Partiendo del cardias se halla en una corta estension el *epitelio de transicion* y despues toda la cavidad del estómago é intestinos así como los conductos salivales, el pancreático, los biliarios y la vejiga de este nombre se hallan vestidos de epitelio cilíndrico, el cual tambien se estiende á los folículos del estómago é intestinos con la sola diferencia de ofrecer alguna disminucion sus diámetros.

La *mucosa pituitaria* presenta el epitelio pavimentoso estratificado en las ventanas de la nariz, pero en las paredes de esta cavidad el epitelio es vibrátil no solo en todo el tabique, las conchas, sus canales, el suelo y la bóveda de esta cavidad, sino tambien en los senos esfenoidales, frontales, etmoidales y supra-maxilares: por las aberturas posteriores de las fosas nasales este mismo epitelio se prolonga sobre la bóveda faríngea y las trompas de Eustaquio.

La *mucosa de la caja del tambor* se halla cubierta de epitelio pavimentoso, pero las trompas de Eustaquio segun Pappenhein están tapizadas del vibrátil: es dudosa la existencia de epitelio en el laberinto membranoso.

La *mucosa ocular* de la cara interna de los dos párpados hasta el fondo superior y el inferior tienen epitelio vibrátil y tambien viste este epitelio el saco lagrimal y conducto nasal. La conjuntiva ocular presenta epitelio pavimentoso estratificado y este mismo epitelio se halla en los conductos lagrimales.

La *mucosa respiratoria* ofrece epitelio estratificado sobre la epiglotis y el orificio superior de la laringe; desde la base de la epiglotis se vuelve á encontrar el epitelio vibrátil, el cual tapiza sin interrupcion la pared anterior de la laringe al paso que por detrás y por los lados solo empieza inmediatamente encima de las cuerdas vocales superiores. Desde aquí continúa hasta las últimas ramificaciones de los bronquios.

La *mucosa mamaria* está aislada de los otros sistemas mucosos; los conductos *lactíferos* y los senos *galactóforos* se hallan provistos de epitelio pavimentoso hasta sus cierres ó fondos de saco glandulosos.

La *mucosa urinaria* ofrece en la pelvis renal cubierta epitelial pavimentosa, siendo por lo general estratificado en los ureteres, vejiga urinaria y el trigono. Algunos de estos epitelios presentan los caracteres del estratificado de menudas células que constituye el epitelio de transicion.

La *mucosa genital* del hombre en toda su estension ofrece epitelio de cilin-

dros, así encuéntrase esta forma en todas las ramificaciones de los conductos prostáticos, en los conductos deferentes, por la mucosa de las vesículas seminales y de los tubillos que constituyen los testículos, tambien en las glándulas de Cowper y en toda la longitud de la uretra. Hace escepcion la próstata cuyas celdillas se hallan provistas de epitelio pavimentoso y el *meato urinario* en donde este epitelio reaparéce para continuarse con el del glande que es de la misma clase.

La *mucosa genital* de la mujer presenta epitelio vibrátil en una gran parte de su estension; el interior del cuello del útero por encima del hocico de tenca se halla vestido con este epitelio y lo encontramos tambien en toda la cavidad uterina y en la de las trompas desapareciendo en la porcion franjeada. Otro epitelio se estiende por la vagina y el hocico de tenca; corresponde al estratificado, el cual distínguese en la vagina por anchas células las cuales se hallan comunmente en la orina de las mujeres: su figura es tambien muy variada y tienen sus bordes cortados con irregularidad. En la uretra el epitelio pertenece al cilíndrico y como sucede en el hombre desaparece en el *meato urinario* para continuar con el pavimentoso de la vagina.

**Membranas serosas.** — Las *serosas esplánicas*, pleuras, pericardio, peritoneo y la túnica vaginal así como la aracnoides esterna y la aracnoides interna están provistas de epitelio pavimentoso formado de mayor ó menor número de capas sobrepuestas segun la estension de ellas: las células son pequeñas en la hoja visceral del pericardio y algo mayores en la hoja parietal; son bastante anchas en el peritoneo y la túnica vaginal, ofreciendo segun Henle un diámetro medio de 0'''003 á 0'''005 de milímetro.

Las *serosas sinoviales* ofrecen el epitelio de un espesor notable en las grandes articulaciones, pues llega á 0'''02 á 0'''03 de milímetro. Las células mas superficiales son anchas y planas con el núcleo poco visible en algunas, y las profundas son esferoidales y el diámetro es por término medio 0'''002 á 0'''003 de milímetro. Como en todas las serosas el epitelio es pavimentoso estratificado.

**Células pigmentarias** (1). — Se hallan especialmente en la piel del negro y las otras razas de color ó corresponden á la superficie interna de la coróidea ocular: no tienen todas figura esferoidal ó poligonal, pues á veces presentan prolongaciones estrelladas; se hallan colocadas con gran regularidad y forman varias capas conocidas con el nombre de *pigmentum nigrum* en

---

(1) Las células pigmentarias pueden demostrarse en la piel proporcionándose cuando la ocasion se presente un pedazo del cadáver de un negro; se suplirá su falta tomando la de muchos animales inferiores de piel negra, y tambien se estudiarán en las manchas que presentan algunas personas en varias partes del cuerpo. Las numerosas formas de las células pigmentarias con prolongaciones algunas anastomosadas llamadas *células estrelladas* se estudiarán en la piel de la rana, y tambien en los pulmones y el peritoneo del mismo animal: el pigmento coróideo y el de la cara posterior del iris se demostrará en un ojo bien fresco de perro ú otro mamífero.

la coróides: examinadas separadamente tienen las células coróideas figura exagonal y ofrecen un núcleo muy perceptible; las de la piel son irregulares sin núcleo perceptible. El color negro resulta de la acumulacion en el interior de la célula de numerosos granillos irregulares que parecen estar en activo movimiento cuando se ponen en libertad por rotura de la célula y hasta encerradas en la utrícula. Acercándose á la superficie desaparece progresivamente el líquido interior de las células y su materia colorante quedando las laminillas epidérmicas. El pigmento de las razas blancas se produce en las partes habitualmente espuestas al sol, forma las manchas llamadas *efélides* en las personas de cabello rojo y en las mujeres embarazadas, y se aglomera al rededor del pezon constituyendo una estensa aréola en las nodrizas. Cuando el pigmento es persistente como en el negro se suceden sin cesar capas de células nuevas á medida que pierden el color las que se acercan á la superficie; cuando es accidental como en la raza caucásica dejan de desarrollarse nuevas células pigmentarias con la desaparicion de la causa que les ha dado nacimiento.

Segun Mandl divídense los pigmentos en cinco clases: 1.ª la hematina, materia colorante roja de la sangre que se halla libre en los glóbulos y disuelta en el suero: 2.ª el pigmento moreno biliar, materia colorante de la bilis que tambien se encuentra en los escrementos pero alterada en sus propiedades químicas: 3.ª la materia colorante de la orina: 4.ª el pigmento de la piel de los negros, el de la coróides en todos los animales á escepcion de los albinos y en las glándulas bronquiales: 5.ª la materia colorante de los pelos y epidermis.

Las células pigmentarias hallándose separadas conservan la figura esférica y si por su aglomeracion se comprimen unas contra otras se vuelven poligonales: en este estado representan un mosaico de hermosas chapas negras casi regularmente exágonas que tienen de diámetro de 0'''003 á 0'''004 de milímetro. Estas chapas bien distintas unas de otras á veces se tocan exactamente casi hasta el punto de cubrirse por sus bordes y otras están separadas por líneas estrechas y claras: es únicamente en la coróides y la cara posterior del iris donde está el pigmento estendido en capa de una manera constante en la raza blanca, pues las otras partes donde se presenta (la aréola, etc.) este color es pasajero.

Las células pigmentarias se disuelven en el ácido acético concentrado esparciéndose el contenido. Las granulaciones son insolubles en el agua, fria ó caliente, en los aceites fijos y volátiles, en el alcohol y éter; tampoco se disuelven en los ácidos nítrico y chlorídrico: la potasa cáustica las disuelve á la larga: calentadas al aire libre ni se funden ni se hinchan como las materias animales, pero despiden un poco de humo con olor desagradable; elevando la temperatura se inflaman, arden y dejan cenizas de un gris claro: contiene el pigmento óxido de hierro en cantidad de 0'01 segun cálculo de Heinefeld.

**Cristalino** (1). — El cristalino ofrece al exámen anatómico cápsula, líquido de Morgagni y núcleo ó cuerpo cristalino. La *cápsula* parece hialina y al microscopio es granulada como cristal esmerilado, pero lisa, y de bastante solidez y resistencia: el alcohol y los ácidos no la blanquean ni vuelven opaca y está dotada de mucha elasticidad cuando se abre y vacía el contenido. El *líquido* de Morgagni es segregado por la cara interna de la cápsula y se halla en el hombre ocupando un corto espacio entre la hoja anterior de la cápsula y el cuerpo del cristalino; contiene en suspension un crecido número de células análogas á las que constituyen las capas mas superficiales del órgano. El *núcleo ó cuerpo* del cristalino ofrece las capas superficiales formadas casi esclusivamente de células, siguen otras capas de fibras blandas y sucesivamente van tomando consistencia y estrechándose, de suerte que segun Henle las superficiales miden 0'''0018 de milímetro y las mas próximas al centro van estrechándose hasta disminuir á la mitad de este grueso ó sea 0'''0009 de milímetro.

Las fibras son planas, escesivamente trasparentes é hialinas. La transicion de la capa de células á la porcion fibrosa del cristalino se verifica repentinamente y desde ellas hasta el centro se compone de láminas embutidas unas en otras como las túnicas de una cebolla, siendo mas apretadas las profundas, las cuales constituyen el núcleo propiamente dicho. Cada lámina se halla formada de fibras adheridas por sus bordes laterales con mayor fuerza que lo están por sus caras á las fibras de la capa superior é inferior, creyéndose por algun autor que existe un líquido entre las hojas.

En el cristalino humano las fibras arrancando de la circunferencia se dirigen paralelas al centro terminando por la cara anterior en tres líneas ideales concéntricas que dejan entre ellas un espacio vacío triangular con los bordes cóncavos; por la cara posterior son cuatro las líneas ideales y por consiguiente el vacío central representa un cuadrilátero con los bordes cóncavos: la sustancia que ocupa estos claros ó vacíos no ha sido definida por Werneck; segun este autor es raro hallar el vacío posterior, el cual solo suele observarse en las personas de edad avanzada.

En resúmen: los elementos microscópicos del cristalino son células y fibras. Las células ocupan la capa mas superficial y se hallan en el humor de Mor-

---

(1) Para demostrar la estructura del cristalino pueden hacerse varias preparaciones; despues de hervirlo se arrancan porcioncillas que se humedecerán en el cristal porta-objeto: otra preparacion consiste en tenerlo algun tiempo con una disolucion de ácido chrómico para endurecerlo y despues someterlo al exámen microscópico: algunos autores recomiendan tenerlo en aceite para conservarle la trasparencia. En todos los casos los cortes serán muy lisos siguiendo bien la direccion de las laminillas. El método de la ebullicion podrá emplearse para examinar la disposicion de las fibras; se saca una laminilla y se abre cuidadosamente con agujas. Cuando se desee examinar la disposicion de las fibras mas superficiales, las cuales están casi líquidas en el estado fisiológico (líquido de Morgagni), deberá preferirse la induracion en el ácido chrómico.

gagni; constan de una utrícula hialina y muy delgada de 0'''012 de milímetro por término medio, pues no ofrecen todas igual grandor; el contenido es trasparente é incoloro; todas contienen núcleo y nucléola colocado á un lado de la membrana haciendo relieve en su superficie; la potasa disuelve la célula, pero no disuelve el núcleo. Las fibras son aplanadas y tan claras y trasparentes que sin preparacion no pueden verse: sus bordes presentan dientecillos para el enlazamiento de unos con otros.

Es conveniente estudiar el cristalino en varios vertebrados y el de los peces en particular.

**Pelos** (1). — Estas producciones epidérmicas se forman en el fondo de un folículo. Representan filamentos cilíndricos los lacios ó rectos de la cabeza, pero los anillados ó rizados, los pelos de la barba y los diferentes de la cara y cuerpo son aplanados del lado de la corvadura: su diámetro es de 0'''1, un décimo de milímetro en los gruesos; y de 0'''01, un céntimo de milímetro en los mas finos. Cuando se arranca un pelo ofrece su estremidad encerrada en el folículo una dilatacion bulbosa, consistente en su esterior ó contorno y ocupando su interior otra sustancia mas blanda; llámase esta porcion oculta el *bulbo* ó *capullo* y á ella débese el crecimiento del pelo, pues se reproduce contínuamente en el fondo del folículo, segregado por la *papila* pilífera, convirtiéndose en sustancia propia del pelo cuando es empujada hácia el cuello del folículo para salir por su abertura. En el cuerpo del pelo distínguense dos partes elementales, la *cortical* de testura mas densa; y la *medular* de testura mas blanda. La corteza está constituida por fibras longitudinales, lo cual es posible demostrar cuando se pone á reblandecer un pelo dejándolo por bastante tiempo en ácido sulfúrico; representan células prolongadas en huso: ocupa el eje de este cilindro fibroso el *meollo* ó *tuétano*, formado de granulaciones que en los pelos delgados suelen faltar, y estando estos granillos pigmentarios aglomerados ó esparcidos con irregularidad. Débese el colorido del pelo, en parte á la presencia de los granillos pigmentarios y en parte á la existencia de pequeños espacios vacíos, que da un color oscuro á la luz trasmitida y blanco á la luz refleja. Examinada la superficie libre de la sustancia cortical ofrece líneas transversales bastante irregulares, que aparecen mas marcadas en los pelos de feto, sirviendo para indicar la disposicion imbricada de las células planas ó *escamas* que cubre la sustancia cortical (epidermis del pelo). Demuéstrase en las secciones transversales que esta capa representa un cilindro trasparente muy delgado envolviendo la sustancia fibrosa llamada la *caña del pelo*, y sus fibras constitutivas se señalan con estrías delicadísimas á lo largo

(1) La estructura y crecimiento del pelo pueden observarse en la piel de feto: para obtener secciones transversales se recogen las porciones de pelo de la barba cuando se pasa segunda vez la navaja despues de afeitado, lo que se llama *repasar*: las laminillas que se sacan son muy buenos ejemplares, eligiendo las mas delgadas. Los cortes longitudinales se harán en pelos puestos durante algun tiempo á macerar en ácido sulfúrico.

del pelo. Véase Estesiología, página 136, donde se hallará su descripcion.

Aunque los pelos que cubren la piel de los otros mamíferos ofrecen sus dos elementos constitutivos, la sustancia cortical y la sustancia medular, es curioso notar sus particularidades aparentes. Puede el cilindro cortical estar compuesto de escamillas imbricadas conteniendo la sustancia medular formada de grandes células esferoidales (como en la piel de la cebellina): en el ciervo almizclado apenas es posible distinguir la sustancia cortical y parece el pelo esclusivamente compuesto de células poligonales de paredes muy delgadas: el pelo del reno ó rangífero aunque mas grueso ofrece estructura análoga, y sus células á escepcion de la raiz están llenas de aire dándole color negro á la luz trasmitida. En la rata, la ardilla y otros roedores, el tubo que representa la sustancia cortical está cortado por tabiques en unos sitios completos y en otros incompletos, donde se alojan las células de la sustancia medular. El pelo de algunos murciélagos distínguese por las escamas epiteliales colocadas en proyeccion al rededor del tallo como hojuelas, formando círculos sobrepuestos, equidistantes. En el *Peccari* la capa cortical envia adentro una série de prolongaciones radiadas, quedando ocupados los espacios por la sustancia medular y esta misma, en mayor escala, es la estructura de las puas del puerco-espin. En el ornitorinco, las partes inferiores del pelo se asemejan al pelo fino de la rata y la ardilla por lo delgado, pero luego se dilata en una gruesa fibra que contiene en su parte central las células poligonales, encerradas en vainas ó estuches de una sustancia fibrosa color moreno oscuro.

Las plumas por su tallo representan el cuerpo del pelo y por el cañon que es la parte contenida en el folículo corresponden al bulbo ó capullo del pelo; y aunque se convierta en una sustancia córnea muy sólida que constituye el *cañon de la pluma*, su interior se halla ocupado durante el período de crecimiento con una pulpa blanda que queda dentro de él muy arrugada despues que el cañon ha completado su crecimiento.

**Uñas** (1). — La esplicacion dada (Estesiología, pág. 135), es suficiente para comprender estos apéndices córneos y poco tenemos que agregar. Algunos observadores, fijando su atencion en la estructura elemental de estas producciones córneas, profesan la opinion de Blancardi, quien sostenia que las uñas están constituidas de hacecillos fibrosos, trasparentes, pegados en la direccion del diámetro mayor de la uña. Prevalece sin embargo entre los micrógrafos la opinion de Gurlt y Henle, los cuales creen que estos apéndices están formados de células tan aplanadas, que se hallan convertidas en laminillas córneas con tanta fuerza unidas, que solo la maceracion en el ácido sulfúrico concentrado ó la potasa pueden separarlas. Tienen las células 0'''015 de milímetro y ofrecen dentados sus bordes para engranarse unas con otras en las capas superficiales. Las capas profundas, como las mas inmediatas al

(1) Se pondrá una uña á macerar en la disolucion de potasa cáustica ó en ácido sulfúrico concentrado y cuando esté bien reblandecida se harán los cortes convenientes para los estudios microscópicos.

dermis, presentan células ó granillos que súbitamente se aplanan y trasforman en tejido có neo.

Son tambien producciones córneas dependientes de la epidermis los cascos, pezuñas, las uñas, garras y cuernos de los mamíferos; tienen estructura análoga á la de la epidermis, estando esencialmente compuestos de agregados de células llenas de material córneo, aunque presentan frecuentemente alteracion de forma. Esta estructura puede demostrarse en los cuernos, uñas, etc. tratando laminillas de dichos apéndices con una disolucion de sosa muy debilitada; despues de algunos dias las células aplanadas en escama vuelven á tomar la figura globulosa.

La piel de los peces y de algunos reptiles ofrece la disposicion conocida con el nombre de *escamas;* porque estamos acostumbrados á asociar en nuestra imaginacion las escamas de los peces con las de los reptiles, presentándose en unos y otros las laminillas dispuestas como las tejas de los tejados, esto es, sobrepuestas en parte; hay sin embargo, diferencias estructurales bien esenciales; así en los peces están desarrolladas las escamas en la sustancia de la dermis que les da una capa adicional además de la epidérmica para cubrirlas, con lo cual se asemejan en cierta manera al cartílago y al hueso; pero en los reptiles están constituidas sobre la superficie de la dermis y se consideran análogas á las uñas, cascos, etc. En casi todos los peces las escamas son flexibles por no estar consolidadas con depósitos calcáreos y en algunas especies son tan delgadas y trasparentes, que no proyectándose oblicuamente en la superficie solo se pueden poner al descubierto levantando la capa superficial de la piel y rebuscándolas en la capa profunda: tal es la disposicion que se observa en la anguila.

## Células en que solo están confundidas sus paredes.

Compréndense en esta clave los cartílagos y fibro-cartílagos, los huesos y los dientes.

**Cartílagos** (1). — Corresponden los cartílagos á la clase de tejidos compuestos esencialmente de células separadas por una sustancia intermedia que se halla tan adherida á las paredes de la utrícula hasta el punto de no ser posible su separacion. Los cartílagos unos son temporarios, otros permanentes. Se colocan en la primera clase los de osificacion; y en la segunda clase, todos aquellos que tardan mucho en osificarse, pues á la larga los cartílagos se osifican. Pertenecen á esta segunda clase los tres géneros de cartílagos distin-

(1) Deberán tomarse los ejemplares de cartílagos para esperiencias microscópicas de la laringe, tráquea, costillas y cartílagos articulares. La oreja del raton recien nacido da un hermoso ejemplar por contener numerosas células. Despues de secarla al aire se toman laminillas con una cuchilla bien afilada, y cuando se trasparenta se le agrega agua para restablecer su estado fisiológico.

guidos por Bichat y Beclàrd; unos destinados á las articulaciones movibles, otros á las articulaciones sin movimiento, y otros á las cavidades, la laringe, el tabique de la nariz y los cartílagos de prolongacion de las costillas.

Los cartílagos son en lo general anchos y delgados, representan láminas sólidas y resistentes á la presion, pero que se cortan fácilmente y se rompen al doblarlos: si se examina una capa delgada son trasparentes, si la capa es algo gruesa aparecen blancos, opacos y de un azul lechoso. Resisten poderosamente á la putrefaccion; la desecacion los pone amarillentos, duros, pierden su elasticidad y toman trasparencia; poniéndolos en agua se les restituye su primer aspecto: con la ebullicion prolongada se reblandecen primero y luego se disuelven; se hallan envueltos con una membrana que en unos puntos es fibrosa y en otros serosa; los vasos sanguíneos no los reciben directamente sino al través de su pericondro; así tardan en regenerarse y su sensibilidad es muy obtusa. Cuando por la ebullicion prolongada durante veinte ó mas horas se disuelven, forman luego al enfriarse una jalea que segun Muller difiere químicamente de la gelatina y ha recibido el nombre de *condrina*. Difiere de la gelatina por dar precipitado cuando su disolucion se trata con el alumbre y el sulfato de hierro cuyos reactivos no precipitan la verdadera gelatina.

La propiedad mas notable de los cartílagos es su flexibilidad y su elasticidad; cuando obra una fuerza sobre ellos ceden formando corvadura y vuelven á sus relaciones primitivas al cesar aquella; en las articulaciones representan almohadillas para amortiguar los choques.

El exámen microscópico demuestra dos elementos en los cartílagos; una sustancia clara, hialina, débilmente granulada como un cristal mate, en una palabra sin apariencia de organizacion: esparcidas en esta sustancia, muy aproximadas en unos sitios y muy separadas en otros se hallan cavidades desiguales por su forma y grandor. Llámanse *células de cartílago* y se presentan unas esféricas, otras ovoideas, otras prolongadas ó elípticas; no tienen paredes perceptibles, y los espacios huecos miden desde 0'''01 á 0'''04 milímetro. Las cavidades están probablemente llenas de líquido; pero únicamente se percibe algunos corpúsculos que representan núcleos conteniendo granillos ó rodeados de gotitas grasas. Kölliker deduce de sus observaciones que los núcleos se dividen para multiplicar las células, y otros AA. sostienen que las paredes de la cavidad están vestidas de una célula madre conteniendo dos ó tres células, las cuales presentan núcleo sin nucléola. Nosotros admitimos con Schwann y Valentin que aparece en primer término la *sustancia fundamental* y en ella se desarrollan las células que agrandándose constituyen las cavidades de los cartílagos. En el niño las cavidades se distinguen por lo numerosas y pequeñas; pero en la vejez son grandes y separadas, lo cual hace sospechar que deberán confundirse muchas pequeñas en una grande. Tambien se esplica esta diferencia de los cartílagos en las edades por el mayor crecimiento de la sustancia intermedia ó *fundamental* y la menor tendencia de las células en multiplicarse á medida que se aleja del nacimiento. El grupo de los cartíla-

gos se compone de los de prolongacion, articulares, de las costillas, los del aparato respiratorio y los de la nariz.

**Fibro-cartílagos** (1). — Los fibro-cartílagos son tambien blancos, densos y elásticos. Distínguense en temporarios y permanentes; pertenecen á la primera clase la rótula y los sesamóideos: los fibro-cartílagos inter-corporales, los rodetes fibro-cartilaginosos de algunas articulaciones, el cartílago auricular, los tarsos y algunos otros pertenecen á la segunda clase.

Las propiedades físicas de los fibro-cartílagos, bastante análogas á las de los cartílagos, se distinguen por su mayor solidez, flexibilidad y elasticidad; tienen del tejido ligamentoso la tenacidad y del cartilaginoso la elasticidad; así, sucede con el fibro-cartílago de la oreja que puede doblarse con fuerza sin romperse, y resiste hasta sostener todo el peso del cuerpo, lo cual se observa algunas veces cuando personas imprudentes levantan del suelo á los niños cogiéndolos de las orejas. El microscopio revela en los fibro-cartílagos la existencia del tejido fibroso y del cartilaginoso: este representado por las cavidades ó células características: aquel otro reemplazando la sustancia hialina fundamental ora en totalidad ora en una gran parte. Los hacecillos fibrosos ofrecen varias direcciones; son perpendiculares en los discos intervertebrales: caminan paralelos los unos á los otros en los fibro-cartílagos pubianos y esterno-claviculares; y aparecen angulosos y entrecruzados en los fibro-cartílagos de la oreja y la epiglotis. Las células de todos ellos son fáciles de distinguir, y presentan igual estructura que la de los cartílagos; en cuanto al número abundan en el de la oreja principalmente y tambien en la epiglotis.

Los fibro-cartílagos abandonan por la ebullicion la sustancia llamada *condrina*, y si se prolongara lo suficiente para disolver el tejido fibroso tambien se obtiene *gelatina*.

**Huesos** (2). — Los huesos son órganos duros de color blanco amari-

---

(1) La misma preparacion que para los cartílagos: la oreja del raton por ser tan delgada y porque contiene muchas células ó cavidades se utiliza para estos estudios.

(2) Se preparan los huesos cortando láminas en varias direcciones, principalmente en la trasversal, con una sierra muy fina, y adelgazándolas entre dos piedras de afilar; es conveniente que tengan las láminas óseas toda la estension del tejido compacto.

Para probar que los corpúsculos de Purkinje son cavidades llenas de aire se trata la laminilla seca con aceite de trementina, el cual se insinua en los conductillos y llena los espacios sacando el aire; queda entonces el hueso perfectamente claro y es muy difícil demostrar los corpúsculos. Deberá ser el aceite muy líquido y claro, pues cuando es espeso quedan los corpúsculos visibles á causa de que por su viscosidad no penetra ni puede espulsar el aire que les da la apariencia negruzca.

La situacion de los vasos se examinará en huesos injectados con una disolucion de azul de prusia, á la que se mezclará cierta cantidad de ácido chlorídrico; se ponen á macerar en ácido nítrico ó chlorídrico y agua una parte de ácido por cinco de agua, hasta desaparicion de toda la sustancia térrea; cuando esté seco se corta el tejido en láminas delgadas con una cuchilla, dando á los cortes varias direcciones.

llento, resistentes y elásticos: se distinguen por su forma varias clases; anchos, largos, cortos y mixtos. Químicamente considerados están compuestos los huesos de una base orgánica y de sales térreas é inorgánicas: la base orgánica es análoga al cartílago y se convierte en gelatina con la ebullicion: se obtiene destruyendo las sales térreas con la maceracion del hueso en ácido chlorídrico: las sales térreas se obtienen destruyendo el cartílago por la combustion. La proporcion entre unas y otras segun el análisis de Bercelius es de 33 ½ por 100 de sustancia orgánica y de 66 ½ por 100 de sustancias térreas en la siguiente relacion: fosfato de cal 51.04, carbonato de cal 11.30, fluato de cal 2, fosfato de magnesia 1.16, sosa y cloruro de sosa 1.20.

Hay en la osificacion, como Muller se ha esforzado en demostrar, un doble fenómeno. Creyóse primeramente que la osificacion de los cartílagos consistia simplemente en el depósito del fosfato de cal y demás sales; así en los análisis se notaba la parte orgánica con el nombre de base cartilaginosa; pero Muller ha demostrado que esta base no es cartilaginosa sino celulosa; ó en otros términos que los cartílagos de osificacion dan *condrina*, pero el cartílago óseo desembarazado de sus partes inorgánicas da por la decoccion una jalea que es *gelatina* y no condrina. De suerte que la osificacion no consiste solo en un depósito de materias calcáreas entre la trama del cartílago, sino que hay metamórfosis de organizacion, por cuya virtud el cartílago se convierte en tejido celular.

Ha sido tambien opinion muy generalizada que los dos principios orgánico é inorgánico no se hallan siempre en igual proporcion relativa, que las edades alteraban esta proporcion disminuyendo la sustancia orgánica en razon directa de la edad; fundábase esta creencia en los análisis de Schreger dados por Bostock. Segun ellos la materia orgánica siendo en el niño de 47.20, baja á 20.18 en los adultos y á 12.02 en los viejos; y las materias inorgánicas suben desde 48.48 en el niño, á 74.84 en el adulto y á 84.01 en la vejez.

Contra estos cálculos analíticos existen otros totalmente contrarios y de fecha mas reciente, practicados por los Dres. Nelaton y Sappey; segun estos autores los huesos son un compuesto bien definido en que la sustancia celulosa y las materias salinas están unidas en proporciones fijas. Han operado en pequeñas porciones (1 gramo) tomadas de la sustancia compacta de la tibia en niños, en adultos y viejos, y analizadas por el método mas exacto, la calcinacion: el residuo constante ha sido de 32 por 100 próximamente como en el análisis de Bercelius y atribuyen los resultados diversos de Schreger á haber operado en huesos que no estaban completamente osificados y á la gran cantidad de líquidos que contienen los de los jóvenes.

La vitalidad decreciente del tejido óseo en los viejos, así como su fragilidad, no depende en concepto de los mismos de la cantidad mas considerable de elementos inorgánicos, sino de que el tejido óseo se vuelve mas denso con los progresos de la edad, esto es, que pesa mas en el mismo volúmen, ó lo que viene á ser lo mismo, que un volúmen determinado de hueso contiene mayor número de moléculas óseas: comprobando esto mismo el estudio micros-

cópico, pues demuestra mas aproximados los conductillos óseos en los jóvenes que en los viejos; así aunque la densidad de este tejido está en razon inversa de la cantidad de conductillos contenidos en un espacio determinado, quedan siempre iguales las proporciones de gelatina y fosfato de cal.

Cuando se examina con el *objetivo de doble centímetro* que es el de menos fuerza, una lámina longitudinal de un hueso largo ó una seccion de un hueso plano paralelo á su superficie, encontramos que ofrece numerosos conductillos llamados de Havers, por haberlos descubierto este autor, los cuales comunican con la cavidad central, y como ella están llenos de médula: en el cuerpo de los huesos largos los conductos siguen la direccion paralela á su eje estando anastomosados unos con otros por conductos transversales; en los huesos anchos siguen direccion divergente. Con el *medio centímetro* que es de mayor poder amplificativo, obsérvase en la seccion transversal de los huesos largos que cada conductillo de los presentes en el campo visual es el centro de un tubo óseo, usualmente de forma mas ó menos circular, dispuesto en anillos concéntricos: los anillos están señalados y divididos por círculos de pequeñas manchas que bien examinadas son cavidades escavadas en la sustancia sólida del hueso, y de sus lados proceden numerosos tubillos, que desde la circunferencia toman direccion, los unos adentro, los otros afuera, y por la anastómosis de estos tubillos denominados *canaliculi* se establece una comunicacion entre los conductos de Havers, lo cual indudablemente contribuye á la nutricion del órgano. Los vasos sanguíneos siguen los conductos de Havers, pero los *canaliculi* son demasiado pequeños para permitir el paso á los corpúsculos de la sangre; están ocupados en el hueso vivo por sustancia *sarcódica* (1), que pone en comunicacion con las paredes de los vasos sanguíneos á la *materia* germinal (2) contenida en las cavidades ó corpúsculos.

En la nutricion de los huesos es fácil observar sobre la sustancia compacta, la alternativa que perpétuamente sufren de desgastes y reparaciones. Los conductos Haversianos crecen en diámetro por la gradual absorcion de las laminillas concéntricas que los rodean y despues de algun tiempo se abre un hueco (espacio de Havers); cuando este espacio ha tomado cierto grandor se depositan otras capas nuevas de hueso que comienzan en la circunferencia y adelántanse gradualmente hácia el centro hasta que el espacio ha recobrado su

---

(1) El nombre *sarcode* (espresivo de su relacion rudimentaria con la carne de los animales superiores) se debe á Dujardin, quien el primero llamó la atencion sobre su analogía con el protoplasma vegetal (sustancia para constituir la célula vegetal) en composicion química y en muchas de sus manifestaciones vitales.

(2) La materia orgánica en su forma elemental se halla en dos estados: el uno llamado *materia germinal* posee la facultad de elegir en la sangre el *pabulum* que transforma en su propia sustancia ó en producto de su elaboracion; el otro que se denomina *materia estructural* puede presentar todos los grados desde un simple depósito inorgánico hasta la mas perfecta organizacion, pero es incapaz de contribuir á su sustento y crecimiento.

antiguo diámetro y de nuevo convertido en conducto. Las láminas intersticiales representan los restos de los viejos tubos Haversianos absorbidos solo parcialmente, no en totalidad. Se demuestra en los animales jóvenes el crecimiento de los huesos mezclando rubia ó gransa á su alimentacion; en pocos dias la rubia que tiene gran afinidad con el fosfato de cal se deposita en aquellas capas de los huesos mas inmediatas á la superficie vascular: los cochinillos ó lechones son los mejores animales para estos esperimentos.

Las cavidades (lacunæ) corpúsculos óseos, de que proceden los *canaliculi*, constituyen el distintivo del tejido óseo no faltando jamás en los huesos de los vertebrados superiores: su tamaño y forma difieren tan considerablemente en algunas clases de vertebrados que se llega hasta determinar la clase ó familia á que pertenece el hueso por el exámen microscópico de una mínima partícula ó fragmento segun diremos mas adelante.

Las dimensiones de los corpúsculos ó células óseas (lacunæ) tomadas en las cuatro clases principales de vertebrados dan como término medio las siguientes cifras espresadas en fracciones de pulgadas.

| | DIÁMETRO LONGITUDINAL. | DIÁMETRO TRANSVERSAL. |
|---|---|---|
| Hombre. . . | 1—1140 á 1—2400. . . . . | 1—4000 á 1—8000 |
| Avestruz. . . | 1—1333 á 1—2250. . . . . | 1—5425 á 1—9650 |
| Tortuga. . . | 1— 375 á 1—1150. . . . . | 1—4500 á 1—5840 |
| Anguila. . . | 1— 550 á 1—1135. . . . . | 1—4500 á 1—8000 |

Las cavidades de las aves distínguense de las de los huesos de los mamíferos porque son mas largas y menos anchas, pero ofrecen la particularidad notabilísima de tener muy tortuosos sus *canaliculi*, los cuales se dirigen hácia atrás y hácia adelante con bastante irregularidad. Hay en los reptiles un estraordinario incremento en longitud de estos corpúsculos sin el correspondiente incremento en latitud, y esto mismo se observa en los *peces*, aunque en ellos los corpúsculos son notables por lo angulosos y el corto número de conductillos. Las dimensiones de los corpúsculos en todos los huesos no están en relacion con el tamaño del animal á que corresponden: pues no hay diferencia, ó si acaso es imperceptible, entre los *lacunæ* del enorme Iguanodon, animal ya estinguido, y el mas pequeño lagarto que habita actualmente la tierra: pero sostienen una íntima relacion con el volúmen de los corpúsculos de la sangre en las diferentes clases, y esta relacion adquiere toda evidencia en los batráceos, el proteo, la sirena, etc., cuyos corpúsculos tienen hasta un doscientos noventa de pulgada 0'''12 de milímetro.

Segun observa el profesor Queket, el tamaño y forma de los corpúsculos óseos, su disposicion relativa entre ellos y con los conductos de Havers, el número y direccion de los conductos calcóforos arrojan datos mas que suficientes para determinar con casi certeza ó si se quiere considerable aproximacion á la certeza la índole ó procedencia de un hueso ó de un pequeño fragmento de hueso: cita en comprobacion los siguientes ejemplos. El doctor Fal-

coner, distinguido esplorador de los restos fósiles de la region Himalaya y el descubridor de la gigantesca tortuga fósil de la montaña Sivalik, envió al profesor Queket para su exámen algunos huesecillos de cuya procedencia dudaba; habiendo contestado este profesor con certeza microscópica que pertenecian indudablemente á los reptiles y probablemente á algun animal de la familia conchuda ó de las tortugas, este dictámen fué justificado completamente con otros testimonios, que indujeron al doctor Falconer á la conclusion de que eran aquellos huesos pertenecientes á los dedos ó falanges de la gran tortuga. Otro ejemplo: Hace bastantes años se encontraron en una cantera de greda algunos huesos, que despues de examinados por el profesor Owen, creyóse formaban parte del ala de un pájaro marino de grandes alas parecido al *Albatross*. Este dictámen, que era fundado solo en consideraciones deducidas de las formas esternas perfectamente conservadas de esos fragmentos, fué puesto en duda por otros paleontologistas, quienes pensaban que era mas probable perteneciesen aquellos huesos á una especie ya estinguida de los *Pterodactilus*, un gran lagarto volador, cuyas alas se estendian sobre un solo dedo inmensamente prolongado. Pero en aquel tiempo no se conocia ninguna especie de pterodáctilo que pudiera compararse en dimensiones con aquellos huesos, y los caracteres sacados de la configuracion no siendo decisivos, la cuestion habria quedado por resolver hasta que se decidió apelar al testimonio del microscopio.

El laudo fué tan terminante demostrando que la estructura del hueso en cuestion correspondia exactamente con la del pterodáctilo y diferia esencialmente de la de todas las aves conocidas, habiendo tanta seguridad en ello que nadie se atrevió á oponer la menor duda. Sin embargo el profesor Owen puso en cuestion la validez de aquel testimonio sosteniendo que el hueso pertenecia á un ave; pero á pesar de su competencia, el debate fué finalmente abandonado y la importancia del testimonio microscópico confirmada triunfalmente con el descubrimiento de otros huesos pertenecientes con toda certeza al pterodáctilo de dimensiones correspondientes y todavía mayores en otras minas ó canteras de greda.

**Dientes** (1). — Se ha estudiado la estructura de los dientes humanos en la Esplanología, pág. 17 y siguientes; á lo ya esplicado nada esencial puede añadirse. Pero los dientes presentan en la série de vertebrados notables diferencias y es á este estudio al que dedicaremos algunos momentos. La forma, la presencia ó ausencia de ciertos dientes es en los mamíferos uno de los caracteres zoológicos mas esenciales de sus diversos órdenes; así á los *roedores* faltan caninos y tienen en cada mandíbula dos largos incisivos cortantes; entre los paquidermos los elefantes no tienen dientes caninos, tampoco incisivos

(1) Siendo tan duros estos osteides su preparacion consistirá en cortar láminas delgadas con una sierra, limarlos cuanto sea posible y acabar de adelgazarlos entre dos piedras de afilar: tambien se tratan por los ácidos y del cartílago que queda se toman laminillas delgadas: el desarrollo se estudia en maxilares de feto.

inferiores y los incisivos superiores están reemplazados por dos enormes piezas: así el caballo tiene caninos muy pequeños separados de los molares por un largo espacio vacío, y molares con la corona plana, etc. En las aves el pico reemplaza á los dientes; los reptiles tienen dientes implantados como los mamíferos ó prolongaciones córneas como las aves: en los peces los dientes están fijados á los huesos ó solamente á la piel: en los reptiles y peces son mucho mas numerosos que en los mamíferos y se estienden por todas las partes óseas de la boca, principalmente por la bóveda palatina.

Respecto á su estructura los dientes presentan tambien notables diferencias. En el género tiburon el marfil es de estructura análoga al hueso; los dientes son atravesados por numerosos conductos continuados con los conductos de Havers del hueso subyacente y reciben de ellos sus vasos sanguíneos. En los vertebrados superiores se halla siempre el centro del diente con una gran cavidad, y sus paredes destituidas de conductos para vasos; se sabe cuál es la estructura del marfil compuesta de tubillos llenos de sales calcáreas. En los mamíferos, muchos reptiles y algunos peces además del marfil se hallan otras dos sustancias; una llamada *esmalte* que es la mas dura, y otra *cemento* que es la mas blanda. En el hombre y los *carniceros* el esmalte solo cubre la corona del diente dándole una cubierta de cierto grosor que sigue la superficie del marfil en todas sus desigualdades. En muchos herbívoros el esmalte forma con el cemento una série de chapas verticales que se interpolan con otras de marfil y presentan sus bordes ó cantos, alternando con esta sustancia en la superficie destinada á moler, y en algunos falta el esmalte sobre la corona. Esta disposicion evidentemente tiene por objeto, con el desigual desgaste de las tres sustancias (por ser el esmalte la mas dura y el cemento la mas blanda), proveer á la constante permanencia de una superficie áspera, adaptada para triturar las sustancias vegetales duras con que se alimentan; así en los rumiantes y los solípedos se desgastan los dientes contínuamente por la corona, y la raiz continua creciendo, resultando de aquí que la inspeccion de los dientes suministra señales bastante precisas acerca de la edad de esos animales. El *esmalte* es el menos constante de los tejidos dentarios: falta en muchos peces, tambien en los ofidios entre los reptiles; no se halla en los edentados ni en los cetáceos entre los mamíferos. El *cemento* tiene los caracteres del hueso, *corpúsculos* y *conductillos*.

En la especie humana el cemento no tiene vasos sanguíneos, pues constituye una capa muy delgada destinada á cubrir solo la raiz. Los osteides de los herbívoros mamíferos llámanse *dientes compuestos* porque penetra el cemento entre el esmalte para formar las láminas verticales del diente. En los edentados así como en muchos reptiles y peces da el cemento una cubierta contínua á toda la superficie esterna hasta que se gasta la corona.

## Células fibrosas.

Comprende la clave de las células fibrosas el tejido conjuntivo ó unitivo, el elástico y el graso. Incluimos en la misma clave las membranas y las glándulas cuyos principales constituyentes son los dos primeros. La gordura se forma donde hay tejido conjuntivo, única razon que tenemos para continuarla en esta clave.

**Tejido conjuntivo** (1). — El tejido conjuntivo ó unitivo (tejido areolar, celular, etc.), se halla por todas partes en la economía para reunir los órganos y llenar los intersticios, ora penetrando en su espesor ora envolviéndolos. La idea general que se habia formado de este tejido era el de un conjunto de fibrillas blancas y blandas cuya variada disposicion da orígen á celdillas de diferente figura y tamaño; todas las cuales comunican entre sí de manera que en totalidad representa una sola cavidad subdividida hasta el infinito por tabiquillos. Muller ha propuesto el nombre que actualmente se le da, *tejido conjuntivo ó unitivo*, por espresar una de las propiedades esenciales de este tejido, que consiste en reunir los variados elementos anatómicos de gran número de *sistemas;* los sistemas en la composicion de los *órganos;* los órganos en el conjunto del *cuerpo*. Pero mayor ventaja resulta de hacer que desaparezca el epíteto de *celular*, tanto porque los espacios limitados por sus laminillas jamás ofrecen disposicion celular, como para evitar la confusion entre ese tejido y las *células elementales primitivas*.

Divídese el tejido conjuntivo en informe y conformado; corresponden á este último los tendones, ligamentos, membranas, aponeurosis y tambien las glándulas cuyo principal elemento es el tejido conjuntivo. El tejido *informe* está destinado una parte á llenar los vacíos que dejan entre sí los órganos con total independencia de ellos y otra parte se halla en directa relacion con los órganos á los cuales envuelve y de cuya estructura participa; lo representaban algunos AA. dividido en varias porciones. La primera porcion es el tejido general ó comun (textus cellularis intermedius, seu laxus) suponiendo que se

(1) Para las demostraciones deberá tomarse el tejido unitivo ó conjuntivo debajo de la dermis ó de las mucosas ó de la cubierta esterna de las arterias, en los cadáveres de feto ó de niños en que es muy abundante: se encuentran mezclados generalmente el blanco con el amarillo, y asociado al primero el tejido adiposo. El tejido fibroso blanco se obtiene separado del amarillo en tendones y fascias: en los primeros sus fibras son ligeramente ondulosas y paralelas, pudiendo ser divididas indefinidamente: la apariencia fibrosa se demuestra con la accion del ácido acético y los álcalis y vuelven á ser menos distintas las fibras guardadas ó mojadas con glicerina: añadiéndole agua toma su ordinario aspecto. El tejido fibroso blanco es bastante opaco y para demostrar sus caracteres se tomará una lámina delgadísima, se abrirá con agujas y sujetará á una presion moderada: en el prepucio, el escroto y los párpados se halla este tejido libre de gordura.

sostuviera por sí mismo despues que todos los órganos se hubiesen desgajado, daria la figura del cuerpo con los huecos de los órganos, pero la capa que al rededor de cada uno forma no es de espesor igual; en el conducto vertebral se halla en cantidad reducidísima; menor es todavía la del interior del cráneo; pero al esterior no es tan tenue la cantidad, sobre todo delante del ráquis; lo hay en bastante abundancia en la órbita, los carrillos y el cuello, ora siguiendo á los vasos ora entre los músculos; en el tórax abunda por los mediastinos y particularmente al rededor de las mamas; en el abdómen tanto al esterior como al interior es muy abundante el tejido unitivo; y en los miembros se halla ocupando la ingle, el áxila, la corva, palma de las manos y planta de los piés, mas abundante donde los movimientos tienen mayor estension: su continuidad tiene lugar por los grandes vacíos que dejan los órganos; desde el cuello se une con el de la cabeza y el pecho, y las aberturas ú orificios del diafragma y paredes abdominales, etc., establecen su continuidad con el de los miembros. El tejido conjuntivo propio de los órganos se halla en diferentes situaciones; así el llamado (textus cellularis strictus) ha sido considerado como el envoltorio ú *atmósfera* de los órganos limitando su accion por el aislamiento ó independencia á que los reduce; la piel, las mucosas, serosas, los vasos y los conductos escretorios tienen relacion solo de un lado con este tejido; los órganos macizos se hallan envueltos completamente: en la línea media es mas denso que á distancia de ella, y á los músculos les da su membrana comun.

La porcion de tejido conjuntivo que penetra en los órganos y envuelve todas sus partes (textus cellularis stipatus) se comporta diferentemente en los órganos. A los músculos da vainas para sus hacecillos y para cada fibra de los hacecillos. A las glándulas da cubiertas para los lóbulos, lobulillos y granulaciones que las componen. A los órganos huecos, la vejiga, el estómago, los intestinos, etc., se intercala entre sus diferentes capas. El tejido conjuntivo se divide y subdivide como los órganos en que penetra, siendo muy delgado el que envuelve las arteriolas y las granulaciones glandulares y mas resistente el que envuelve los gruesos vasos.

Por la decoccion el tejido unitivo se convierte en gelatina; la presencia de un ácido muy diluido favorece la formacion de esta sustancia. La gelatina pura es insípida, inodora y sin accion sobre los colores vegetales; el alcohol, éter y los aceites esenciales no la disuelven; los ácidos concentrados la descomponen, y el ácido nítrico forma con ella ácido oxálico y ácido xantopícrico: el ácido sulfúrico por la ebullicion la convierte en azúcar de gelatina y en leucina. Para conocer si hay gelatina disuelta en un líquido los mejores reactivos son el sulfato de platino que la precipita en copos oscuros y viscosos, y el tanino que da una combinacion blanca insoluble é imputrescible. Es muy conocida la accion del tanino en las pieles de los animales trasformándolas en cuero.

El exámen microscópico de una laminilla de tejido conjuntivo demuestra su composicion fibrilar. Las fibrillas de este tejido es uno de los elementos

mas delicados de la economía, pues su diámetro varía entre 0'''0005 á 0'''0015 (cinco á quince diezmilésimos de milímetro) son trasparentes, de contorno claro, lisas y tersas, parecen cilíndricas y macizas, á veces ofrecen ondulaciones y se aclaran mucho con el ácido acético. Actualmente se comienza á dudar de la estructura fibrilar de este tejido, prevaleciendo la idea emitida por un anatómico aleman, Reicher, el cual sostiene que el tejido fibroso blanco llamado unitivo, en apariencia está compuesto de fibrillas pero en realidad ofrece el aspecto de cintas ó fajas muy aplanadas con la latitud de cuatro milésimos de milímetro marcadas con numerosos pliegues ó arrugas longitudinales de las que pueden sacarse fibrillas de dimensiones fijas: son con mucha frecuencia arqueadas tanto las fibrillas como las láminas y tienen gran tendencia á formar ondulaciones cuando se hacen tentativas para separarlas y aclararlas: logrado este fin con la accion del ácido acético que hincha el tejido y le da gran trasparencia, espone á la vista ciertas partículas nucleares de figura oval llamadas «corpúsculos conectivos,» los cuales son relativamente mas largos y sus conexiones mas distintas en el primer período *genésico* de este tejido. Dichos corpúsculos están enlazados por prolongaciones radiadas que pasan entre las fibras como para constituir la red ó urdimbre.

En el tejido celular revestido de forma comprendemos únicamente los tendones, ligamentos y las aponeurosis cuya funcion consiste en resistir la estension sin ceder á ella. Los *tendones* están compuestos de hacecillos paralelos muy apretados unos contra otros, separados por capas del mismo tejido mas flojas; estas con la maceracion se destruyen pronto y quedan reducidos los tendones á un manojo de cordoncillos. Los *ligamentos* blancos se hallan constituidos de la misma manera que los tendones, pero generalmente los hacecillos están dispuestos en membrana en los anchos y tienen la configuracion del tendon los redondos. Corresponden á la primera forma las cápsulas fibrosas y á la segunda el ligamento redondo de la articulacion coxo-femoral. Las *aponeurosis* ofrecen bastante analogía con los ligamentos anchos; su principal diferencia consiste en que muchas tienen mezclada al tejido blanco bastantes fibras elásticas.

**Tejido amarillo** (1). — El tejido amarillo está dotado de grande

---

(1) El tejido amarillo ó elástico se obtiene perfectamente aislado del elemento fibroso blanco en los ligamentos llamados *amarillos*, el de la nuca en todos los animales y la túnica media de las arterias. Este tejido resiste mucho á la putrefaccion y solo los reactivos químicos mas enérgicos, los ácidos sulfúrico, nítrico y la potasa cáustica, lo disuelven, pero no es disuelto en el jugo gástrico; así suele verse formando hebras en el conducto alimenticio sin sufrir completa disolucion. A veces en los niños estos fragmentos de tejido amarillo se toman por lombrices filiformes de cuyo error los caracteres microscópicos nos sacará estableciendo sus diferencias. En el embrion se estudiará su desarrollo por medio de la glicerina mezclándole un poco de ácido acético, el cual disgrega sus elementos, células y fibras: secándolo pueden separarse laminillas delgadas que se hinchan en agua y con el ácido acético se ponen visibles.

elasticidad; se presenta con la disposicion fibrosa, esto es, compuesto de filamentos largos, distintos y ramosos, de bordes oscuros, dispuestos á ensortijarse cuando no están estirados: se encuentra siempre aplanado en membrana no solo formando todos los ligamentos posteriores del ráquis y la túnica media de las arterias, sino tambien en la tráquea y demás tubos aéreos; mezclado al tejido blanco se encuentra en muchas aponeurosis, en el tejido unitivo amorfe, en la dermis de todas las membranas, en el tejido del bazo y de los cuerpos cavernosos.

Este tejido se rompe fácilmente en la direccion de sus fibras, como se observa en las arterias que cede á la presion de una ligadura.

La ebullicion en agua no lo disuelve en gelatina; el ácido acético tampoco lo modifica: hervido con el hidrato de potasa produce leucina. Por la calcinacion deja una pequeña cantidad de ceniza blanca que consiste principalmente en fosfato cálcico.

En el exámen microscópico se confirma su estructura fibrosa; pero estas fibras cuyo diámetro es mayor que las del tejido fibroso blanco, en lugar de tener trasparentes sus bordes tienen oscuros sus contornos como las células de núcleo con las cuales presentan la mas grande analogía, y al igual de las fibras de núcleo ofrecen anillados sus bordes; tambien es un carácter peculiar de ellas sus frecuentes anastómosis, lo cual obsérvase en las arterias mas especialmente: el diámetro de estas fibras es de 0'''0003 á 0'''0006 diezmilésimas de milímetro.

El tejido elástico en la forma de ligamentos (ligamentos amarillos) ofrece inmensas ventajas sobre los ligamentos blancos á causa de su estensibilidad, pues además de dar solidez á ciertas partes para resistir á los conatos distensivos facilitan la accion de los músculos cuando es necesario un esfuerzo sostenido. Así por ejemplo, si los músculos que doblan la columna vertebral, los que tiran hácia atrás los cartílagos aritenóides ó los que deprimen la epiglotis tienen que vencer la resistencia de los ligamentos elásticos, tambien estos mismos ligamentos contribuyen al enderezamiento del ráquis y á la abertura de la glotis. Suele presentarse el tejido elástico como única potencia antagonista de los músculos, lo cual se observa en el *ligamento epiglótico* del hombre al cual falta generalmente el músculo del mismo nombre que poseen muchos animales. Por su notable elasticidad reemplaza convenientemente al muscular en el aparato respiratorio espulsando el aire que en la inspiracion llena las cavidades pulmonares; retiene á manera de resorte aproximadas las vértebras y en las arterias lucha contra la tendencia de la sangre á la espansibilidad de estos vasos contribuyendo con su contraccion al movimiento de progresion de la sangre.

Los ligamentos amarillos se insertan directamente á los huesos y cartílagos; así cuando se arrancan las fibrillas dejan las vértebras á que adhieren completamente desnudas.

**Tejido adiposo** (1). — El tejido adiposo es el mejor ejemplar que presentan los órganos en los animales vertebrados de un agregado de células; se distinguen estas células por la facultad de atraer á su interior la materia oleaginosa sacada de la sangre. El tejido adiposo en unos puntos se halla dispuesto por los espacios ó intersticios del tejido conjuntivo, en el *panículo subcutáneo;* pero en otros puntos compone masas de mayor ó menor tamaño: *se halla dispuesto en masas irregulares al rededor de los riñones, dentro de las órbitas,* etc.

La figura de las células adiposas es esférica ó casi esférica; sin embargo, á veces cuando se hallan muy apretadas se presentan algo poliédricas de resultas del aplanamiento de sus paredes: sus intérvalos están atravesados por una red ó urdimbre formada de vasillos sanguíneos, de los cuales procede su secrecion oleosa; y probablemente á la humedad constante de sus paredes con un flúido acuoso débese que retenga el contenido sin la menor trasudacion, aunque sea casi líquido á la temperatura del cuerpo vivo. Las células grasas estando llenas tienen la apariencia propia de los glóbulos de aceite; claros en su centro y oscuros hácia su márgen á causa de su fuerza refractiva; pero si se escapa el contenido oleoso se parecen entonces á cualquiera otra célula. Aunque la materia grasa que las llena (consistiendo en una solucion de estearina ó margarina en oleina) es líquida á la temperatura ordinaria del cuerpo de un animal de sangre caliente, empero su parte mas consistente cristaliza algunas veces cuando se enfria; los cristales irradian del centro y forman estrella. Al examinar con el microscopio la estructura del tejido adiposo observamos en sus vesículas dimensiones muy superiores á todos los demás elementos globulosos de la economía: en efecto, el tamaño de las vesículas grasas varia desde 0'''02 á 0'''06 de milímetro: la cubierta ó célula es muy delgada y presenta á veces una salida ó relieve en un punto que, al decir de

---

(1) El tejido adiposo se examinará tomando una pequeña porcion y poniéndola entre dos cristales con una gota de agua: téngase cuidado de no comprimir el cristal delgado ó de cubierta. El mesenterio de animales jóvenes es el mejor sitio para obtener buenos ejemplares de tejido adiposo y estando protegido con la cubierta peritoneal las relaciones y forma de las vesículas grasas no sufren alteracion ni cambio. En esta situacion, además, puede ser demostrado el núcleo de la vesícula y las células con diferente grado de crecimiento: si los vasos se han injectado préviamente con azul de prusia, será la oportunidad de demostrar todas las particularidades de este tejido. Cerca del ovario de la lagartija ó salamanquesa y de otros batráceos se hallan pequeñas colecciones de tejido adiposo: sus vesículas parecen mas pequeñas y están como encogidas durante la primavera, cuando crecen los huevos, y en esta época el núcleo dicen los AA. que está perfectamente visible en cada vesícula. Cuando la temperatura es fria, la porcion mas sólida del contenido formada de margarina y ácido margárico, cristalizará sobre la superficie de la grasa mas líquida en agujas que irradian de un centro dispuestas en una masa estrellar. Para el estudio de este tejido se emplearán objetivos de varias dimensiones (objetivos de dos centímetros, de uno y de un cuarto de centímetro).

Henle, corresponde ser el núcleo; pero difícilmente se admitirá en ellas un núcleo, pues nunca es visible ni en la grasa humana ni en la de los animales que mas á mano se tienen.

La membrana fácilmente se demuestra tratándola con el ácido acético y el éter; el ácido acético se empleará muy debilitado para no disolver la membranilla, y hasta el debilitado la reblandece lentamente al mismo tiempo que la contrae: este fenómeno va acompañado de la aparicion, cubriendo la superficie, de gotillas grasas que salen por trasudacion, lo cual indica evidentemente la existencia de una membrana. Cuando se emplea el éter se establece una corriente *endosmótica* hácia la grasa contenida en la célula y una corriente *exosmótica* hácia el éter, de suerte que se vacian en gran parte y cuando se evapora el éter quedan grandes manchas ó islotes de grasa en el cristal porta-objeto. Es imposible ver los ramillos vasculares sobre estas membranillas; se han tomado por tales las cristalizaciones en agujas de ácido margárico que en el invierno se forman dentro de ellas, las cuales desaparecen pasando la luz de una lámpara de alcohol por debajo del cristal.

La grasa humana se halla compuesta, segun Chevreul, de dos principios inmediatos, no ácidos, á los cuales ha designado en atencion á su consistencia y aspecto con los nombres de estearina y oleina. Cien partes de grasa humana, segun este autor, dan por saponificacion 95 á 96 partes de ácido graso (ácido oléico y ácido margárico) y 10 partes de glicerina: la diferencia en mas que se obtiene débese á la glicerina, que tiene la propiedad de hidratarse á espensas del agua de la disolucion de la sosa ó la potasa.

La grasa es completamente insoluble en el agua fria ó caliente; el éter es su mejor disolvente; tambien la disuelve el alcohol, pero es mas eficaz el primero y el que generalmente se emplea para sacar la grasa de las sustancias orgánicas.

Hállase libre la grasa así en la sangre del hombre como de los animales: si en el momento de la digestion se sangra un animal dejando coagular su sangre, se presenta blanquecino el suero, y cuando se decanta y deja en reposo no tarda en cubrirse de una capa cremosa que da las reacciones de la grasa; acabada la digestion desaparece tambien esta grasa de la sangre, lo cual hace muy verosímil la opinion de que se fija en el espesor de los tejidos atravesando las paredes de los capilares; y despues de depositada se viste de su cubierta vesiculosa, que probablemente se formará á espensas del plasma coagulable de la sangre (fibrina). Se ha creido que las vesículas existen constantemente y que son ellas los órganos separadores de la grasa, añadiendo Gurb haber observado en los animales enflaquecidos las mismas vesículas adiposas llenas de serosidad en el tejido unitivo. Al presente no es el parecer general acorde con esta doctrina, aunque quiso sostenerla Mandl, que dice haberlas visto en los hidrópicos, siendo lo mas probable que las vesículas adiposas aparecen y desaparecen con la grasa que contienen (Beclard).

Todas las materias grasas, esceptuando la oleina, que se hallan en el hombre y los animales tienen la propiedad de presentar formas cristalinas características cuando préviamente se han disuelto en alcohol ó éter.

La *oleina* compone la mayor parte del contenido en las vesículas grasas del hombre y presenta el aspecto de un aceite incoloro: se coagula á +4° cent°, lo cual depende de su mezcla con diferentes cantidades de estearina; es soluble en el alcohol y el éter y se divide en gotitas cuando se mezcla con el agua.

La *margarina* puede obtenerse fácilmente de la grasa humana; se precipita de su disolucion alcohólica en masas esféricas que aparecen casi negras á la luz trasmitida por estar compuestas de densas colecciones de menudos cristales: casi toda la grasa oleosa queda disuelta en el alcohol. Se obtendrán estrellas de esta sustancia tomando una dilucion concentrada de gordura humana, siendo frecuente que se separen espontáneamente cristales de la grasa oleosa en la cual han estado disueltos préviamente: esta cristalizacion suele verse en el contenido de las vesículas grasas del tejido adiposo, particularmente si hay principio de putrefaccion, y tambien en muchos materiales mezclados con gordura, estraidos de sustancias animales.

La margarina es mas abundante en la grasa del hombre que en la del carnero, se funde á + 60 grados y por el enfriamiento da cristales blanquecinos en figura de agujas. Las cristalizaciones de esta sustancia ora forman borlas ó penachos compuestos de cristalillos undosos, pequeños, aciculares, ora cristales separados, libres y cortos que ordinariamente están algo encorvados. El ácido margárico tambien forma montones compuestos de pequeñísimos cristales con mucha combadura.

La *estearina* puede obtenerse en grandes cantidades de la gordura ó grasa del carnero: solamente es soluble en el alcohol hirviendo, de cuya disolucion prontamente cristaliza en una forma bastante parecida á la de la margarina, pero los cristales aciculares en su mayor parte son mas delgados y tienen direccion recta. La estearina es tambien muy comun que cristalice en tabletas cuadrangulares. Al examinar los cristales de estas dos sustancias grasas obtenidos por la digestion de las sustancias animales secas en alcohol ó éter es muy comun que se presenten en la mayoría de casos gran número de glóbulos oleosos.

La *cholesterina* es una grasa insaponificable que se halla, aunque en corta cantidad, siempre presente en la bilis, y los cálculos biliarios se componen tambien enteramente de esta sustancia; puede ser estraida de muchos tejidos en estado de salud; lo ha obtenido Mr. Beale de la lente cristalina. En ciertas enfermedades se estrae de los flúidos serosos, especialmente del suero del ovario y otros quistes, y tambien á veces del flúido del hidrocele.

La cholesterina reconócese en su formacion cristalina, que es por tabletas, y podrá obtenerse con la evaporacion lenta de la solucion alcohólica, pero donde se hallen trazas de esta sustancia será necesario eliminar las otras materias grasas antes que pueda obtenerse la cholesterina en estado de cristalizacion. Hirviéndolas en agua y óxido de plomo las grasas saponificables forman una plasta ó estuco; tratando la plasta con alcohol debilitado se obtendrá la cholesterina en disolucion y despues los cristales por la subsiguiente evaporacion.

La *serolina* es otra grasa no saponificable, descubierta en el suero por Boudet, pero difiere de la cholesterina en que no forma cristales distintos y bien definidos. Se separa en laminillas trasparentes por la solucion alcohólica.

La *leucina* hace poco tiempo que se ha encontrado en muchos sólidos y flúidos del animal: no es muy soluble en agua (una parte en veinte y siete) pero bastante en alcohol; las soluciones acuosas dan cristales, la mayor parte en masas esféricas, que manifiestan su disposicion radiada. De las soluciones alcohólicas la leucina se deposita en escamas color perla, algo parecidas á la cholesterina. Se encuentra la leucina en la saliva, el jugo pancreático y en el tejido pulmonar del buey (Cloetta). Créese probable que esta sustancia se produce en el hígado, pero que al estado de salud se convierte rápidamente en otros compuestos.

La leucina se obtendrá en cantidad dejando descomponer el queso, la albúmina ó la carne en quince partes de agua durante seis semanas. Tambien el hígado estando en descomposicion la da en gran cantidad: el flúido deberá ser hervido con leche de cal; despues de precipitada la cal con el ácido sulfúrico y filtrada la solucion se tratará con acetato de plomo: poniéndola á evaporar hasta consistencia de jarabe comienzan á precipitar los cristales de leucina: se favorece la operacion añadiendo alcohol; luego se disuelve en agua tratándola con hidrógeno sulfurado para obtenerla pura despues de recristalizada.

El mejor método de preparar la leucina consiste en disolver tejido amarillo elástico, cuerno, lana, ó clara de huevo con peso igual de hidrato de potasa: al momento que el hidrógeno comience á desprenderse y la masa oscura cambie su color en amarillento se sacará del fuego: en seguida se tratará con agua hirviendo y la solucion alcalina concentrada deberá ser poco á poco saturada con esceso de ácido acético: la *leucina* se obtendrá por concentracion del agua ó licor madre.

La *tirosina* cristaliza en largas agujas blancas y es muy soluble en agua hirviendo. Tambien puede disolverse con el alcohol, el éter, los ácidos minerales y los álcalis. Ha observado Hoffman, que si se trata la tirosina con el protóxido de mercurio se produce un precipitado rojizo y el flúido que sobrenada toma color rosa subido: de este modo se demuestra la mas pequeña traza de tirosina: esta sustancia se forma en el hígado probablemente al mismo tiempo que la leucina: Frerichs la ha encontrado en la orina y otros flúidos animales.

Se prepara la tirosina hirviendo cuerno, plumas ó pelos con ácido sulfúrico y agua durante cuarenta horas; el líquido que resulta color moreno oscuro deberá hacerse alcalino mezclándole lechada de cal, se calienta y despues se filtra. Añádase ácido sulfúrico hasta neutralizacion y poniendo á evaporar el líquido se irán precipitando los cristales de tirosina.

La *excretina* fué descubierta por el doctor Marcet algunos años atrás. Solo se halla en las heces humanas; para obtenerla se emplea el procedimiento siguiente: introdúzcase en una retorta de cuello largo una cantidad de excrementos y se disolverán en alcohol hirviendo; filtrada la mezcla se le agrega

una corta cantidad de lechada de cal algo espesa, la cual se deslie en otra porcion de agua igual á la de la solucion alcohólica: puesta en reposo por algunas horas un ligero precipitado aparecerá en el fondo del vaso; se separa filtrándolo, se lava repetidas veces con agua y se evapora al baño de maría: poniendo en una vasija el residuo seco se le agrega alcohol: luego se le echa una corta cantidad de éter, el cual sirve para aumentar el poder absorbente del alcohol por la excretina. Esta operacion deberá repetirse varias veces dejando permanecer el alcohol y el éter con el residuo tres ó cuatro horas antes de filtrarlo: las soluciones alcohólicas, para que vayan evaporando se pondrán en un puesto lo mas frio posible, y cuando hayan pasado uno á dos dias irán presentándose los cristales de excretina. Despues de separar los que resulten en el fondo del vaso se volverá á dejar en reposo el licor madre hasta recoger otra nueva cantidad de cristales conforme vayan formándose. La excretina impura deberá disolverse en alcohol hirviendo, y agitándola con carbon animal se repite la operacion: esta sustancia no cristaliza con facilidad sino cuando la solucion alcohólica puede evaporar paulatinamente estando en un sitio bastante frio. Frecuentemente solo se obtienen glóbulos sin cristalizar, pero si se redisuelven en alcohol y se esponen á una temperatura bastante fria á la larga se logrará que cristalice.

## Membranas y glándulas.

La membrana de organizacion mas simple que existe es la llamada de *basamento* ó *limitánea*, la cual tiene forma de hojilla delgadísima, clara, trasparente y muy permeable: su destino es separar del epitelio los vasos y demás elementos que componen las membranas y las glándulas. El carácter general y la disposicion de la hojilla basamental en las diversas glándulas fué exactamente descrito en 1845 por Bowman con las siguientes palabras: «Es perfectamente clara y trasparente, de tal tenuidad que apenas puede medirse su grosor, siendo próximamente de 0'''0002 de milímetro; aunque no contiene agujeros permite á los flúidos atravesarla. El órgano en que mas fácilmente puede examinarse la membrana basamental es el riñon; cortando una laminilla delgada se la deberá estregar en agua para desprender el epitelio y quede solamente la membrana basamental y los vasos; los tubos trasparentes que al exámen microscópico se proyectan en los bordes del corte están formados de una membrana bastante resistente para prevenir el aplanamiento del tubo. Los del hígado tienen paredes mas delgadas y su demostracion será facilitada con una buena injeccion.»

La membrana limitánea puede hacer pliegues ó dar prolongaciones como pezoncillos; los pliegues hallándose cubiertos de epitelio concurren á constituir las *criptas* ó folículos: esta estructura es la forma mas simple de la glándula.

Las glándulas compuestas difieren principalmente en la mayor estension y

disposicion complicada del interior de un folículo: la simple inflexion de la membrana mucosa aumentada en profundidad da una *glándula tubular:* si se supone un folículo dividido en numerosas cavidades por tabiques incompletos mientras que su orificio se convierte en tubo ó conducto estrecho tenemos la *glándula folicular:* si un considerable número de folículos se colocan juntos, se habrá formado la *glándula conglomerada;* las salivales, mamaria, páncreas, etc. En todos estos casos la membrana basamentaria es la estructura á que se debe la composicion de la glándula; tómese una glándula tubular, el riñon, v. g.; levántese el epitelio de su interior y solo quedará un simple tubo de membrana basamental: esta membrana siempre se interpone entre el epitelio y la red capilar, pudiendo por ella atravesar todo lo que se separa de la sangre ó es absorbido por este humor: no tiene agujeros visibles, pero es muy permeable á los flúidos: en unos casos permite la trasudacion en opuestas direcciones; en otros casos solo de un lado, y á veces permite á un flúido pasar en una direccion, y á otro flúido pasar en direccion opuesta. Sus propiedades pueden hallarse tan alteradas que permitirá paso al flúido que retenia en el estado de salud, é impedirá la trasmision al que en el estado normal lo atravesaba con suma rapidez.

Es de la mayor importancia saber demostrar su estructura en estado de salud y estar familiarizado con su disposicion aparente: en general puede observarse en los tubillos del riñon y en muchas glándulas, pero en algunos órganos tanta es su tenuidad, que el demostrarla ofrece gran dificultad y á veces no se logra obtener como membrana distinta.

**Membranas mucosas** (1). — Las membranas mucosas (tegumento interno) han recibido su nombre del moco que segregan: constituyen una cubierta húmeda que reviste todas las cavidades en comunicacion con el esterior por las aberturas naturales. Son numerosas á primera vista las membranas mucosas habida consideracion á los órganos huecos sobre que están estendidas, el estómago, vejiga, uretra, intestinos, etc.; pero si se reflexiona en su continuidad, en que las unas proceden de las otras, y todas primitivamente de la piel, se comprenderá que su número debe ser muy limitado. En efecto, mirándolas en conjunto y no aisladamente en cada parte, se pueden reducir á

---

(1) Las mucosas presentan una ó muchas capas de epitelio esparcidas sobre la membrana limitánea y debajo hay una capa de tejido unitivo (tejido sub-basamentario y corion): en esta estructura se introducen además fibras musculares y se ramifican vasos y nervios. El grosor de las mucosas y los caracteres de sus constituyentes varia mucho segun las localidades: la mucosa de la boca, especialmente la de la parte posterior de la lengua, puede sujetarse á exámen fácilmente; convendrá no injectar los vasos con líquido trasparente y para los cortes de láminas delgadas deberá emplearse la cuchilla de Valentin: ya se ha esplicado el modo de demostrar la membrana de basamento y tambien recordaremos que el epitelio se toma rascando suavemente la mucosa con una cuchilla; debajo de la mucosa del esófago entre ella y la membrana muscular, hállase una capa abundante de tejido conjuntivo flojo, propio para examinar.

dos membranas generales. La una penetra por la boca, nariz y cara anterior del ojo: 1.° tapiza estas cavidades y se prolonga á los conductos escretorios de las glándulas salivales, y á los senos en comunicacion con las fosas nasales, ó despues de formar la conjuntiva penetra en los puntos lagrimales, el conducto nasal, saco lagrimal: 2.° desciende por la faringe y desde ella sale una prolongacion á la trompa de Eustaquio, la cual tapiza la caja: 3.° se estiende á la tráquea y se despliega por todas las vias aéreas: 4.° penetra en el esófago y el estómago: 5.° se propaga por el duódeno donde da dos prolongaciones, una destinada al conducto colédoco, á los ramos del hepático, al conducto cístico con la vejiga biliar; la otra al conducto pancreático y sus diversas ramas: 6.° se continua por los intestinos delgados y gruesos y termina al fin en el ano donde se la ve identificada con la piel.

La segunda membrana mucosa general penetra en el hombre por la uretra y desde ella se despliega una parte por la vejiga, los ureteres, la pélvis, cálices, pezoncillos y conductos de las dos sustancias de los riñones: otra parte se dirige á los tubos escretorios de la próstata, á los conductos eyaculadores, las vesículas seminales, los conductos deferentes y los testículos. En la mujer esta membrana se introduce por la vulva y desde ella penetrando acá en la uretra se comporta como en el hombre sobre los órganos urinarios: allá en la vagina para tapizarla y pasar despues á la matriz, las trompas, hasta continuarse con el peritoneo por el pabellon de estos tubos. Como se ha dicho ya en la Esplanología, es el solo ejemplo de una comunicacion entre las membranas mucosas y las serosas. Tal manera de esplicar la travesía de las membranas mucosas haciéndolas prolongarse y penetrar de una cavidad en otra, aunque no es conforme á la marcha de la naturaleza que dispone para cada órgano las membranas que le pertenecen, se acomoda perfectamente al lenguaje habitual y no puede reemplazarse. Débese por conclusion considerar las mucosas sucesivamente desplegadas sobre muchos órganos, no teniendo entre ellas comunicacion sino por la piel que les sirve de intermediaria y concurre á formar con ellas una membrana general siempre contínua, envolviendo por fuera al animal y prolongándose por dentro sobre la casi totalidad de órganos esenciales.

Presentan dos superficies las membranas mucosas, una adherente á los órganos vecinos; la otra libre, erizada de vellosidades, siempre humedecida con un flúido mucoso: las dos merecen detenido estudio. La *superficie adherente* corresponde en unos sitios á músculos, en otros á membranas fibrosas ya conocidas de Albino y que han descrito todos los anatómicos antiguos con el nombre de *túnica nerviosa;* esta túnica constituye el armazon del tubo intestinal, al que da su figura por ser de testura densa y dotada de bastante resistencia; lo cual confirma la siguiente esperiencia que recomienda Bichat. Tómese un pedazo de intestino, quítese esta hojilla al mismo tiempo que la serosa y la muscular, insúflese despues de haber atado uno de los estremos; el aire determinará en el sitio una hernia de la túnica mucosa: tómese en seguida otra porcion de intestino para privarlo en un pequeño espacio de su

membrana mucosa y de la fibrosa; la insuflacion producirá sobre las túnicas serosas y musculares el mismo fenómeno que en el precedente caso se determinaba en la mucosa; luego solo á la membrana fibrosa los intestinos deben la resistencia á las sustancias que los dilatan. En dicha membrana fibrosa se inserta la túnica muscular, la cual comunica á las mucosas sus movimientos de dilatacion y contraccion, con los que se favorece la secrecion y las otras diversas funciones que en ellas se efectuan.

La *superficie libre* de las mucosas se halla humedecida constantemente con el flúido de que reciben el nombre: presenta dos especies de arrugas ó pliegues; los unos inherentes á la estructura de estas membranas subsisten cualquiera que sea el estado de dilatacion ó de contraccion del órgano; tales son el piloro, las válvulas conniventes de los intestinos delgados, la de Boehm, etc.; están formados de fibras musculares y de la túnica fibrosa que en estos sitios toma mayor densidad y espesor, lo cual asegura su solidez.

Los otros pliegues son accidentales y solo se observan durante la contraccion del órgano; tales son los del interior del estómago, de los intestinos gruesos, etc.; no se hallan en el cadáver, pero en las vivisecciones si despues de dar bien de comer á un animal se le abre el estómago por su borde convexo ningun pliegue se observa; mas al poco tiempo las contracciones comienzan, sus bordes se voltean y toda la superficie mucosa se cubre de una infinidad de arrugas. Hállanse en las mucosas folículos ó criptas de dos clases; las hay análogas á bolsas ó ampolletas, abriéndose por un pequeño orificio en la superficie intestinal; y tambien las hay cilíndricas, cerradas por un estremo y abriéndose en la superficie sin formar cuello: las primeras tienen paredes gruesas, son de tamaño de un grano de mijo ó de cañamon, y se sienten al tacto en el espesor de las mucosas como granillos: encuéntranse aglomeradas en la boca y el tubo digestivo, y separadas en la laringe y tráquea, así como en los genitales esternos de la mujer. Los folículos cilíndricos son los mas esparcidos por la superficie intestinal, llámanse glándulas en tubo ó de Lieberkühn; en los intestinos delgados se abren entre las vellosidades; recientemente se han descubierto tambien en el estómago por Mr. Lacauchie: son glándulas microscópicas, y su longitud tiene de medio á un milímetro. Las glándulas de la mucosa intestinal se hallarán descritas en la Esplanología, pág. 34.

Las vellosidades intestinales son eminencias de cinco á dos milímetros, se hallan en los mamíferos y muchas aves, pero faltan en los reptiles y peces: las prolongaciones que forman están vestidas de epitelio y penetradas de capilares sanguíneos y linfáticos; los linfáticos ocupan el centro y los capilares sanguíneos la superficie debajo el epitelio: Goodsir en 1845 ha establecido que en cada vellosidad penetran dos troncos linfáticos, los cuales ocupan el centro hasta llegar á media altura de la vellosidad y despues se subdividen en una red que alterna en el vértice de la vellosidad con la red de los vasos sanguíneos.

Las papilas de la mucosa son análogas á las de la piel y se distinguen por su gran sensibilidad; hállanse en la vecindad de las aberturas naturales, la lengua, los labios, las fosas nasales, vagina, uretra, glande, etc.: á medida

que se alejan las mucosas de la piel disminuye el número de estas eminencias y van siendo reemplazadas por las vellosidades.

El *epitelio* de las mucosas como el de la piel y demás membranas se destruye y reproduce sin cesar: es cosa indudable que el de la boca se desprende contínuamente en forma de escamas microscópicas, las cuales se hallan en la saliva: lo mismo sucede con el de las fosas nasales. El epitelio del estómago se destruye en cada digestion, y por todo el tubo intestinal, segun asegura Goodsir, se despojan de su epitelio las vellosidades durante los fenómenos de la absorcion. El epitelio de la cavidad uterina se renueva positivamente en cada embarazo, pues el útero pierde entonces su membrana mucosa, la cual es espulsada con las membranas del huevo. Tambien el epitelio vibrátil parece que se renueva en la época menstrual, y en la orina fácilmente se puede reconocer con el microscopio la presencia de elementos epiteliales de la vejiga y de la uretra.

**Membranas serosas y sinoviales** (1). — La clase de membranas serosas comprende dos géneros esencialmente distintos: el primero lo forman las membranas serosas de las grandes cavidades, pleura, pericardio, peritoneo, aracnóides, etc. Corresponden al segundo, 1.° las cápsulas de las vainas tendinosas llamadas *cápsulas sinoviales* por Bichat y que antes de este anatómico llevaban el nombre de cápsulas mucosas; 2.° las membranas sinoviales de las articulaciones. Confunden en una misma clase estos dos géneros: 1.° su disposicion esterior en forma de saco sin abertura: 2.° su testura apretada: 3.° la exhalacion y absorcion alternativa que se opera en ellas. Establece entre ellas una diferencia bien real, el flúido que lubrifica las membranas de los dos géneros, el cual se distingue en su composicion aunque bajo otros conceptos se asemejen.

Las membranas serosas representan un saco sin abertura desplegado sobre los órganos respectivos que abrazan; unas se despliegan sobre numerosos órganos como el peritoneo, otras sobre un solo órgano como el pericardio, envolviéndolos sin contenerlos en su cavidad. Ofrecen estos sacos la disposicion de los gorros de dormir dobles, comparacion trivial pero que da razon exacta de la conformacion de estas membranas. Se hallan compuestas las serosas de

(1) El exámen de las serosas debe sujetarse á las reglas dadas para las otras membranas: el epitelio pertenece generalmente al pavimentoso y forma una capa simple sobre la membrana basamentaria. Una porcion de peritoneo tomado de un raton ú otro animal pequeño ostentará bien las fibrillas del tejido dermoideo y á veces los vasos y nervios pueden presentarse bien visibles: una buena parte del dermis en las serosas está compuesto de tejido unitivo denso mezclado con el elemento amarillo fibroso y cuanto á mayor distancia se halla de la superficie libre mas se afloja y frecuentemente contiene células adiposas. Para examinar los vasos en las sinoviales deberán injectarse: los apéndices festoneados de algunas articulaciones son muy vasculares: la superficie tambien está cubierta de epitelio que se acerca á la forma esferoidal ó cilindróides. Los vasos que se hallan entre la sinovial y los cartílagos articulares son tortuosos y ofrecen grandes varicosidades.

dos partes distintas aunque contínuas; la una que abraza la superficie interna de la cavidad donde se despliegan; la otra los órganos de la cavidad: así hay una pleura costal y otra pulmonar; una aracnóides craneal y otra cerebral; una porcion de peritoneo destinada para los órganos gástricos y otra estendida sobre las paredes abdominales; una parte de la sinovial de los tendones abrazando estos órganos y la otra revistiendo el interior de su vaina. Tienen las serosas libre una de sus superficies y por todas partes contigua consigo misma; la otra está adherente á los órganos vecinos: es notable la primera por su pulidez, la serosidad que exhala y el continuo roce que esperimenta; la segunda lo es por las pocas conexiones con el órgano que envuelve estando desligadas en organizacion, lo cual hace que frecuentemente abandonen y vuelvan á cubrir sucesivamente sus órganos respectivos; así los ligamentos anchos muy separados del útero en el estado ordinario le sirven de membrana serosa durante el embarazo; el intestino cuando se dilata toma del mesenterio una cubierta que abandona cuando se contrae; el omento mayor es membrana flotante en el abdómen y túnica del estómago; luego es evidente que pudiendo dichas membranas estar separadas de los órganos no existe enlace entre sus organizaciones y en general las conexiones se establecen por tejido unitivo flojo y no por un sistema vascular sanguíneo como en otras membranas.

Sin embargo algunas porciones de las serosas se hallan tan fuertemente adherentes á los órganos que el escarpelo mas fino no puede separarlas: véase la túnica vaginal sobre la membrana albugínea; las dos hojas, fibrosa y serosa, del pericardio; la sinovial con los cartílagos articulares; la aracnóides con la dura-madre, etc., tan grande é íntima es la conexion de estas superficies que muchas hasta Bichat fueron tomadas como membrana simple: no hay sin embargo mas identidad de organizacion en ellas que en las serosas débilmente unidas á sus órganos respectivos, el peritoneo, la pleura, etc.

Las membranas serosas en general son trasparentes, relucientes por su superficie libre, muy delgadas y sin embargo de mucha resistencia; parecen homogéneas á primera vista, pero examinadas con atencion adviértese en ellas una apariencia fibrosa bastante sensible en algunos puntos. Como las membranas tegumentarias están formadas de dermis y epitelio; el dermis compuesto de tejido conjuntivo en gavillas entretejidas mas condensadas las de la superficie libre y aflojándose hácia la adherente: entre ellas se hallan fibras de contorno oscuro llamadas por Henle *fibras de núcleo:* reciben las serosas vasos sanguíneos y nervios como las otras membranas, pero en menos cantidad. El epitelio de las serosas en lo general pertenece al pavimentoso simple en oposicion al de la piel y las mucosas inmediatas á ella que es *estratificado* ó compuesto de muchas capas sobrepuestas. Henle admite el epitelio solamente en las serosas y las sinoviales á las que da el nombre de *membranas serosas verdaderas;* y establece una segunda clase que denomina *serosas falsas* comprendiendo en ella las bolsas sinoviales subcutáneas y las bolsas sinoviales de los tendones: estriba la diferencia en que carecen de epitelio;

pues tambien representan sacos sin comunicacion con las partes vecinas. Todas las serosas exhalan y absorben continuamente el líquido que les da nombre, solo por su superficie libre si la otra está adherida, y cuando las dos son libres ambas producen el mismo humor. ¿Hay glándulas secretorias especiales ó tiene lugar la secrecion pasando este líquido al través de los vasos de la membrana? No admitiéndose glándulas en estas membranas nos adherimos á la opinion de Hunter, el cual sostiene que se produce el líquido por trasudacion vascular análoga á la trasudacion cadavérica; pero hay notable diferencia entre la que tiene lugar en los tejidos vivos y la que se efectua en los órganos despues de la muerte, á causa de la suspension de la corriente sanguínea. Véase como el profesor Berard ha espuesto estas diferencias en sus lecciones de fisiología. Supongamos que la materia colorante de la bilis penetrara en las paredes de la vesícula biliar tanto en el vivo como en el cadáver; atravesaria sucesivamente las membranas de la vesícula en el cadáver, las teñiria, porque ninguna corriente sanguínea le saldria al paso para llevársela á medida que pasara de la vesícula sobre las partes vecinas. Este resultado no se producirá en el vivo porque los millares de capilares sanguíneos que circulan en el espesor de la vesícula arrastrarán sin cesar en su corriente todo lo que les penetrará por imbibicion. La vascularidad de los reservorios no está solo en relacion con la nutricion de sus paredes, pues tiene por finalidad principal impedir que una parte de los humores contenidos en ellos pase por imbibicion desde estas partes á las vecinas. Los vasos capilares como todas las membranas orgánicas dejan salir por sus poros la parte líquida ó disuelta del humor que circula en su interior. En la superficie de las membranas serosas este humor encuentra una cavidad y lubrifica naturalmente sus paredes; despues de la muerte las condiciones no son ya las mismas; la sangre se ha coagulado en los vasos y se ha separado en una parte sólida y una parte líquida. Desde entonces, la parte líquida ó el suero no contiene ya en disolucion sustancias coagulables, es mas acuoso y escapa mas fácilmente al través de las paredes de los vasos capilares. Así no debe considerarse toda la serosidad que se encuentra despues de la muerte en las cavidades serosas como resultado de una separacion en el vivo.

**Membrana tegumentaria esterna. — Piel** (1). — Hemos ya dado en la Estesiología una idea elemental de la piel. Se halla formada es-

(1) Dos partes se consideran en la piel despues de separada la epidermis; hácia la superficie el *cuerpo papilar;* hácia la cara adherente la *piel verdadera*. Los mejores sitios para el exámen de las papilas son la superficie palmar de la mano y dedos así como la planta de los piés. Despues de levantada la epidermis deberá hacerse el corte del modo siguiente: un chorro muy fino de agua se hará caer sobre las papilas dándole una inclinacion determinada para que siempre siga la misma direccion: estando bien mojada se hace un corte con la cuchilla en su parte mas elevada formando ángulo recto con la línea que siguen las papilas. Despues se volverá del revés la preparacion cuidando de poner la superficie del corte en la posicion mas segura y dando sobre ella el chorro de agua se tomará una laminilla por la parte regularizada que comprende-

ta cubierta general del cuerpo de dos partes simétricas que parecen unidas en el plano medio, y como si les hubiese faltado el tiempo para soldarse completamente, deja señales en diferentes sitios de la línea media llamadas el *rafe*. Sin duda con la dermis sucede lo que en el desarrollo del sistema óseo que las partes muy precozmente unidas apenas dejan señal, y quedan muy pronunciadas sin que lleguen á borrarse ó desaparezcan en toda la vida las que tardan en operar su fusion; las vértebras, el occipital, pertenecen á la osificacion precoz y la sínfisis del maxilar á la osificacion tardía.

Presenta la dermis capa *papilar* y *corion*. La primera ocupa la superficie y se halla cubierta de una porcion de elevaciones de varias formas muy aproximadas en unos sitios y muy apartadas en otros, llamadas *papilas tactiles:* están aproximadas en la palma de las manos y pulpejo de los dedos, en la cara, planta de los piés y en el pezon. Su clasificacion deriva de su forma; son filiformes y bastante largas las que ocupan los dedos, se acortan ya en la palma de la mano y poco á poco toman figura tuberculosa hácia el dorso del carpo; donde hay poca sensibilidad ofrecen elevaciones pequeñas que hacen á la superficie de la dermis como ondulosa. Los elementos constituyentes de la capa papilar son tejido fibroso blanco y amarillo como en el dermis, vasos y nervios; las fibras del dermis en el punto en que se levantan dirígense perpendiculares al plano de la superficie para componer los conos papilares. Lo que mas complicacion ofrece son el elemento nervioso y vascular capilar que las constituye: los estudiaremos mas adelante.

Debajo de la capa papilar el dermis va perdiendo su densidad, y su color se rebaja desde el rosa de la superficie papilar al blanco que presenta en las capas inferiores: es estensible y retráctil; esta propiedad del dermis difiere mucho de la contraccion muscular; en efecto, se verifica muy poco á poco, con mayor lentitud que la de los músculos y cuando ha empezado persiste mucho mas tiempo que en los últimos. No solo se contrae bajo la influencia de los escitantes especiales sino que segun testimonio del doctor Brown-Séquart con el galvanismo se produce en todo el dermis la contraccion lenta llamada *horripilacion, despeluzamiento* y *carne de gallina*.

---

rá una ó mas filas de papilas enteras. La estructura de las papilas se examinará en la misma preparacion tratándola con una disolucion ligera de sosa cáustica que contenga una parte de ácido acético. De este modo puede llegarse á demostrar en las papilas los nervios, y tambien suele distinguirse la red vascular, pero la distribucion de los vasos se verá mejor en un ejemplar preparado con injeccion opaca. Los corpúsculos táctiles de Paccini, se demostrarán en las papilas de la punta de los dedos ó de la palma de la mano tratando la preparacion con ácido acético; búsquese una papila que tenga dos ó tres puntas, y si se hallase se verá que en una está el corpúsculo del tacto y en las otras solo las asas vasculares. Ya se ha esplicado al describir la epidermis la manera de practicar la seccion de toda la piel, en la que pueden estudiarse hasta los bulbos de los pelos y los folículos sebáceos. La disposicion de los conductos sudoríparos y de sus glándulas se demuestran así tambien. Es sumamente dificultoso el corte de la piel en el estado fresco, pero se la hace secar como ya se dijo.

Son numerosos los folículos sebáceos y glandulillas en la membrana dérmica. Weber encontró en la piel de un niño recien nacido los folículos sebáceos por todas las regiones menos en la palma de la mano y planta de los piés, le dá á los grandes un milímetro de diámetro y á los pequeños medio milímetro; su orificio dispuesto á manera de cuello de botella tiene de largo medio milímetro: donde hay pelos se hallan gran número de estos folículos abiertos en la *vaina del pelo* humedeciéndola con su producto: otros muchos se hallan en las aberturas naturales, boca, nariz, ano, párpados, vulva, etc. Las glándulas son las sudoríferas descubiertas por Purkinje; están formadas de un tubo aovillado con su estremidad cerrada, y el otro cabo levantándose en espiral constituye el conducto escretorio que atraviesa el dermis y el epidermis abriéndose en su superficie libre: en los puntos de mucho grosor de la piel el número de espirales es mayor, así Wendt asigna de 20 á 25 en la eminencia tenar; de 6 á 10 en el hueco de la mano, y una en los puntos mas delgados de esta membrana: no pasa el diámetro de una glándula de tres décimos de milímetro y por término medio se cuentan doce orificios en un milímetro cuadrado. Ya se podrá calcular en vista de la formacion de la materia colorante por células que no hay el aparato *keratógeno* destinado á la secrecion de la epidermis, ni tampoco el chromatógeno ó presidiendo á la secrecion de la materia colorante, pues la epidermis que contiene en sus células la materia pigmentaria es un producto exhalado en estado líquido por los capilares sanguíneos sobre la superficie del dermis.

Las papilas de la piel están provistas unas de fibras nerviosas y otras de vasos capilares; á estas se atribuyen las producciones de la epidermis, y á aquellas, en posesion de fibras nerviosas se destinan á funciones sensoriales. La distribucion de las fibras nerviosas puede observarse en la lengua de la rana, tambien en la lengua humana cortando con tijeras curvas alguna de las papilas fungiformes que hacen resalto, pues operando con destreza suele no causar mas dolor que el producido por la picadura de un alfiler.

**Glándulas** (1). — Las glándulas son órganos destinados para las diver-

(1) Ofrece gran dificultad en las glándulas racimosas, las salivales, mamarias, etc., poder seguir el conducto escretorio en su continuidad con el folículo ó fondo de saco, por haber otros cubriendo su porcion terminal; así se prefieren en las preparaciones las glándulas labiales ó de Brunner, que tambien pertenecen á la misma clase. Los folículos simples de las paredes del estómago se preparan haciendo cortes verticales en pequeñas porciones de mucosa despues de macerarla algun tiempo en ácido nítrico diluido (una parte por cuatro de agua), con lo cual el tejido fibroso se reblandece tanto, que sin esfuerzo se separa de los racimos de epitelio glandular y de la membrana que forra los folículos. Si se tratase de injectar por su conducto escretorio las glándulas racimosas compuestas, será conveniente prensarlas por cierto tiempo hasta absorber el flúido que contienen: las secciones deberán practicarse despues de endurecer la pieza en alcohol con sosa; los capilares se injectarán con bermellon, chromato de plomo ó con materia trasparente: la gelatina ó cola de pez da tambien favorable resultado: se emplearán varios ejemplares para formarse idea exacta de la estructura de estas glándulas.

sas secreciones. Representan prolongaciones infundibuliformes de las membranas tegumentarias: en su mayor parte están construidas bajo un tipo fundamental cualquiera que sea la naturaleza de su produccion. Bichat define las glándulas: «órganos lobulosos, ricos en vasos y nervios, provistos de *conductos escretorios ramificados* que terminan abriéndose en las membranas tegumentarias.» Constituye el carácter esencial de una glándula tener conducto escretorio. La idea mas simple de las glándulas es la que se adquiere con el exámen de los folículos ó saquillos introducidos en las paredes del estómago, destinados unos á la secrecion del jugo gástrico y otros á la del moco que protege la superficie libre: estos saquillos están llenos de células esferoidales que constituyen la cubierta epitelial. Segun algunos autores, las células epiteliales en su gradual desarrollo absorben de la sangre los constituyentes del producto particular de su secrecion, que luego abandonan por rebosadura y por reblandecimiento de sus paredes, para que sea conducido desde la boca del saco á la cavidad donde deba utilizarse. En las glándulas compuestas otro fenómeno de organizacion se observa en el interior de los conductillos. Ciertos productos de secrecion, el moco, la leche, el sémen, contienen su vehículo líquido ó *plasma;* y en suspension partículas sólidas conocidas con el nombre de *glóbulos* de moco, de leche, zoospermos y glóbulos espermáticos. Como los materiales de la sangre que han atravesado las paredes vasculares y las de los conductillos glandulosos para penetrar en la glándula no han podido llegar á ella sino en estado de disolucion, es indudable que los glóbulos de que tratamos se han desarrollado dentro los conductillos á espensas del líquido que contienen. Admitida la formacion de elementos globulosos en el interior de las glándulas se ha generalizado, y aplicando la doctrina á aquellas glándulas cuyo producto de secrecion no contiene cosa parecida, suponen que ciertos humores, orina y bilis, desprovistos de elementos orgánicos vesiculosos, pasan al principio de su formacion por el estado globular. Infiérese de esta teoría, que en los orígenes de los conductillos glandulosos tendria lugar incesantemente la formacion de células á espensas del líquido escretado, las cuales se irian destruyendo inmediatamente despues de su desarrollo, de tal suerte que en los conductos escretorios de cierto volúmen no quedaria traza ni señal de ellas.

Pero si el fenómeno pasase realmente como se supone, ¿por qué no se verificaria sobre toda la superficie de los conductillos ramificados en la total estension de la glándula, siendo evidente que la secrecion se hace en toda la superficie? ¿Por qué estaria este fenómeno localizado á los fondos de saco? ¿Por qué causa entre los líquidos destinados á la formacion endógena de glóbulos, presentarán unos las células cuando salen de la glándula (la leche y el moco) y desaparecerán en los otros? Ha servido maravillosamente para sostener la citada doctrina el revestimiento interior de los conductillos glandulares que está constituido de células de epitelio; pero nada ha probado respecto á las glándulas escrementicias, el hígado y el riñon; en efecto, segun afirma Beclard, «de que contengan elementos organizados la leche, el sémen y el mo-

co que son productos destinados uno á la alimentacion, el otro á la fecundacion y el último en gran parte á la reabsorcion, no se puede en buen juicio deducir que la orina y la bilis destinados á la eliminacion deban presentar iguales fenómenos en su formacion inicial.»

Las glándulas por relacion á su forma divídense en dos clases principales, *acinosas* y *tubulares;* en las unas el conducto se termina por una estremidad dilatada en vejiga ó ampolleta; en las otras termina el conducto en fondo de saco sin aumentar las dimensiones. Las dos clases comprenden glándulas simples (folículos) y glándulas compuestas: las primeras son el elemento constituyente de las segundas. La clase *acini* comprende los folículos del intestino y las glándulas sebáceas como tipo elemental; y las glándulas salivales, como tipo de las glándulas compuestas.

La segunda clase, glándulas en tubo, ofrece como tipo elemental las glándulas de Lieberkünn, y son glándulas compuestas el hígado, los riñones y los testículos. En las acinosas la estructura es idéntica para todas; las tubulares presentan diferencias en la disposicion de los elementos componentes.

Los *folículos* llamados por Henle *vesículas glandulares* (en razon á considerarlas el elemento morfológico del tejido glandular que acumulándose y abriéndose unas en otras dan orígen á las glándulas compuestas), forman sacos esféricos y cerrados contenidos en el tejido unitivo sub-mucoso. Pertenecen á esta clase los folículos agmineos y solitarios, los huevos de Nabot, las vesículas de Graaf, etc. Los folículos solitarios de los intestinos delgados contienen una sustancia clara, blanca y granulosa y segun su grado de replecion hacen resalto, estendiéndose sobre ellos sin interrupcion la membrana mucosa con sus vellosidades. Su diámetro segun Krause es de 0'''1 á 0'''4, (uno á cuatro décimos de milímetro); parecen rodeados de aberturas pequeñas pertenecientes á conductillos cortos que alcanzando la superficie del folículo pudieran comunicar con él. Krause asegura que los conductillos comunican con el folículo. Sin embargo, afirma Bœhm no haber encontrado señal de comunicacion entre ellos. Las vesículas de Graaf son folículos cerrados, y en su interior se contiene el óvulo: cuando llegan á la superficie del ovario se hinchan y revientan (*dehiscencia*) llenándose al propio tiempo de sangre que va perdiendo su color poco á poco hasta organizarse y convertirse en una cicatriz (*corpus luteum*), cuyas señales desaparecen con el tiempo. Los folículos mas pequeños solo están constituidos de la membrana basamental y la capa epitelial; en los mas gruesos obsérvase otra membrana manifiestamente fibrosa ofreciendo corpúsculos entremezclados. El contenido es de ordinario granuloso hallándose tambien algunas células que en ocasiones presentan la superficie cubierta de granillos, siendo tambien granoso el líquido que las llena. Puede considerarse como el *conducto escretorio* de los folículos la parte estrechada por la cual cuando revientan comunican con la superficie mucosa, y el epitelio de esta membrana se continua desde entonces con el del interior del folículo, así como la túnica propia con la correspondiente de la mucosa. Las glándulas simples, segun Weber, son unos saquitos cuyos orificios puntiformes se descu-

bren á la simple vista y cuya cavidad está dividida por eminencias membranosas en 5, 6 ó mas celdillas. Las paredes de estas celdillas, segun Berres, constan de una laminilla córnea; (la membrana basamental). Purkinje ha observado granitos que ha denominado de *enchyma*, los que habiéndolos Henle visto tambien, formados de núcleo y odrecillo y reunidos frecuentemente en membranas, los ha indicado como epitelio de las vesículas glandulares.

Comprende la clase de las glándulas compuestas racimosas las pequeñas mucíparas de los labios, las mejillas, el paladar, la lengua, el esófago, la laringe, traquearteria y bronquios; las de Brunner en los intestinos delgados; las mucosas de la vagina; las amígdalas, las lagrimales y las salivales; el páncreas, las mamarias, las de Cowper en ambos sexos, y la glándula próstata. Solo se diferencian las glándulas de este grupo en la masa, el volúmen, la ramificacion del conducto escretorio, pero tocante á su estructura es la misma en todas; vesículas glandulares confundidas entre sí forman lóbulos cilíndricos ó cónicos huecos en lo interior y provistos de eminencias laterales análogas á granos de uvas. Las dimensiones de los lóbulos varian segun Weber, estableciendo en los primarios un tamaño desde cuatro hasta doce décimos de milímetro. Las medidas dadas por Muller y Wagner de las vesículas glandulares injectadas con mercurio ó cera son: la parótida del hombre (Muller) diez y ocho milésimas de milímetro: glándula salival del hombre (Krause) veinte y ocho á cincuenta y ocho milésimas de milímetro: glándula mamaria de la mujer (Weber) sesenta y ocho milésimas de milímetro: glándula de Cowper (Weber) cuatro á ocho céntimos de milímetro: glándula bronquial del hombre (Weber) noventa á ciento cuarenta milésimas de milímetro. ¿Cuál es el modo de comunicacion de los lóbulos primarios con el conducto escretorio? Conformes con Weber en los resultados obtenidos con las injecciones de líquidos susceptibles de solidificarse permitiendo apartar unos de otros los lóbulos y cortarlos en varias direcciones, podemos afirmar como cosa indudable por demostrada «que el principal conducto escretorio de las glándulas *acinosas* se divide como los vasos en ramas, cuyas ramificaciones mas delgadas tienen un diámetro de cerca de 0'''16, (diez y seis céntimos de milímetro) y que continuan dividiéndose sin disminuir de calibre; las ramificaciones están formadas, como el conducto principal, por paredes musculosas, lo cual las hace fácilmente perceptibles, pues tiene de grosor sobre 0'''056 milésimas de milímetro. Las ramas terminan en un lóbulo glandular; unas veces la cavidad central es la prolongacion inmediata de la abertura del conducto escretorio, y la membrana muscular del conducto, rápidamente adelgazada, se convierte en túnica propia del lóbulo: otras veces dos ó tres lóbulos de diferente volúmen están implantados en el vértice de una rama, y tambien se observa adheridos á las paredes laterales de la rama uno ó muchos lóbulos reunidos. Los lóbulos primarios de las glándulas racimosas compuestas, no comunican directamente entre sí, y las ramas del conducto escretorio no tienen unas con otras mas conexion que la de su orígen en un tronco comun.

Las *glándulas simples tubulares* representan tubitos con longitud desde 0'''25 á 0'50, (veinte y cinco á cincuenta céntimos de milímetro) cerrados por un estremo que es el fondo, y ofreciendo en el otro estremo su orificio de capacidad entre 0'''05 á 0'''07 céntimos de milímetro. Estas glándulas se comprimen mútuamente en toda la superficie mucosa intestinal, hallándose unas apiñadas ó en montoncillos y otras formando chapetas. Se las encuentra mas comunmente en los intestinos delgados; tambien se hallan en los gruesos; llevan la denominacion de glándulas de Lieberkünn; últimamente se han descubierto en el estómago por Sprott Boyd; son las glándulas del jugo gástrico. Henle ha observado que estas glándulas tienen abultado su fondo y bifurcado. Además de la membrana basamental, su interior se halla forrado con células de núcleo de pequeño volúmen, que constituyen la cubierta epitelial. Los vasos de estas glándulas son muy numerosos y los nervios proceden del simpático.

Las *glándulas compuestas tubulares* ofrecen bastante variedad en sus elementos componentes y requieren diferentes métodos de preparacion.

**Testículos.** — Los testículos forman para Henle una tercera clase de glándulas que llama *retiformes*, por estar los conductillos unidos con ramas transversales: en esta clase coloca tambien los riñones. Para nosotros, los testículos pertenecen á las tubulosas compuestas y entre las glándulas de este grupo son las que deberán considerarse como el tipo, pues solo ofrecen tubillos enroscados que dan orígen á los lóbulos del órgano, dispuestos en radios y separados por tabiquillos incompletos: las estremidades de estos tubillos son redondas y cerradas, añadiendo Berres que parecen algo hinchadas. El diámetro de los conductillos espermáticos del hombre es de 0'''03 céntimos de milímetro, segun Monró: de 0'''003 tres milésimos de milímetro segun Berres: de 0'''040 cuarenta milésimos de milímetro segun Krause. Los *conductillos rectos* que representan la terminacion de los conductos seminíferos propiamente dichos, dirígense al cuerpo de Higmoro, donde constituyen la red de anchas mallas formada por veinte á treinta de aquellos tubos teniendo el diámetro de 0'''006 á 0'''012 milésimas de milímetro; llevan la denominacion de *rete testis*. Estas medidas se refieren á los tubos dilatados con mercurio. Como llevamos dicho en la Esplanología, pág. 101, salen de esta red los vasos eferentes que van á constituir en el epidídimo los *conos vasculosos*. Las paredes de los tubillos seminíferos están compuestas de la membrana basamental y tienen tambien una capa de epitelio de clindros: su entrada en los adultos aparece llena de las células ó elementos en que se desarrollan mas tarde los zoospermos ó filamentos espermáticos.

La anatomía fina de los testículos fácilmente se descubre: con unas pinzas se levanta un tubillo seminal y se pone en una disolucion ligera de sosa cáustica, con la cual se logra que se distingan mejor las células de su interior: se procurará evitar toda presion al cubrirlo con el cristal delgado. En el hombre los zoospermos no se hallan en los tubillos seminales porque su desarrollo no es completo hasta que las células-madres, en cuyo interior se forman, han

llegado al epidídimo. El conducto deferente, á causa de su dureza facilita los cortes transversales, y poniendo una laminilla en sosa cáustica, se demostrará las fibras musculares orgánicas de sus paredes.

Se sacan buenos ejemplares de la estructura de los testículos tomándolos en animales inferiores, siendo preferibles los de los roedores.

**Riñones.**—Los riñones diferéncianse de los testículos por ofrecer granulaciones (corpúsculos de Malpighi, *glomérulos*) en la sustancia cortical. Comienzan los tubos en las papilas (*sustancia mamilar*) por doce á diez y seis aberturillas en cada una, formando los manojos de tubillos que constituyen la *sustancia medular* ó cónica; los tubillos se dividen en ramos dicotómicos que á su vez se subdividen siguiendo la misma disposicion. Berres ha visto en la travesía de cada tubo entre ocho y quince divisiones (tubos de Bellini) dispuestas en ángulo muy agudo, de suerte que no daña á la disposicion en hacecillo de la masa total. Segun Weber los tubos al dividirse desde el vértice de los conos á su base varian de calibre en la siguiente relacion: 0'''0130 en el vértice, 0'''0160 hácia su parte media, 0'''0195 en la base. Cuando han llegado á la sustancia cortical se distribuyen por toda ella describiendo numerosas circunvoluciones y flexuosidades (tubos de Ferrein) para terminar en los glomérulos.

Los *corpúsculos de Malpighi* se componen de *cápsula* que representa la estremidad dilatada de un tubillo urinífero y contiene en su interior una borla de vasillos llamados *glomérulos*. El corpúsculo, como debe suponerse, representa el orígen del tubillo urinífero y en este hay notable sus contorneos ó revueltas dirigiéndose hácia afuera primeramente, luego doblándose hácia adentro para reunirse en las gavillas de la sustancia cortical: el glomérulo es el manantial de la secrecion urinaria. Bowman que considera los vasos eferentes procediendo de las venas y no de las arterias ha hecho notar «que existe en los riñones dos sistemas perfectamente distintos de vasos capilares y que en ambos la sangre pasa desde las arterias á las venas; el primero es el que compone la *borla vasculosa de los corpúsculos de Malpighi* y se halla en inmediata conexion con las arterias: el segundo envuelve las circunvoluciones de los tubos y comunica directamente con las venas. Los *vasos eferentes* de los corpúsculos de Malpighi que conducen la sangre entre estos dos sistemas pueden colectivamente ser denominados el *sistema portal* del riñon.» Las conclusiones deducidas por Bowman de estas investigaciones son «que los glomérulos representan la parte del riñon especialmente activa de la diuresis; que ellos son el *medium* por el cual el agua, ciertas sales y otras sustancias se eliminan del sistema; que tambien son ellos los emunctorios de ciertos productos morbíficos, el azúcar, albúmen y las partículas rojas de la sangre. Por lo que respecta al plexo venoso capilar tenemos la prueba que los principales constituyentes inmediatos de la orina, úrea, ácido lítico, son como la bilis segregados de la sangre venosa portal. Las venas de los riñones comienzan en la superficie por venillas convergentes llamadas *vasos estrellados;* en la sustancia cortical formando las venas *inter-tubulares;* y en las pirámides de Mal-

pighi donde constituyen las *venillas rectas:* procediendo de estos tres orígenes convergen para formar las ramas de la vena renal, la cual termina en la cava por un tronco único á cada lado; la izquierda recibe la vena espermática izquierda. Las injecciones de la arteria renal volviendo por las venas suelen llegar por rotura á los *tubuli uriniferi.*

Los tubos y el epitelio de los tubos podrán obtenerse rascando sobre la superficie de un corte reciente; pueden lograrse tambien glomérulos ó corpúsculos de Malpighi; pero este medio tan fácil no alcanza á establecer las relaciones de estos constituyentes, pues inevitablemente con la operacion de raspar todos los elementos quedan rotos. Prefiérese las *secciones delgadas* sacando laminillas con una cuchilla de hoja estrecha y mas ventajosamente con la cuchilla doble de Valentin con cuyo instrumento la rebanadita que se tome incluirá las dos sustancias cortical y medular. Despues de lavar con cuidado y ligereza el ejemplar se colocará en el cristal porta-objeto cubriéndolo el cristal delgado: el exámen microscópico se hará empleando primeramente objetivos de poco aumento (el doble centímetro) solamente para distinguir la colocacion de los tubos; y en seguida se cambiará el objetivo por el medio centímetro con cuyo ausilio llegaremos á la demostracion de los caracteres del epitelio en los tubos rectos y arrollados. La membrana basamental se observa en un tubo despojado de su epitelio, y deberemos fijar la atencion en las células epiteliales comparando las porcioncillas de tubos arrollados donde están apretadas y son gruesas y esferoidales con las de los tubos rectos en que aparecen planas ó chaflanas. Se hallará en los últimos tubillos la luz ó conducto mas ancho que en los primeros aunque sea menor el diámetro total del tubo, lo cual acontece en razon al mayor grosor del epitelio en las porciones aovilladas. La estremidad cortada de los tubos aparece frecuentemente toda plegada dando la apariencia de un grueso anillo.

¿Existe ó nó una capa *conjuntival* entre los tubos y los capilares? Mucho se ha discutido esta cuestion sosteniendo unos la existencia de una membrana *matriz* ó fibrosa en los riñones humanos sanos; negando otros que semejante membrana *matriz* exista en el estado fisiológico. Fué descrita por Goodsir, y sacaron dibujos de ella Kolliker y el Dr. Johnson, en los que se representa bien manifiesta. Pero débese tener en cuenta lo difícil que es distinguirla, que las apariencias muchas veces engañan, y podia ser muy fácil llamar membrana matriz á las paredes de los tubos y de los vasos capilares, ó á otra estructura totalmente independiente de estos tejidos. Cuando se injectan los capilares con materia trasparente ninguna apariencia fibrosa se descubre, afirma el Dr. Beale, agregando que en riñones sanos la sustancia que se asemeja al tejido fibroso es formada de las paredes de los tubos y las de los capilares comprimidas y encogidas. Ha llegado á esta conclusion, dice, despues de examinar numerosos ejemplares preparados con diferente objeto. La sola estructura que existe fuera de las espresadas es una materia clara y trasparente, en corta cantidad, la cual sirve á unir las paredes de los capilares con las de los tubos uriníferos, y en riñones sanos es bastante difícil convencerse uno mismo de su existencia.

Podrán distinguirse algunos pequeños núcleos situados probablemente en el intervalo ó hueco entre estos órganos, pero su naturaleza es todavía poco conocida. En las enfermedades de los riñones distínguese mucho mejor esa apariencia fibrosa, mas deberá considerarse como un tejido de nueva formacion ó debido al engrosamiento de las paredes de los vasos y tubos en lugar de atribuirlo á un engrosamiento de la sustancia fibrosa matriz. Esparcidos sobre los vasos de los glomérulos de Malpighi suelen verse algunos corpúsculos parecidos á células que han sido descritos como el epitelio de la superficie interna de los vasos; pero las investigaciones de Mr. Bowman prueban que esos vasos carecen de epitelio: la apariencia de una capa epitelial en la superficie de los vasos es dada por las asas capilares arrugadas y colapsas. Cuando han sido dilatados con la injeccion trasparente solo se observa algunos granillos esparcidos á distancia que probablemente serán núcleos de células formados en las paredes de los vasos.

**Hígado.**—El hígado es en este grupo el órgano glandular de mayor complicacion por su estructura: de aquí procede las varias descripciones dadas por los AA. unos admitiendo células cerradas en el interior de los lóbulos, otros solo vasos y conductos. La composicion de este órgano es de lobulillos. Mientras el peritoneo envuelve su superficie se notan en ella ya unas manchas redondas y amarillas de cerca de un milímetro de diámetro separadas unas de otras por estrías algo mas anchas, rojizas y reticuladas, ya manchas oscuras, redondeadas y circuidas por estrías mas claras: esta diferencia de color condujo á Ferrein á distinguir una sustancia cortical y otra medular en cada granillo ó lobulillo. Este autor encontró los granitos claros en lo esterior, oscuros en lo interior, y llamó corteza á la sustancia clara y médula á la oscura; pero sabemos por Kierman que las manchas ora ocupan el centro ora su contorno segun que abunda mas ó menos la sangre en uno de estos puntos. Kierman sustenta que los granos ó lóbulos del hígado están recorridos en su centro por una venita hepática (vena intra-lobular) y limitados en su circunferencia por ramificaciones de la vena porta, de la arteria hepática y del conducto biliar. Dicha vena atraviesa de una á otra parte los lóbulos y se incorpora á otra de mayor calibre (vena sub-lobular) colocada en la base del lóbulo. Los lóbulos están separados por hendeduras (espacios inter-lobulares) que en los ángulos se convierten en pequeños espacios triangulares destinados á contener las ramas interlobulares de la vena porta, de la arteria hepática y del conducto biliar, cuyas ramificaciones unidas á una prolongacion de la cápsula de Glisson constituyen la cápsula de los lóbulos.

La *vena porta* conduce la sangre que vuelve de las vísceras quilopoyéticas distribuyéndola con sus numerosas ramas por los conductos portales; tambien recoge en el mismo hígado la sangre venosa de las últimas ramificaciones de la arteria; deja de dar ramas en los conductos llamados *vaginales*, pero forma un *plexo venoso vaginal;* de este plexo las ramas penetran en los lóbulos componiendo plexos venosos *lobulares* y la sangre que por ellos circula es la que segrega la bilis. La bilis es recibida en los conductos *interlobulares*, luego pasa

al *plexo vaginal biliario* y de estos á los conductos escretorios, los cuales la conducen al duodeno y la vejiga biliar despues de mezclarse en su curso con la secrecion de las glándulas mucíparas propias de las paredes de los conductos.

La *arteria hepática* distribuye ramas á todos los conductos portales; de ellas proceden otras *ramas interlobulares*, las cuales terminan en los plexos venosos lobulares de la vena porta. Las arterias se ramifican abundantemente en las membranas de los conductos hepáticos habilitándolas para procurarse su secrecion mucosa y abastece los *vasa vasorum* de las venas porta y supra-hepática, siendo el vaso destinado á la nutricion de todo el órgano.

Las *venas supra-hepáticas* comienzan en el centro de cada lóbulo por raicillas pequeñísimas que recogen la sangre en el plexo venoso lobular y la conducen á las venas intra-lobulares; estas se abren en las venas *sub-lobulares*, las cuales van á componer los grandes troncos hepáticos que llevan la sangre á la vena cava. En resúmen: los elementos de un lóbulo están dispuestos de la manera siguiente: 1.° Una vena hepática compuesta de un vasillo central y de cuatro, seis ú ocho vasillos que terminan en él. 2.° Ramillos de la vena porta que rodean los lóbulos escepto en su base, y forman un plexo cuyas ramas convergen hácia la vena intra-lobular que es adonde abocan. Las ramillas de este plexo comunican entre sí por otras transversales entre las cuales se advierte pequeños espacios ocupados por el plexo biliar. 3.° Conductos biliarios que se dividen en ramitos y forman un plexo reticular. 4.° Las arterillas que llegan á los lóbulos.

De lo espuesto se deducen las consideraciones fisiológicas y patológicas que vamos á apuntar.

La deduccion fisiológica que brota de la disposicion anatómica es que *toda la bilis es segregada de sangre venosa* y de ningun modo procede de mezcla entre sangre arterial y venosa como enseñaba Müller; pues admitiendo que la vena porta recibe la sangre de dos orígenes, el uno las vísceras quilopoyéticas y el otro los capilares de la arteria hepática, empero en realidad la sangre del último vaso pasa desde los capilares á la vena porta, y aunque sea pequeñísima la cantidad que lleva la red capilar del plexo venoso lobular ella basta para establecer su carácter venoso.

Las deducciones patológicas resultan de los siguientes datos: cada lóbulo es una glándula perfecta, de estructura uniforme, de color uniforme y poseyendo igual grado de vascularidad; es el sitio de una doble circulacion venosa, los vasos de una de ellas (la hepática) están situados en el centro del lóbulo, y los de la otra (vena porta) se hallan en la circunferencia; esto supuesto el color del lóbulo como el de todo el hígado depende principalmente de la proporcion de sangre contenida en estas dos séries de vasos; así mientras la circulacion es natural el color será uniforme; pero en el instante que aparezca cualquier causa que pueda interrumpir la libre circulacion se hallará una variedad notable en el colorido. Suponiendo cualquier obstáculo á la libre circulacion de la sangre venosa desde el corazon y pulmones, la circulacion se retardará en las venas hepáticas y habrá ligera congestion de las venas intra-

lobulares y sub-lobulares produciendo la rubicundez mas ó menos estensa en el centro de cada lóbulo, mientras que la porcion marginal ó no congestionada presenta un borde bien distinto con color amarillo blanquizco, mas adelante amarillo y despues verde segun la cantidad y la calidad de la bilis que puede contener: llámase *congestion pasiva* del hígado al estado natural del órgano despues de la muerte y como comienza por la vena hepática llamaremos así el *primer grado de congestion hepático-venosa*. Pero si las causas que producen este estado de congestion continúan su curso desde un principio siendo de naturaleza mas *activa* la congestion se estenderá desde los plexos venosos lobulares á las ramas de la vena porta situadas en las *cisuras inter-lobulares*, pero no á los *espacios*, los cuales por ser mas anchos y dar orígen á los de las cisuras son los últimos en congestionarse. En este segundo período el hígado ofrece la apariencia abigarrada, la sustancia no congestionada está dispuesta á manchas ó lunares aislados, circulares ó ramosos, en cuyos centros se distinguen los espacios y parte de las *cisuras*: corresponde á un grado mas intenso de la congestion venosa hepática; llámase *congestion activa* del hígado y frecuentemente acompaña á las enfermedades del corazon y los pulmones. Hay casos de *congestion parcial* como hay otros de *congestion general del órgano*. En la congestion general todo el hígado está de color rojo, y la porcion central de los lóbulos ofrece siempre un tinte mas intenso que el de la porcion marginal.

Contradicen la opinion de Kierman los anatómicos que sostienen estar compuestos los lóbulos del hígado por una aglomeracion de células secretorias de donde los conductillos biliarios toman la bilis para su emision. Purkinje y Henle describieron en 1838 vesículas en el hígado. Dujardin y Verger observaron tambien que los lóbulos de esta víscera se componen de corpúsculos ovales, dispuestos en línea recta desde la superficie al centro, conteniendo una sustancia coagulable y mezclados con pequeños corpúsculos oleaginosos: para estos AA. el parénquima hepático se compone: 1.° de lóbulos irregularmente ovoideos que están rodeados de una red complexa formada por la cápsula de Glisson y las últimas ramificaciones de la vena porta, de la arteria y conductos hepáticos, de los cuales ninguno penetra en el interior. 2.° Los lóbulos apoyándose en los ramos de la vena hepática tienen una cavidad ora simple ora ramificada que sirve esclusivamente de raiz á la vena hepática. 3.° El parénquina del lóbulo se halla privado de vasos y plexos interiores y se compone de corpúsculos ovales y de una sustancia gelatinosa, diáfana, coagulable por el calor, mezclada con globulitos oleaginosos. 4.° Los corpúsculos están colocados en séries longitudinales ó sinuosas dirigidas desde la circunferencia á la cavidad central dejando espacios á cuyo través pasan los corpúsculos sanguíneos.

Henle afirma que el contenido de los lobulillos son células nucleales cerradas por todas partes, del diámetro de 0'''014 milésimas de milímetro que llegan á ser polígonas por su presion mútua, dispuestas en montones y en séries, de color amarillento, las cuales incluyen corpúsculos puntiformes adheridos á

sus paredes. Concediendo que estas células produjesen la secrecion del hígado, dice Henle, falta investigar la relacion entre ellas y los conductillos. Presenta tres hipótesis. Las células dispuestas en séries pueden por su fusion producir tubos abriéndose unas en otras ó en las estremidades ciegas por donde principian los conductillos escretorios: las células se abririan cada una separadamente sobre todos los puntos de los conductos biliarios aplicándose á ellos como si fuesen folículos: el parénquima del hígado puede representarse constituyendo una masa compuesta de células recorridas por vasos y que no dejan entre sí mas espacio que unos huecos cilíndricos donde se reune el producto escretado; estos huecos no son por consiguiente al principio mas que simples conductos intercelulares; cuando se han reunido muchos de estos conductos constituyen una membrana que les sirve de pared, sobre la cual se aplican á su lado interno células á manera de epitelium, mientras esteriormente se forman nuevas capas y por último fibras anulares. Una vez establecido el conducto, el líquido escretado que llena los conductos intercelulares ó es depositado por las células en estos espacios ó quedará libre por la disolucion sucesiva de las mismas células que se hallan sin cesar en evolucion. A esta tercera hipótesis se inclina Henle como la mas probable.

Dispuestos ya á emprender con las nociones adquiridas el modo de descifrar la anatomía del hígado humano sano, veamos cómo deberemos conducirnos. No se olvidará que es imposible presentar todos los elementos anatómicos que componen un órgano con un solo ejemplar, pues la idea de órgano, tal como existe durante la vida, ofrece estructuras varias, que para ser demostradas requieren métodos diferentes de investigacion. Para inquirir la relacion que entre sí mantienen los diferentes elementos, el mejor medio es cortar una hojilla sumamente delgada, con la cuchilla de Valentin, en un hígado fresco: tambien se logran hojillas delgadas en hígados endurecidos con alcohol, ácido chrómico, etc. Los vasos del hígado tambien se demostrarán sobre una laminilla delgada con la fuerza de un chorro de agua y tratándolos despues con una disolucion ligera de sosa cáustica; pero en ejemplares así preparados, los capilares suelen estar casi invisibles á causa de la estremada tenuidad de sus paredes, y en muchos casos, ni trazas de ellos se pueden descubrir: para comprobar la existencia de paredes en los capilares deberán emplearse las injecciones trasparentes.

*Vena-porta.* La disposicion general de la vena-porta se demostrará injectando uno de los troncos de este vaso: cualquiera materia puede emplearse, pero es preferible el azul de prusia con bastante glicerina segun la fórmula del doctor Beale; no deberá intentarse que salga completa la injeccion, sino dejar queden sin injectar los capilares en el centro de los lóbulos.

*Vena-hepática.* Igual procedimiento le es aplicable; el sifon se colocará en una de las ramas mas manifiestas que ofrezca el corte; la injeccion pasa fácilmente y en el exámen se hallan los capilares del centro de los lóbulos que son los únicos injectados.

Terminada la operacion se empleará la cuchilla de Valentin ó un escarpelo

de doble corte y se tomarán diferentes laminillas. Podrá injectarse la vena-porta en un lado del hígado y la hepática en otro lado: las secciones de esta indudablemente forman el complemento de la primera; en la una, la porcion central del lóbulo está bien injectada, y en la otra, la injeccion se limita á los vasos y capilares de la circunferencia del mismo lóbulo. Injectando con colores diferentes las dos venas en el mismo órgano, se demuestran estos puntos en una preparacion.

*Arteria.* Tambien la disposicion de la arteria se demuestra con la injeccion; está provisto el órgano de una estensa red y los conductos portales contienen otra muy semejante: las paredes de los conductos están abundantemente provistas de sangre arterial y las mas delgadas se hallan en íntimo contacto con numerosas ramillas de la arteria. El modo como es conducida la sangre á las venas ha dado ocasion á grandes disputas, pero las preparaciones de Beale demuestran que la sangre fluye á los capilares portales cerca de la circunferencia del lóbulo, como Kierman tiempo hace que afirma, y no van á los del centro.

*Conductos biliarios.* Para injectar los conductos biliarios es de necesidad limpiarlos de bilis, pues la mayor suma de fuerza que puede emplearse no basta para obligar al flúido á que desocupe los conductos, y es casi imposible llenarlos de la materia de injectar. Los conductos mas delgados quedan despues de la muerte invariablemente llenos de cierta cantidad de bilis, pero injectando agua en la vena-porta durante largo tiempo, una gran parte abandona los capilares y sale por los conductos: de esta manera se lavan los conductos, obligando á la bilis á recorrerlos en la misma direccion que durante la vida.

## Glándulas sanguíneas.

Llámase así cierto grupo de órganos glandulosos que se diferencian de las verdaderas glándulas porque no presentan conducto escretorio y sus usos no nos son conocidos con evidencia: componen este grupo el bazo, el cuerpo tiróides, el timo y las cápsulas suprarenales, á los cuales se agregan los gánglios linfáticos. Para la descripcion de estos órganos véase la Esplanología páginas 54 y 78; nada añadiremos á lo ya esplicado, siendo ahora nuestro objeto la preparacion para el exámen microscópico.

Daremos sin embargo, respecto de las cápsulas suprarenales, algunas noticias que creemos interesantes.

**Bazo.** — La anatomía del bazo es de los estudios mas importantes y difíciles, pues todavía ningun observador ha sido bastante afortunado para demostrar satisfactoriamente la relacion que tienen unos con otros los elementos vasculares de este órgano; la manera de terminar las arterias y su conexion con las venas. El bazo de muchos animales inferiores como rata, conejo, gato y otros varios que lo tienen muy firme son los mas adecuados para estudio. Segun la estructura que se quiera examinar serán diferentes los métodos

que deberán emplearse. Las células del *lodo ó heces* son pronto demostradas poniendo una corta porcion en un cristal y cubriéndolo con el cristal delgado; es importante buscar las grandes células compuestas que consisten en agregados de corpúsculos sanguíneos y tambien algun cristal de sangre; pues desde que Funke los observó por primera vez, siempre que se buscan con atencion se llegan á descubrir: el *lodo* esplénico no se diluirá en agua por razon de los cambios que en ella sufren las células.

Si se quiere indagar la disposicion del tejido ó *trabéculas* del bazo, se obtendrán ejemplares lavando los vasos con injecciones de agua templada y vaciada la sangre se envuelve el órgano en muchos paños y se aprieta para estraer el agua; en seguida se injectan los vasos por el método ordinario, las arterias con la materia color azul de prusia y las venas con la gelatina ú otra sustancia sin color. El tejido trabecular del bazo no ofrece dificultad para prepararlo; se toman ejemplares injectados con gelatina, cuyo método facilita sacar los cortes muy delgados y se humedecen en ácido acético: la fibra muscular se busca en ejemplares tratados con el ácido nítrico diluido. El doctor Billroth encuentra grandes ventajas con el empleo del sesqui-chloruro de hierro para endurecer los ejemplares.

**Timo y Tiróides.** — Estos órganos deberán examinarse perfectamente frescos: se obtienen buenos ejemplares cortando láminas con la cuchilla de Valentin y lavadas ligeramente para sacar la parte pulposa que da oscuridad á los tejidos. Se endurecen el timo y el tiróides bañándolos en una disolucion de ácido chrómico; tambien sirve el alcohol y el agua hirviendo, pero con estos procedimientos se modifican en parte los tejidos. Deberán preferirse los ejemplares endurecidos para demostrar las relaciones de los lóbulos ó de los tejidos componentes unos con otros.

En muchos animales de corta talla el cuerpo tiróides es casi membranoso, cuya disposicion favorece el exámen microscópico especialmente cuando se tienen ejemplares injectados.

**Gánglios linfáticos.** — Se tomará un poco del flúido espeso que sale al cortar estos órganos, y se pondrá en cristales sin agregar ningun otro líquido para sujetarlo al exámen microscópico: es necesario estar bien familiarizado con los caracteres que presentan las células de los gánglios tratados con el ácido acético, la solucion de sosa cáustica ú otros reactivos para compararlos con los que ofrecen los corpúsculos blancos del bazo y los blancos de la sangre cuando se les sujeta al mismo procedimiento. La estructura de los gánglios linfáticos está todavía por descubrir. Se injectarán de un color los linfáticos ó lácteos, y con otro color los vasos sanguíneos que en ellos se distribuyen: como son bastante firmes en estado sano los gánglios linfáticos, pueden sacarse fácilmente laminillas para estudiarlas con varios aumentos.

**Cápsulas supra-renales.** — La anatomía microscópica de las cápsulas *supra-renales* es asunto de grande interés por razon á lo desconocidas que son las funciones de este órgano y la oscuridad que envuelve muchos puntos de su estructura.

La forma general, figura, tamaño, color y consistencia de las cápsulas supra-renales en estado fisiológico son bien conocidos, pero no es tan fácil definir los caracteres microscópicos.

La estructura de las dos sustancias, cortical y medular, propias de estos órganos, es muy distinta: la primera consiste en filas de células casi paralelas que contienen muchos glóbulos oleosos, sostenidas en una trama ó red de vasos capilares, los cuales atraviesan desde la superficie interna á la esterna del órgano. La segunda se compone casi enteramente de tejido unitivo y fibroso, de fibras nerviosas con numerosos corpúsculos parecidos á células ganglionicas bajo cierto aspecto. Leydig sustentaba que las células ganglionicas amarillas en la parte central ó medular pueden convertirse gradualmente en células de la sustancia cortical. Opiniones diferentes se han mantenido acerca de la colocacion de las células de la *sustancia cortical:* Simon defiende que están contenidas en tubos; Kölliker afirma que no hay membrana, y las células se hallan ocupando los espacios: Ecker y Frey concluyen que están formando grupos dentro de vesículas oblongas, las cuales no comunican unas con otras. Por lo que se vé, aun no está resuelto satisfactoriamente si las células se hallan inclusas en un tubo completo de membrana basamental ó si se hallan alojadas en espacios estrechos imperfectamente separados por bandas ó tabiquillos de tejido fibroso. Hay mas: respecto á la existencia de una pared celular propia difieren mucho las opiniones: créese por unos que los corpúsculos de la corteza parecidos á células son simples agregados de glóbulos oleosos y de materia granular; mientras que por otros se sostiene que están cubiertas con una pared celular propia: la existencia del núcleo ha sido comprobada por las últimas investigaciones del doctor Harley, y el mismo observador piensa que existe la membrana de la célula ú odrecillo. En la duda por consiguiente de la existencia ó no existencia del odrecillo ó membrana de célula; de si están ó no encerradas en tubos distintos suponiendo que el odrecillo exista; ó si solo se hallan espacios paralelos con tabiques incompletos formados en parte por los capilares y en parte por una corta cantidad de tejido fibroso; parece lo mas lógico y prudente esperar las observaciones sucesivas por si logran resolver la cuestion.

Completaremos la historia de las cápsulas supra-renales con algunas curiosas consideraciones que tomamos al doctor Beale. «Hasta 1855 las cápsulas supra-renales eran examinadas muy á la ligera y en la generalidad de las autopsias, aun en las que mas atencion se ponia, apenas si se hacia mencion del estado que ofrecian estos órganos. Pero aparece en esta fecha la Memoria del doctor Addison, del Hospital Guy, titulada «The Constitutional and local effects of Diseace of the *supra-renal capsules,*» y el interés acerca de estos órganos ha ido en aumento hasta el presente. Los once casos publicados en la mentada Memoria parecen establecer cierta relacion entre la deposicion de la materia colorante morena y la enfermedad de las cápsulas supra-renales.» Desde esta época los AA. se han creido obligados á fijar la atencion en el estado de estos órganos todas las veces que el color de la piel se ha observado

ser mas oscuro de lo natural, y el resultado ha dado una gran suma de casos contradictorios, así en Inglaterra como en el continente. Unos observadores se declararon de un modo mas absoluto que el doctor Addison en favor de la conexion entre el bronceado de la piel y la enfermedad de las cápsulas supra-renales; mientras otros presentaron una gran masa de comprobantes que positivamente establecen la conclusion contra la existencia de semejante correspondencia: estos últimos afirman que los casos en que la condicion de la piel estaba asociada á la enfermedad de las cápsulas supra-renales deben considerarse como accidentales, pues en sus numerosos trabajos han logrado reunir ejemplos de piel bronceada estando sanas las cápsulas supra-renales, y ejemplos de enfermedad de estos órganos en que el color de la piel era natural. A un observador superficial semejante cuestion le pareceria pronto resuelta, pues no podia ser sino un juego en el cual un partido declaraba la verdad y el otro partido gastaba inútilmente tiempo y trabajo en elaborar escritos al solo intento de llevar adelante la doctrina opuesta. Pero el que se ha acostumbrado á profundizar en la ciencia, y trabaja con ardoroso celo al solo objeto de descubrir la verdad, comprende las dificultades que en la práctica se presentan para resolver una cuestion en apariencia de carácter sencillo: de una parte está el peligro de caer en el error deduciendo conclusiones sin suficientes datos, y de otra parte está la esposicion de perder quizás por siempre un descubrimiento importante, porque los hechos y conclusiones aparecen rodeados de cierta oscuridad ó bajo una masa opresora de dudas y contra-pruebas batalladoras. Cuando una cuestion cualquiera pasa al dominio público, obsérvase que ciertas inteligencias tienden naturalmente á confirmar las opiniones del primer observador y casi involuntariamente y con cierto entusiasmo se acogen á cualquier circunstancia aislada que sostenga la doctrina original; hay otra clase sobrado prudente, que si posible fuera nada admitirian sin pruebas incontrovertibles, lo cual les hace caer involuntariamente en el estremo opuesto, pues consideran coincidencia accidental lo que realmente podrá ser una consecuencia legítima y de esta manera adquieren el hábito del escepticismo. Lo que era al principio simple dificultad crece con el tiempo en virtud de las pruebas acumuladas por ambos lados, no siendo estraño que venga á aumentarla un nuevo elemento de discordia con la produccion de un número de casos redactados con inexactitud. Solo despues de *dăr tiempo al tiempo* las pruebas amontonadas se depuran y al fin resalta la verdad.»

Las conclusiones con que termina M. Beale se condensan en los siguientes puntos: 1.° Que hasta muy recientemente poco llamó la atencion el estado de las cápsulas supra-renales, pero en estos últimos años dichos órganos han sido examinados con notable atencion y diligencia: 2.° Que son muchos los casos recogidos de enfermedad de las cápsulas supra-renales sin presentar la piel bronceada, y casos de piel bronceada han ocurrido sin enfermedad de las cápsulas: 3.° Que hay razon para creer que el término *piel bronceada* se ha aplicado en casos muy diversos: 4.° Que siempre que se presenten casos de

piel bronceada se pondrá suma atencion en describir minuciosamente el estado de las cápsulas supra-renales.

Las cápsulas supra-renales son en estado sano bastante firmes para poder sacar laminillas con la cuchilla de Valentin; se lavan ligeramente y se endurecen en ácido chrómico. El procedimiento de colorar por imbibicion estos ejemplares, muy recomendado por el doctor Harley, podrá emplearse ventajosamente: ya se ha descrito el modo de efectuarlo; poniendo un poco de carmin y amoniaco, se espesa la disolucion con goma y se dilue en agua; colocado el tejido que toque el líquido sube por imbibicion la materia colorante.

## Células confundidas por sus paredes y cavidades.

La clave quinta y última que queda por esplicar comprende los sistemas muscular, vascular y nervioso.

**Sistema muscular** (1). — Dos formas de fibra muscular se han descrito por la generalidad de los AA.; la estriada ó voluntaria, *fibra muscular de la vida animal;* y la fibra muscular lisa ó involuntaria, *fibra muscular de la vida orgánica.* Ambas formas poseen inherente la contractilidad y son escitadas á contraerse por simple irritacion, como lo prueban los esperimentos. La fibra voluntaria es la que se halla bajo la directa accion de la voluntad, y las llamadas involuntarias verifican sus funciones con absoluta independencia de la volicion.

---

(1) La fibra estriada existe en los músculos *voluntarios* del hombre y de los animales. Para sujetar al exámen microscópico una porcion de la fibra muscular préviamente cocida ó hervida bastará tomarla por cortes delgados con tijeras ó escarpelo; se separan las fibras con las agujas, se humedecen y se ensayan diferentes amplificaciones: las estrías se ven si se ha puesto algun tiempo á macerar en glicerina el ejemplar de ensayo; ó despues de endurecerlas en alcohol, bi-chloruro de mercurio, ácido nítrico ó ácido chrómico. Los reactivos mas empleados son, además de los nombrados, la disolucion de sosa cáustica y el ácido acético; estos últimos se emplean para descubrir los núcleos. La disposicion general y la forma de las fibras en los músculos *involuntarios* se demuestra bastante bien en una seccion transversal de las capas musculares del estómago ó intestinos, bien estiradas sus fibras y perfectamente secas; cortando de ella una lámina tan delgada como sea posible se la humedece en agua. La situacion de los vasos, su relacion con las fibras y el carácter de la red capilar, se demuestra en ejemplares injectados con materia trasparente color azul de prusia ó carmin.

La separacion de las fibras en sus fibrillas se logra fácilmente en los vertebrados superiores; todavía es mas fácil practicarla en la anguila y otros peces por ser menor la tenacidad de su tejido muscular: los caracteres de las fibrillas no están tan bien pronunciados en los peces como en los vertebrados de sangre caliente, y entre los últimos el cerdo ha encontrado M. Lealand que proporciona los mejores ejemplares. Tiene grande importancia la frescura del ejemplar, por lo cual deberá tomarse tan pronto como sea posible despues de la muerte para ponerlo á conservar en glicerina; si ha estado antes en ácido chrómico mas fácilmente se separan sus fibrillas.

Examinando un pedazo de carne á la simple vista se ve compuesto de numerosos hacecillos filamentosos colocados unos al lado de otros con gran regularidad en la direccion sobre que el músculo debe funcionar y unidos por tejido conjuntivo. Los fascículos parecen compuestos de fibras, pero al exámen microscópico se encuentran estas á su vez formando gavillas de fibras elementales unidas con tejido conectivo. El diámetro de la fibra varía en las diferentes clases de vertebrados; por término medio es mayor en los reptiles y peces que en las aves y mamíferos y sus estremos tambien mas anchos: en la rana es de 0'''001 á 0'''0001: en el tiburon de 0'''65 á 0'''003: en el hombre 0'''004 y sus estremidades 0'''002 á 0'''006. Las fibras elementales se distinguen en estriadas y lisas, las primeras por las estrías trasversales que presentan debidas á una *alternacion* de espacios claros y sombríos; la anchura de estas estrías varia en las fibras y hasta en diferentes puntos de una fibra segun se hallen en estado de contraccion ó de relajacion: tambien se observan estrías longitudinales resultantes de la separacion parcial de las fibrillas en que se descomponen las gavillas de fibras primitivas. Despues de examinadas con toda la atencion posible queda el convencimiento de que cada fibrilla ofrece una delicada vaina tubular bien distinta del tejido unitivo que la rodea y tambien de la sustancia interna de la misma fibra. El tubo membranoso denominado el *Sarcolema* no está perforado por los vasos capilares ni los nervios y establece una barrera entre los elementos reales de la estructura muscular y las partes

---

En estos últimos años hánse descrito ciertas particularidades que ofrecen las fibras estriadas y es interesante conocer los mejores métodos de demostracion de algunas mas importantes. Hállanse fibras *enramadas* en el corazon, las cuales se demuestran difícilmente; hállanse tambien en la lengua de la rana, y segun indica Kölliker son bastante numerosas. Para ponerlas de manifiesto se hervirá un corazon humano ó de un animal y se tomarán pequeños pedazos que se estirarán convenientemente con agujas. El tiempo que deberá hervir varia segun los casos; bastará medio minuto á los corazones de los animales de corta talla: el de carnero deberá hervir un cuarto de hora. Si son porciones de lengua solo hervirá unos momentos en agua; se diseca la mucosa con precaucion y se cortan con tijeras pequeñas porciones en los bordes de la lengua inmediatamente debajo de la mucosa, se estiran con agujas y se examinan con el medio centímetro; cúidese de no hervir demasiado la lengua porque se reblandecen las fibras y se dificulta con la blandura su separacion. Prefieren algunos á este método el de la desecacion: las porciones de lengua que hayan de examinarse, deberán secarse préviamente y cortando laminillas humedecerlas en agua ó con algun reactivo. En los buenos ejemplares vénse ramificadas las fibras como una rama de árbol, haciéndose gradualmente mas delgada hasta terminar en una estremidad finísima, de naturaleza tendinosa, que se incorpora al córion de la membrana mucosa. Las estrías se observan hasta en las ramillas mas delgadas, pero cesan á corta distancia de la estremidad terminal de la fibra. Tambien el labio superior en la rata ofrece fibras ramificadas. El modo de rematar gradualmente en punta las fibras musculares de la lengua hácia sus tendoncillos de insercion en el córion ha sido muy bien descrito por el doctor Hyde Salter.

circunyacentes. Los hacecillos primitivos aislados vistos con el microscopio son rectos ó rizados y las inflexiones en estos últimos se cortan en zic-zac. Los hacecillos estriados se estienden sin interrupcion de una estremidad á otra del órgano, pues no se distinguen divisiones ni estremidades libres en los trozos aislados. Los esfínteres cuando están provistos de un tendon como sucede en el orbicular de los párpados ofrecen sus fibras estendiéndose desde un borde á otro del tendon y en los que no presentan esta disposicion parece que hay entrecruzamiento entre ellas. En el corazon los tendones son reemplazados por los anillos fibrosos.

Distínguense los hacecillos musculares por su color encarnado que en general es mucho mas vivo en los de la vida animal que en los de la orgánica, aunque tambien suele observarse lo contrario, como sucede en la sustancia muscular del estómago de las aves que es oscura aunque formada de hacecillos no estriados mientras que en los peces la sustancia de los músculos de la vida animal es pálida generalmente. Distínguese tambien el color rojo aunque mas débil y con cierto tinte amarillento en los hacecillos primitivos aislados cuando se examinan con el microscopio: esta disposicion es una prueba de que en combinacion con la sustancia del músculo debe existir una materia colorante análoga á la hematosina, puesto que como ella cuando se la estrae por medio del agua se pone mas clara al contacto del aire y mas oscura al mezclarse con el súlfido-hídrico.

Las fibras musculares lisas ó involuntarias que hasta el presente se han descrito consistiendo en cintillas, ha demostrado el Dr. Kölliker que se componen de células alargadas: estas células de fibra contráctil se dividen en tres clases: 1.ª células cortas, redondas ó aplanadas algo parecidas á las de epitelio; 2.ª cintas aplanadas con bordes franjeados; 3.ª fibras fusiformes ó redondeadas ligeramente undosas terminadas en punta por sus estremidades. Las dos primeras variedades se hallan en los vasos sanguíneos, la última forma se encuentra en el conducto intestinal, el útero, etc.; pueden ser estas células aisladas con prontitud por la maceracion en ácido nítrico diluido que contenga veinte por ciento de ácido concentrado; despues de estarlas cardando con agujas finas, al cabo de un buen rato se obtienen células separadas: estas células se demuestran en casi todos los animales por el mismo procedimiento. Las fibras elementales de la vida orgánica se componen de un simple filamento mas delgado que la fibra de la vida animal, plano, liso, y sin líneas ó marcas trasversales. Tienen figura fusiforme y longitud desigual consistiendo en una membrana esterna muy delgada, cuyo interior contiene sustancia homogénea ó finamente granulosa. Eran en su orígen células nucleadas redondas, las cuales se han alargado y subsiguientemente crecido su dimension hasta aparecer fibrilar; cuando pequeñas solo tienen un núcleo, pero alargándose se observan á trechos una sucesion de núcleos. Las células fusiformes están unidas en hacecillos por una sustancia intersticial adhesiva; ora sean cilíndricos los hacecillos, ora planos, ofrecen todos una cubierta ó envoltura de tejido conjuntivo, estando ocupados los espacios entre las gavillas

con vasos y nervios siendo aquellos muy numerosos. Tienen de ancho 0'''003 á 0'''004 y de largo 0'''02 á 0'''03 de milímetro.

Los músculos lisos ú orgánicos están distribuidos donde quiera que es necesaria una fuerza contráctil independiente de la mera elasticidad; por ejemplo, en el conducto digestivo desde la mitad del esófago al esfinter del ano; en el segmento posterior de la tráquea y los tubos bronquiales hasta sus mas finas ramificaciones; en los conductos escretorios de muchas glándulas, el colédoco, el de Warthon, los cálices y pélvis de los riñones, los ureteres, vejiga y uretra, en los testículos y vesículas seminales, la próstata, glándulas de Cowper y en la sustancia de los cuerpos cavernosos; en los tubos de Falopio, el útero y la vagina, la membrana media de las arterias, venas y linfáticos, en el dermis de la piel y especialmente en la aréola, en el dártos, al rededor de los folículos pilosos y de los conductos sudoríferos y sebíferos.

En el iris, segun Valentin, las fibras contráctiles tienen perfecta semejanza con las fibras musculares no estriadas que se acaban de mencionar. Los hacecillos describen segmentos de arco cuya parte mas convexa se aplica á la concavidad análoga de otro arco y se dirigen en su mayor parte hácia la pupila en la direccion de los ligamentos ciliares representando por consiguiente fibras longitudinales al paso que otra porcion forma círculos concéntricos en el borde de la pupila.

Las fibras musculares del corazon llámanse *fibras enramadas:* presentan las estrías características de los músculos voluntarios, pero son muy largas y planas y cuando se fija mucho en ellas la atencion teniendo ejemplares bien preparados tomados del corazon humano ó de otros mamíferos, obsérvanse frecuentes y distintas anastómosis entre ellas: el *sarcolema* es tenuísimo y difícilmente se demuestra ó mejor dicho es indemostrable, por eso su existencia ha sido puesta en duda por muchos observadores.

Sostiene Bowman (1) que las últimas fibrillas de los músculos de la vida animal están unidas como cuentas de rosario ofreciendo una sucesion regular de segmentaciones convexas y cóncavas, estas mas estrechas que aquellas y representando constricciones siendo su sustancia componente de menor densidad. Cada fibrilla última consiste en un mazo ó atadillo de estas fibrillas dispuestas de manera que todos los segmentos y todas las constricciones se corresponden y de este modo dan alternativamente luz y sombra con las estrías trasversales. Las fibrillas se hallan unidas con grados diferentes de solidez en los animales: en el hombre están muy ligeramente adheridas, son bien distinguibles las líneas longitudinales y se separan fácilmente cuando permanecen en maceracion algun tiempo. Además de esta mas usual separacion de las fibras en fibrillas, cuando se estiran con fuerza se abren en segmentos trasversales correspondiendo con las líneas oscuras de las estrías y por consiguiente con la constriccion de las fibrillas. En donde esta division sucede con

(1) *On the minute structure and movements of voluntary muscle. Philosophical transactions* 1840.

mayor facilidad desaparecen las líneas longitudinales ó quedan apenas perceptibles. En realidad, dice Bowman, el primitivo fascículo consiste en segmentos ó partículas primitivas dispuestas como para formar en un sentido *fibrillas*, y en otro sentido *discos* ó láminas, y cualquiera que sea el modo con que se presente al observador dependerá del aumento de cohesion, de cara ó de canto, que exista entre los segmentos. Generalmente en los fascículos recientes las estrías trasversales indican las divisiones en discos y las estrías longitudinales marcan su composicion en fibrillas.

Bowman ha observado que en la sustancia de las fibras elementales existen pequeños discos «ovales ó circulares, cóncavos frecuentemente de una ó de las dos superficies, y conteniendo en un punto cerca de su centro una, dos ó tres pequeñas manchas ó granillos.» Ocasionalmente presentan irregularidad en sus formas que considera como accidentales. Están unidos con las fibrillas y distribuidos en número casi igual por ellas. Estos corpúsculos son los núcleos de células nucleadas en las cuales se habia desarrollado la fibra muscular. Observando sin embargo «que es mayor su número absoluto en los adultos que en el feto aunque el relativo considerado el tamaño en las dos épocas permanezca casi igual.» Mr. Bowman opina que durante el desarrollo y subsiguientemente, un ulterior y sucesivo depósito de corpúsculos tiene lugar. Estos corpúsculos solamente aparecen cuando la fibra muscular está bajo la accion de los ácidos mas suaves como el cítrico.

Mrs. Lealand y Wilson deducen de sus investigaciones propias que la fibrilla elemental de la vida animal es cilíndrica cuando aislada y probablemente polihedra de resultas de las presiones en los fascículos; miden sobre un milésimo de milímetro y se componen de una sucesion de células unidas por su superficie plana.

Están las células llenas de sustancia trasparente que denominan *miolina*. Difiere en densidad la miolina en las células y á esta circunstancia débese la particularidad de carácter de algunas. Por ejemplo cuando se examina una fibrilla en estado pasivo se verán séries de cuerpos oblongos oscuros separados por espacios claros de longitud igual; esto supuesto, los cuerpos oscuros están compuestos de un par de células conteniendo la calidad mas densa de *miolina* y son por consecuencia en sumo grado refringentes mientras que los espacios trasparentes están constituidos por células conteniendo *miolina* mas flúida. Cuando las fibrillas están unidas entre sí para formar fascículo se altera la apariencia de la célula; las que parecen oscuras en la fibrilla aislada que son las mas refringentes colocadas en manojos parecen ser las líneas brillantes; y las células trasparentes en la fibra aislada componen la estría sombreada de la gavilla. Cuando la fibra elemental está muy estirada, las dos células mas refringentes aparecen dobles mientras que el espacio trasparente está evidentemente compuesto de cuatro células.

La *irritabilidad ó contractilidad* muscular es la propiedad que tienen estos órganos de contraerse, la cual les dura mientras hay vida, y solo se estingue con la muerte ó cuando los nervios motores pierden sus relaciones de conti-

nuidad con los centros nerviosos, en lo cual se diferencian esencialmente de la elasticidad ó contractilidad física: esta consiste en la tendencia propia de las partes distendidas á volver á su estado normal, cuya tendencia conservan los órganos aun despues de la muerte. Bajo el punto de vista fisiológico distínguense las fibras musculares de los otros tejidos contráctiles en que estos se rehacen contra el frio y sobre ellos no ejerce ninguna accion el galbanismo; mientras que la fibra muscular es inerte á la accion del frio y tiene en el galbanismo uno de sus escitantes mas poderosos. Tambien se distinguen bajo el punto de vista químico por existir entre ambos tejidos la notable diferencia que los unos se convierten totalmente ó en gran parte en cola por la decoccion, y los músculos apenas la dan con la ebullicion.

La irritabilidad muscular se manifiesta en la facultad de acortarse segun la direccion de sus fibras cuyo fenómeno va acompañado de un aumento correspondiente en su grosor y de mayor dureza. El grado de tonicidad en los músculos es proporcional á la energía que despliega el sistema nervioso.

Llámanse estimulantes de los músculos los agentes que producen contracciones en estos órganos; mejor debieran llamarse estimulantes nerviosos, pues despojados los músculos de sus ramificaciones nerviosas dejan de escitarse con el galbanismo (Humboldt); y los narcóticos hacen cesar la irritabilidad en los músculos con que se ponen en contacto; así queda demostrado que los agentes escitantes de los músculos lo son tambien de los nervios y los que disminuyen la escitabilidad de estos últimos paralizan igualmente la accion de los primeros.

**Sistema vascular** (1). — El sistema vascular lo componen los vasos arteriales, venosos y linfáticos con los capilares. Las paredes de las arterias, venas y linfáticos, se hallan formadas de una série de capas sobrepuestas, descritas por Henle con los nombres de epitelio, túnica estriada ó perfo-

---

(1) Se tomará de la arteria radial ó de otra de mediano calibre un pedazo como de dos centímetros, se introduce en su cavidad un palito redondo que penetre con dificultad y así dilatada la arteria póngase á macerar quince dias ó un mes en ácido acético concentrado; pasado este tiempo, si se estrae del líquido queda en algunos dias seca y dura como un cañon de pluma; podrán sacarse entonces laminillas delgadas y trasparentes de las capas esternas, medias ó internas para descubrir los caracteres de las varias túnicas de estos vasos. Por el mismo método se examinan las venas y los linfáticos: la vena que sirve generalmente es la renal; con el ácido acético se descubren sus núcleos: las paredes de los linfáticos se estudian en el conducto torácico. Los vasos capilares se eligen, ó en el mesenterio de un niño ó de un animal recien nacido: los de la pia madre dan buenos ejemplares: si se prefiere una arteria del encéfalo habrá que lavarla al chorro para desprender la sustancia cerebral; tratando el ejemplar con el ácido acético se pondrán visibles los núcleos pertenecientes á las fibras musculares orgánicas, y en algunos casos tambien los de las células epiteliales. Los capilares injectados descubren perfectamente su organizacion, y para observar las relaciones que tienen con otros órganos se usará la injeccion trasparente.

rada, túnica de fibras longitudinales, túnica de fibras anulares, túnica elástica y túnica adventicia.

**Arterias.** — Una membrana epitelial viste el interior de todo el sistema vascular, ora contenga sangre (arterias, venas y capilares), ora contenga linfa ó quilo (vasos linfáticos): corresponde el epitelio al pavimentoso simple y es parecido en los vasos gruesos al de las membranas serosas, pero en los vasos de menor calibre nótase alguna modificacion en el odrecillo de la célula, que se prolonga haciéndose fusiforme y deja siempre manifiestos sus núcleos. Puede faltar el epitelio en algunos trozos ó convertirse despues de la reabsorcion de los núcleos en la túnica inmediata (túnica estriada ó perforada).

La *túnica estriada* ó perforada es una membrana sumamente fina, clara como el agua, y quebradiza, la cual al formar colgajos de cierta estension presenta sus bordes arrollados ó enroscados; ofrece estrías finas y muy apretadas que rara vez afectan direccion longitudinal, anastomosadas y aplicadas á una de sus paredes. Cuando se encuentra vuelto hácia el lado visual su borde libre, puede adquirirse certeza de que las fibrillas son planas, que tienen de grosor 0'''0003 de milímetro aproximadamente y que su anchura, así como el espesor de la membrana, son poco mas ó menos iguales. Entre las fibras se descubren numerosos agujeros de dimensiones variables, en su mayor parte redondos, algunos irregulares como si se hubiesen hecho con sacabocados; estos agujeros y las fibras dan á la túnica estriada de los vasos la apariencia dentada por sus bordes, los cuales figuran rasgados ó recortados. Algunas veces se halla formada esta túnica de capas sobrepuestas, pero tienen entonces tan pegadas las hojuelas que se desconoce completamente la forma fundamental, quedando en apariencia un tejido reticular de fibras muy delgadas en las que predomina la direccion longitudinal: dependen estas nuevas capas del epitelio propio del vaso, el cual, despues de la reabsorcion de los núcleos, parece que se convierte en membrana homogénea y sucesivamente presenta fibrillas y perforaciones hasta su disolucion completa.

La *túnica de fibras longitudinales* se encuentra caracterizada por estrías longitudinales; unas veces está distinta, otras confundida con la túnica *estriada;* esto último se echa de ver respecto de los vasos de pequeño calibre, los cuales solo presentan líneas oscuras dirigidas longitudinalmente á distancias regulares. En los vasos de calibre algo grueso es indudable la existencia de esta membrana: en un vaso de dos décimos milímetro de ancho, el diámetro de las fibras es de 0'''010 de milímetro. En los vasos mas gruesos apenas puede reconocerse la estriacion longitudinal primitiva. Entre las estrías y la membrana pálida y granulosa intermedia hay la notable diferencia que las fibras no sufren cambio con el ácido acético, al paso que la sustancia comprendida entre ellas se pone pálida y trasparente sin que llegue á disolverse.

La *túnica de fibras anulares* da el grosor á las paredes de las arterias. Está caracterizada por núcleos ovales que alternan sobre líneas transversales paralelas, distantes unas de otras entre 0'''0014 y 0'''0020 de milímetro. El exámen de esta túnica en las gruesas arterias permite distinguir algunas fibras

aplanadas, claras y granulosas que tienen de 12 á 18 milésimos de milímetro en anchura, dividiéndose con bastante facilidad por fragmentos. En los pedacitos cortados de la aorta ha visto Rœuschel separadas las capas de fibras propias por medio de membranillas trasparentes muy delgadas y amorfes; contó en la aorta cuarenta y cuatro capas, en la carótida cuarenta y ocho y en la arteria axilar quince, separadas de esta suerte por tabiques que dice no existen en las otras arterias. La túnica de fibras anulares corresponde á la membrana media de los anatómicos; da á las paredes de las arterias el color amarillo grisiento que poseen y es causa de que permanezcan abiertas en el estado de vacuidad: una parte de esta capa está compuesta de fibra muscular involuntaria y otra parte de tejido elástico.

La *túnica elástica* no existe al estado de membrana mas que en los vasos de grueso calibre; goza de todas las propiedades del tejido elástico en un grado bastante pronunciado y se compone esclusivamente de fibras resistentes, oscuras y ramificadas, reunidas en membranas reticulares. No deberá olvidarse que confundida con el tejido unitivo de la túnica adventicia constituye la membrana esterna de los cirujanos, lo cual esplica muy bien la solidez y la resistencia de esta capa despues de la seccion de las otras túnicas arteriales en la ligadura ó por estiramiento ó estension forzada.

La *túnica adventicia* degenera insensiblemente en tejido unitivo amorfe, el cual representa una especie de atmósfera al rededor de los vasos: sus fibrillas, enteramente análogas al tejido unitivo ó conjuntivo ordinario, son ondeadas y siguen direccion longitudinal: es fácil desprenderlas desnudando los vasos, y cuando despues de cortada la túnica de fibras anulares se retrae, persisten la elástica y la adventicia en forma de tubo que conserva cierta consistencia. Tratando este tubo con el ácido acético se ponen sus fibras trasparentes y se perciben núcleos de células ovales, los cuales se convierten en fibras cortas de núcleo.

Las arterias se distinguen de los otros vasos por la gran resistencia de sus túnicas anulares que no ceden á la presion atmosférica cuando están vacías, y por la gran fuerza elástica de su túnica esterna que le permite estirarse sin romperse. Su elasticidad es muy notable, pues segun asegura Henle, la aorta del cerdo puesta á estirar se alargará hasta dos terceras partes de su longitud volviendo á cobrar sus dimensiones primitivas. Segun Schwann, el mismo vaso sometido á la presion de 160 milímetros de mercurio se alarga tres undécimas partes y se distiende cinco catorce avos en la periferia, deduciendo del citado esperimento que la cavidad aumentó cerca de cuatro tercios y que la resistencia en el sentido de la longitud es cuatro veces menor que en el de la circunferencia; por consiguiente, las fibras longitudinales son cuatro ó cinco veces mas débiles que las circulares.

Las fibras de la túnica elástica y las anulares desempeñan el principal papel en estos notables fenómenos. El grueso de las túnicas arteriales va en aumento desde las ramas á los troncos, pero es relativamente mayor en las arterias pequeñas que en las gruesas, y las que describen arco tienen el lado con-

vexo mas fuerte que el cóncavo: las arterias del cráneo son las de paredes mas delgadas.

Bichat ha espuesto muy bien algunas propiedades del tejido de las arterias: estos vasos se desecan al aire; su color se hace mas subido; entonces alcanzan la dureza de los cartílagos y se rompen en los grandes troncos produciendo un chasquido característico. Sumergidas nuevamente en el agua recobran en parte su conformacion natural. La putrefaccion las destruye con mucha lentitud. Cuando se somete á la coccion: 1.° se eleva un poco de espuma grisienta antes de llegar el agua á la temperatura de ebullicion; 2.° en el momento de la ebullicion hay encogimiento notable, mayor en el sentido de los diámetros que en el del eje, endurecimiento concomitante con color amarillento del caldo; 3.° permanencia en este estado durante media hora ó mas, suponiendo que continue la ebullicion; 4.° reblandecimiento consiguiente, pero sucediendo al color amarillento uno mas ó menos gris; falta de cohesion entre las fibras á medida que adelanta la ebullicion, tornándolas fáciles de romper; 5.° por mucho que se prolongue la ebullicion nunca se reduce el tejido arterial á pulpa gelatinosa y amarillenta, como el fibroso y el cartilaginoso, permaneciendo las fibras tales cuales son; 6.° el caldo producto de la coccion es insípido, lo cual prueba las pocas sales neutras que este tejido contiene.

**Venas.** — En estos vasos admite Henle igual número de túnicas que en las arterias.

El *epitelio* es análogo al de las arterias; se prolonga por la superficie de las válvulas hasta su borde libre y se distingue fácilmente bajo el aspecto de una chapa clara, provista de núcleos característicos.

La *túnica estriada* tampoco ofrece diferencia con la de las arterias: en las válvulas grandes hay además del epitelio algunas capas de esta túnica.

La *túnica de fibras longitudinales* casi nula en las arterias se encuentra muy perceptible en las venas, de manera que es mas fácil en estas que en aquellas demostrar una capa interna cuyas fibras estén dispuestas en direccion longitudinal.

La *túnica de fibras anulares* es muy delgada en las venas. En vez de las fibras granuladas, se encuentran manojos de tejido unitivo difíciles de distinguir de las fibras longitudinales; pudiéndosele designar á causa de su semejanza con el del dartos, los cuerpos cavernosos y la piel, con el epíteto de *contráctil*. En el orígen cardíaco de las venas se halla reemplazado por tejido muscular liso, el cual puede seguirse en la vena-cava superior hasta la clavícula, en la cava inferior hasta debajo del diafragma, y en las venas pulmonares hasta la division de los troncos en ramas. Las venas no resisten la presion atmosférica por ser blanda y delgada esta membrana, y se deprimen sobre sí mismas cuando están vacías ó han sido abiertas.

La *túnica elástica* falta en las venas generalmente; por la ausencia de dicha túnica se esplica la menor elasticidad de estos vasos. En los gruesos troncos venosos hállanse algunas capas de fibras de núcleo inmediatas á la *túnica adventicia*, la cual existe como en las arterias.

Las venas tienen paredes blanquecinas semi-trasparentes y son cuatro ó cinco veces mas delgadas que las arterias de un calibre análogo. Su estensibilidad es mayor que la de las arterias, dilatándose algunas veces hasta un punto considerable.

**Vasos linfáticos.** — El conducto torácico y algunos troncos linfáticos de cierto calibre están compuestos tambien de varias túnicas. Ofrecen un *epitelio pavimentoso* análogo al de los vasos sanguíneos, el cual puede ser reemplazado por una membrana homogénea sembrada de núcleos de células.

La *segunda túnica* sostiene el epitelio con el cual se la puede desprender en forma de filamentos muy delgados; se rompe con facilidad y constituye con la precedente la membrana interna de los antiguos anatómicos. Sus fibras son longitudinales asemejándose á las del tejido unitivo, mezcladas á fibras de núcleo que se distinguen por lo ondulosas y retorcidas.

La *tercera túnica* se halla compuesta de anillos paralelos ú oblicuos, de diferente grueso, que parecen solo contener gavillas de tejido unitivo representando fajas anulares separadas por intérvalos: admítese entre estas fibras algunas del sistema muscular lisas.

La *cuarta túnica* es formada de tejido unitivo amorfe que rodea el vaso linfático y se continua con las fibras mas superficiales de la tercera.

Los linfáticos tienen paredes trasparentes y delgadísimas, muy estensibles y de mayor resistencia que la de los vasos sanguíneos. Dice Mandl que su fuerza es á la de las arterias como 10 á 3. Pueden resistir sin rotura el peso de una columna de mercurio de muchos centímetros. Son los linfáticos apenas perceptibles cuando vacíos, pero dilatados llegan al diámetro de un milímetro. Su contractilidad es tan enérgica que cuando se coge entre dos ligaduras un vaso lleno de quilo, al abrirlo de un tijeretazo salta el chorro á bastante distancia.

El método ordinario de injeccion de los linfáticos se esplicó en la Angiología. Se ha ensayado otro método llamado de *injeccion forzada* que consiste en forzar las válvulas hasta vencer su resistencia por medio de la jeringacion. Ha sido esperimentado con bastante buen resultado por el doctor Beale. Dice este autor: «Es seguro que solo las injecciones artificiales pueden demostrar los vasos linfáticos en razon á su pequeño calibre, mas como las válvulas se abren hácia los troncos gruesos y detienen la corriente del flúido hácia los pequeños, sube de punto la dificultad de estas preparaciones. Cuando se injectan los vasos sanguíneos suele haber rotura casual con estravasacion en los linfáticos, y cuando se lavan con agua dichos vasos el flúido que vuelve por los linfáticos dilata los troncos y los dispone á recibir fácilmente un tubillo ó sifon: se comprime entre lienzos la pieza para absorber el agua, y pasado algun tiempo se practica la injeccion forzada: sucede alguna vez que la materia corre libremente llenando vasos de pequeñísimas dimensiones. No debe emplearse el mercurio ni otro flúido opaco, porque ocultan los órganos adyacentes.» El procedimiento es el siguiente: Se injecta con agua caliente un hígado de buey por la vena-porta forzándola como para sacar injectados los conductos bilia-

rios; el órgano va gradualmente dilatándose y mucho flúido vuelve por los linfáticos; sobre la superficie aparecen completamente dilatados con agua algunos troncos gruesos; en uno de ellos, á eleccion, se introduce un sifon delgado y se sujeta al vaso; la pieza se envuelve con paños para esprimirla durante veinte y cuatro horas. Despues de absorbida el agua quedan los linfáticos casi invisibles y seria difícil entonces elegir un tronco para introducir el sifon: se llena de injeccion una jeringa pequeña y se introduce con fuerza por el sifon la mayor cantidad posible de líquido; cuando corre á cierta distancia se comprimen suavemente los vasos gruesos para hacerle superar la resistencia de las válvulas y forzarlo á entrar en los vasos menores; aumentando la presion con suavidad y gradualmente, los troncos se dilatan tanto que hacen imposible el cerramiento de las válvulas. En el tiempo de una hora puede lograrse una abundante red de linfáticos completamente injectados sobre la superficie sin ninguna estravasacion: pasado un rato se ensayará introducir mas cantidad de flúido. El mismo plan puede practicarse en un hígado humano, pero el resultado es incompleto por no hallarse troncos bastante gruesos y ser sus paredes mas delicadas que en el hígado del buey.

Lograda la injeccion de los linfáticos por el método descrito deberán sacarse pequeños trozos para el exámen microscópico. Las secciones se tomarán tan delgadas como sea posible, y se descubrirá si la injeccion ha penetrado en muchos linfáticos de los conductos portales, no solo de los conductos que están debajo de la cápsula sino de los situados á la profundidad de uno ó dos centímetros en la sustancia del hígado.

**Vasos capilares.** — Los capilares son tubos finísimos situados entre los otros vasos formando red á causa de sus anastómosis; desde ellos la sangre se distribuye en todos los tejidos. La parte destinada á nutrir los órganos atraviesa las paredes de estos vasos de dentro afuera y la parte resultante de la reintegracion por los tejidos debe precisamente tomar contraria direccion. Están compuestos los capilares de una membrana delgadísima sin estructura, pues no presenta ni estrías ni fibras; en ella se descubre una série de corpúsculos que parece resaltan tanto por la parte interna como por la esterna de sus paredes: son los núcleos que están situados á intérvalos determinados y frecuentemente alternados á ambos lados del tubo, pero se desconoce si toman parte en los cambios indicados ó simplemente conciernen á la nutricion de ellos. El gran número de núcleos que algunos capilares ofrecen ha dado bastante en que pensar: es indudable que tienen algun destino especial, sin duda ejecutan un importante servicio v. g. en los glomérulos de Malpighio.

A medida que aumenta el diámetro de los capilares se hacen mas perceptibles las membranas; así es que primeramente se halla una membrana interna provista de corpúsculos longitudinales, luego otra de corpúsculos transversales y últimamente tejido unitivo; sucesivamente se descubren las membranas de fibras longitudinales y transversales y cuando llegan á tener dos décimos de milímetro ofrecen túnica estriada; falta á estos vasos túnica elástica y muchas veces tambien la epitelial.

La distribucion de los capilares y el número de ellos varia estraordinariamente en los tejidos, estando provistos de mucha sangre aquellos en que es muy activo el cambio de materiales, y contienen pocos vasos aquellos en que los cambios de nutricion son lentos. El hígado pertenece á los órganos mas vasculares: los cartílagos y el tejido fibroso son probablemente los menos vasculares del cuerpo y sus elementos anatómicos están separados de la sangre á una considerable distancia. Tampoco es igual el calibre en los capilares; no pasando al menos un corpúsculo de sangre quedan invisibles, así el mínimum de su diámetro es de 0'''006 y el de los mas gruesos de 0'''01. Distínguese en los tejidos el calibre de los capilares y el grandor de las mallas. La red capilar ofrece sus conductos sensiblemente de la misma dimension para cada órgano, esto es, que llegando á cierta pequeñez no disminuyen mas la red intermedia á las arterias y las venas; así, los pulmones, los músculos, la sustancia gris cerebral, y los vasos de la retina, son los mas delgados, pues tienen el mínimum ó sea 0'''006: la mucosa del intestino delgado y la piel ofrecen algo mas gruesos sus capilares 0'''008: y los presentan muy dilatados 0'''01 las mucosas pituitaria y palatina, la del estómago y de los intestinos gruesos, los huesos y las túnicas de las arterias. Los tejidos son mas ó menos vasculares segun que las mallas sean mas ó menos apretadas, pues siendo mayores los espacios la riqueza vascular debe disminuir, y será mayor su riqueza si los espacios son menores; así en los nervios, el sistema fibroso, las membranas serosas, las mallas son grandes, y disminuyen en las membranas mucosas y los músculos; todavía están mas reducidas en la piel y las glándulas, siendo entre todos el pulmon el de mayor riqueza vascular. ¿Hay vasos inferiores al calibre de los glóbulos de la sangre y que solo pueden dar paso á la parte incolora de este líquido? Muchos son los AA., entre ellos Vieussens y Boerhaave que admiten los vasos serosos, mientras que otros, Mascagni entre ellos, niegan su existencia; en general prevalece la primera teoría, la de que existen vasos en que solo circula la parte serosa de la sangre. La membrana conjuntiva, dicen, de trasparente que es en el estado fisiológico enrojece considerablemente con cualquier causa irritativa de donde resulta la dilatacion de ellos, penetrando una cantidad inusitada de corpúsculos rojos. Segun Henle, las partes en que se suponia la existencia de vasos serosos por creerse que esperimentan cambios orgánicos, aunque no estén rojas en estado de salud ni se las pueda injectar, tienen verdaderos vasos sanguíneos, que todavía admiten glóbulos, pero circulando en hilera quedan completamente incoloros á la vista y pasan por consecuencia desapercibidos.

Las paredes de los vasos reciben su nutricion de otros vasillos sanguíneos, los cuales han recibido el nombre de *vasa-vasorum*. Las arterillas nacen de ramas cuyo tronco se halla á cierta distancia y nunca provienen inmediatamente del vaso en que se distribuyen; casi siempre proceden de otra arteria como en el cayado de la aorta cuyos *vasa-vasorum* provienen de las arterias tímicas, bronquiales y esofágicas. Comunmente un solo ramillo suministra á la arteria y venas adyacentes. Las venillas se abren por lo regular en el tronco venoso

de cuyas túnicas devuelven la sangre, pero no marchan satélites ó acompañando á las arterias como sucede con los vasos sanguíneos en general. Los nervios de los vasos proceden indudablemente del gran simpático y de ellos reciben su tonicidad. Es sabido, por lo fácil de comprobar, que las ramas del simpático rodean las arterias, que siguen con especialidad sus numerosas ramificaciones y que con ellas llegan á las glándulas y membranas llamadas secretorias, mezclándose á veces con ramillos de nervios raquídeos. Tambien se sabe, respecto del corazon, que penetran en su sustancia algunas ramas del gran simpático juntamente con las procedentes del neumogástrico.

*Circulacion de la sangre.* En los estudios microscópicos, tratándose de los vasos sanguíneos, es un deber parar la consideracion acerca de la circulacion de la sangre. No hay, en efecto, espectáculo que mas interese y sorprenda que el movimiento de la sangre por los capilares al distribuirse en los tejidos para darles el alimento. Pero esta funcion solamente se puede observar en determinadas partes del cuerpo animal que son suficientemente delgadas y trasparentes para permitir la trasmision de la luz por ellas sin interrupcion de su testura. El número de estas partes es bastante reducido; consiste en la membrana interdigital de los dedos de la rana y en la lengua de este animal; tambien sirve la cola del renacuajo; es preferida la rana en especial porque se halla en casi todas las localidades. El procedimiento es el siguiente: se toma una plancha delgada de corcho que tenga nueve á doce centímetros de largo y tres á cuatro de ancho, y se abre un agujero redondo de ocho milímetros cerca de uno de sus estremos, procurando que cuando esté fijado el corcho encima de la mesa del microscopio corresponda al eje de su orificio. Si se trata de estudiar la circulacion en la membrana interdigital, se envuelve el cuerpo de la rana con una tira de lienzo humedecida para limitar sus movimientos, pero sin comprimir demasiado el cuerpo, dejándole libre una pierna; poniendo tendida la rana en un estremo de la plancha se estira la pierna que ha quedado libre hasta que el pié caiga sobre la abertura, se despliega la membrana interdigital y clavando alfileres quedará sujeta al corcho; pueden atarse hilos á las estremidades de los dedos fijándolos al corcho con alfileres á corta distancia de la abertura: se dan con la cinta vueltas á la rana y al corcho dejando estendida la pierna y bien sujeta para evitar todo movimiento repentino: en esta disposicion se coloca el corcho sobre la mesa del microscopio, sujetándolo bien al árbol del instrumento: mientras se observa la circulacion deberá humedecerse con agua la membrana, cuya precaucion habrá de repetirse cuantas veces aparezca la menor sequedad: se empleará una amplificacion de 100 diámetros. Suele acontecer que la circulacion quede suspensa algunos momentos, lo cual se atribuye á la molestia ó sorpresa del animal en su nueva posicion que debilita la accion de sus corazones, pero se restablece pronto el movimiento: si quedase suspensa la circulacion, se deberá aflojar la cinta y hasta se aflojará tambien la tira de algodon. Para evitar los movimientos bruscos del animal hay el medio de someterlo á la influencia del cloroformo, que podrá repetirse mientras dure la observacion: el movimiento de

la sangre se distinguirá por el de los corpúsculos, que siguen el curso, unos en pos de otros, de los capilares interpuestos á las arterillas y venillas: en estos tubos la corriente siempre lleva la misma direccion; pero en los transversales es frecuente observar que cambia de vez en cuando la direccion de sus movimientos: los vasos mas gruesos con que tienen conexion los capilares son las *venas*, las cuales se reconocen por la direccion de la corriente sanguínea desde las ramas al tronco: pues las *arterias* cuyas últimas divisiones descargan en los capilares están en su mayor parte reducidas á los bordes inmediatos de los dedos. Empleando una fuerza de dos á trescientos diámetros queda muy reducida el área visible, pero los vasos y su contenido se ven de mas bulto y entonces se observan los corpúsculos rojos circulando con rapidez por el centro de cada tubo, y los corpúsculos blancos, cuando se perciben, se mueven pausados en la clara corriente cerca del márgen. La lengua es tambien una buena region para observar la circulacion en la rana: acostando el animal sobre el dorso y la cabeza muy cerca del agujero hecho en el corcho, se le saca la lengua con unas pinzas y se la fija con alfileres al lado opuesto del agujero estendiéndola lo posible: este método es mas penoso para el animal.

El renacuajo, cuando muy jóven presenta un buen ejemplar de circulacion capilar en la cola, y la dificultad de tenerlo inmóvil durante la observacion puede vencerse poniendo agua caliente á aquella en que nada el animal hasta dejarlo inmóvil, lo cual sucede cuando se eleva la temperatura de 100° á 110°, pues á pesar de ponerse los músculos en un estado de rigidez espasmódica, el corazon continua sus pulsaciones y se sostiene la circulacion. En el renacuajo no solo se estudian los capilares sino tambien la circulacion general. Como afirman muchos naturalistas, es esencialmente un pez en el primer período de su existencia, respirando solo por agallas y teniendo su aparato circulatorio dispuesto en consonancia; pero despues de formadas las piernas y acortarse la cola, tiene lugar la evolucion pulmonar para prepararle á su vida terrestre y el curso de la sangre cambia considerablemente. Cuando el renacuajo sale del huevo las agallas son esternas, forman un par de franjas colgando á los lados de la cabeza, y en su base, ocultos por los opérculos parecidos á los de los peces, están los rudimentos de las agallas internas, las cuales muy pronto comienzan á desarrollarse en el lugar de las precedentes. Las agallas esternas adquieren su completo desarrollo entre el cuarto y quinto dia despues de su emersion, y se atrofian con tanta rapidez por el crecimiento del animal, que hácia el fin de la primera semana solo un pequeño residuo de la agalla derecha puede verse bajo el borde del *operculum*, pero la izquierda es algo mas tardía en desaparecer. En concurrencia con este cambio la agalla interna verifica un rápido desarrollo y ofrece la curiosa disposicion en *borlas* de sus capilares que toman orígen en las raices de las arterias de las agallas esternas. Es necesario que el renacuajo destinado á la observacion no esté tan crecido que haya perdido la trasparencia de su piel, y todavía es mas esencial para descubrir el curso de los vasos abdominales, que el animal se haya estado sin tomar alimento por algunos dias para hallar los intestinos totalmente vacíos.

Este procedimiento por *estenuacion* reduce la cantidad de corpúsculos rojos y así queda mas clara la sangre: tambien presenta menos manifiestas las ramas vasculares menores, pero la circulacion de las mayores se inspecciona mas distintamente. «Poniendo el renacuajo de dorso, dice Mr. Witney, se ve como por un cristal colocado en la cámara del tórax: delante de nosotros está el corazon dando pulsaciones, pues representa un saquillo formado con tejidos delicadísimos y trasparentes al través de los cuales se ven los glóbulos de sangre, alternativamente entrando por un orificio y saliendo por el otro. El corazon salta colgado entre dos brazos estendidos á derecha é izquierda: de estos troncos salen las arterias principales. El corazon está contenido en su pericardio, que es lo mas delicado y mas elegante del organismo: su estremada finura hace que á veces escapará á la vista con el microscopio ordinario, pero con el binocular estereoscópico se revela bien distintamente en forma de pabellon, siendo tanta su delgadeza que solo por sus pliegues se reconoce. Siguiendo los grandes vasos á la derecha y á la izquierda del corazon la vista se detiene delante de un ancho cuerpo oval de estructura mas complicada y apariencia deslumbradora, que constituye la agalla interna; en el renacuajo forma una cavidad de paredes trasparentes atravesada por algunas arterias y forrada de una trama carmesí de vasos sanguíneos, dentro de los cuales con rápida corriente los glóbulos saltando, dan un hermoso espectáculo de vitalidad.» De los tres grandes troncos en que se divide á cada lado el *troncus arteriosus*, el uno es *cefálico* y se distribuye totalmente en la cabeza, sigue primeramente el borde de la agalla y produce una rama destinada á rodear el grueso labio que limita la boca despues de haberse encorvado repentinamente arriba y atrás para alcanzar la superficie superior de la cabeza, en donde se interna entre el ojo y el cerebro. El segundo tronco principal parece especialmente destinado á la agalla, aunque tiene ancha comunicacion por una red vascular á la vez con la primera ó cefálica y la tercera ó abdominal. La última penetra tambien en la agalla dándole ramificaciones, pero continua su curso doblándose hácia abajo y acercándose á la espina donde se reune á su homónima y forman la aorta abdominal: esta arteria, además de dar ramas á las vísceras abdominales, se prolonga con el nombre de arteria *caudata* hasta la estremidad de la cola. Desde la cola la sangre vuelve por la vena *caudata* que engruesa gradualmente al recibir las venas tributarias de la cavidad abdominal: luego se acerca al riñon y envia una rama que circuye el órgano de un lado, pero el tronco principal continua su curso por el otro, recibiendo á su paso las tributarias del riñon. (Esta distribucion de la sangre venosa del riñon es peculiar de los vertebrados inferiores.) La sangre venosa procedente de las vísceras abdominales se recoge en un tronco, la *vena-porta*, que la distribuye á la sustancia del hígado como en el hombre, y despues de atravesar este órgano descarga por numerosos vasos finos convergentes, hácia el gran tronco abdominal, *la vena-cava:* y de ella á la *auricula* del corazon. Tambien esta aurícula recibe desde la cabeza la vena yugular, que primeramente pasa delante de la agalla tocando su borde interno, encuentra una vena que sube del abdómen y luego toma la

direccion del corazon. Otras dos venas abdominales llevan su sangre directamente á la aurícula y en esta cavidad se vierte la que vuelve oxigenada de la agalla por la vena bronquial.

**Pulmones.** — Los pulmones se descubren rudimentarios en los renacuajos muy jóvenes; siendo á este grado de formacion un par de pequeños sacos tubulares unidos por sus estremidades superiores, y colocados detrás del intestino tocando el ráquis. Pueden verse mejor inmergiendo el renacuajo por algunos dias en una ligera solucion de ácido chrómico que pone friables los tejidos; las partes que estaban ocultas fácilmente se levantan descortezándolas; su crecimiento irá observándose durante el período de trasparencia del renacuajo, pero no hay otro medio de demostracion que por la diseccion cuando la metamórfosis ha llegado á ser completa. Mr. Witney recomienda el siguiente procedimiento para descubrir los órganos circulatorios en los pulmones. « Se pone una rana jóven en una botella y se echa una gota de cloroformo: basta para estinguir su sensibilidad: en seguida se tiende de dorso sobre una plancha de corcho y se fija con alfileres pasados por las membranas digitales: se corta la piel abdominal con unas pinzas y tijeras finas; se inclinan hácia la derecha los intestinos del lado izquierdo y aparece el pulmon de este lado que representa un saco trasparente, muy luciente, conteniendo burbujas de aire: tomando un pincelillo de pelo de camello se levanta y echa fuera el pulmon para poderlo ver con la luz trasmitida; se desata la rana y coloca el pulmon sobre una placa de cristal dándole la luz necesaria: recuérdese que este órgano es muy elástico y á la menor presion se vacia y afloja. Así para lograr buen éxito, se tocará el pulmon lo menos posible y del modo mas suave con el pincel. Si funciona débilmente el corazon se verá únicamente un saco trasparente proporcionado á la cantidad de burbujas de aire que pueda contener, pero vacío de vascularizacion roja y sin circulacion. Mas si el operador logra colocar bien el pulmon, y que se llene de aire, y que el corazon dé latidos vigorosos, se presentará á su vista una brillante red roja avivada con el movimiento de los corpúsculos sanguíneos, unos en pos de otros, con suma rapidez, por una gran red activa que forra las cámaras del pulmon.»

Se puede establecer cierta relacion entre la disposicion de los vasos capilares y las funciones á que están destinados; pero esta relacion es evidentemente mecánica, pues el conjunto ó agregado de los vasos nunca determinará una funcion sino que la ayudará como la distribucion del agua ó los tubos del gas en una manufactura; así los capilares del tejido adiposo están dispuestos en red con mallas redondeadas para distribuir la sangre entre las células grasas; en los músculos las mallas están desmesuradamente prolongadas para permitir á la fibra muscular colocarse entre ellas; la disposicion de los capilares al rededor de los orificios de los folículos se observa en las membranas mucosas; y se ve una colocacion en asas sobre la superficie papilar de la piel que sirve para la nutricion de la epidermis y para la actividad de los nervios sensoriales.

En parte alguna del aparato circulatorio la disposicion de los capilares ofrece tantos puntos interesantes como en los órganos respiratorios. En los pe

ces, la superficie respiratoria está representada por toda la estension aparente de las franjas de las agallas, consistiendo cada una en un arco con láminas rectas unidas en direccion perpendicular; y cada lamínilla se halla provista de una doble fila de hojuelas surtidas con vasos sanguíneos de los mas pequeños, y de trama tan apretada que son menos anchas que los mismos vasos. En los reptiles la superficie respiratoria se halla formada por las paredes de una cavidad interna, la de los pulmones; estos órganos están construidos bajo un plan bien diferente del que presenta en los vertebrados superiores. En la rana v. g. la cavidad de cada pulmon es indivisa; sus paredes que son delgadas y membranosas en su parte inferior presentan una simple dilatacion lisa; y solamente hácia la parte superior donde las estensiones del cartílago traqueal forman una trama la superficie interior está dividida en saquillos, sobre cuyas paredes se hallan amontonados los vasos sanguíneos. De este modo se inicia una capa de células aéreas en el espesor de la pared superior de los pulmones, teniendo comunicacion con la cavidad general que aumenta estraordinariamente la superficie sobre la cual la sangre entra en contacto con el aire: cada célula aérea descubre su red capilar propia espuesta al aire por su superficie libre. En el pulmon prolongado de la culebra prevalece la misma disposicion, pero la reticulacion cartilaginosa de la parte superior se proyecta á mayor distancia en la cavidad y circuye entre sus mallas (generalmente cuadradas), muchas capas de células aéreas que comunican unas con otras y con la cavidad general. La estructura de los pulmones de las aves ofrece una disposicion de órden bien diferente. Toda la masa de cada pulmon debe considerarse subdividida en un inmenso número de lobulillos ó *pulmoncillos*, teniendo cada uno su bronquio propio (ó subdivision de bronquio) y su sistema propio de vasos sanguíneos, los cuales ofrecen muy poca comunicacion con los de los otros lóbulos. Cada lobulillo tiene su cavidad central que es muy parecida á la del pulmon de la rana en miniatura, y sus paredes están reforzadas con un armazon cartilaginoso derivado del tubo bronquial en cuyos intersticios existen aberturillas que conducen á los saquillos por toda su superficie (galerías). Las galerías ó cavidades se hallan rodeadas de un plexo sólido de vasos sanguíneos que no parece cubierto con ninguna membrana limitaria, pero que admite aire de la cavidad central libremente entre sus mallas, y de este modo los capilares se hallan en inmediata relacion con el aire por todos lados; disposicion perfectamente favorable á la completa y rápida aereacion de la sangre que contiene. En los pulmones humanos y de los mamíferos el plan de estructura difiere de los precedentes aunque el efecto general es el mismo. Todo su interior está dividido en pequeñísimas células aéreas que comunican entre sí libremente y con las últimas ramificaciones de los tubos en que se subdivide la tráquea; y la red vascular sanguínea se halla de tal modo distribuida entre dichas cavidades que la sangre está en contacto con el aire por ambos lados: el número de las células aéreas agrupadas al rededor de la terminacion de cada tubo bronquial en el hombre se ha calculado que escede de 18000, y el total número en un pulmon es de seiscientos millones.

**Sistema nervioso** (1). — El sistema nervioso se compone de dos elementos; *corpúsculos* ó células que son el constituyente esencial de los centros ganglionicos, y las *fibras* que son los medios de conexion. La forma típica de la célula nerviosa ó *glóbulo ganglionico*, se considera la esférica, pero algunas veces prolongándose por uno ó varios puntos se presenta *caudata* ó de aspecto *estrellado*; estas prolongaciones están señaladas siguiendo la continuidad del

---

(1) *Exámen del encéfalo.* La anatomía fina del encéfalo puede estudiarse en el hombre ó en los animales superiores.

El exámen de las membranas *dura-madre* y *aracnóides* se hará conforme al plan general ya manifestado. Las sustancias arenosas (la arenilla de la glándula pineal) y las que á veces se encuentran en otras partes del encéfalo así como los *cuerpos amiláceos* se separarán de la sustancia cerebral lavando en un vaso las porciones que los contienen para reunirlas en el fondo: el flúido que sobrenada se vacia por decantacion reemplazándolo con agua fresca y clara: este procedimiento se repetirá hasta dejar completamente limpios los cuerpos en cuestion: luego se tratan por los reactivos. Los vasos del cerebro y cerebelo pueden tenerse pronto preparados cortando á rebanadas las sustancias blanca y gris para lavarlas al chorro. No deberá tratarse con agua la materia cerebral que desee examinarse, pues con la accion del agua cambia muy pronto el carácter aparente de la fibra nerviosa, por resultado de la separacion parcial de los constituyentes oleoso y albuminoso contenidos en la vaina tubular: la materia oleosa forma glóbulos distintos y separados, á veces de gran tamaño, ó se acumula en diferentes puntos de la fibra, lo cual da la apariencia de collar ó rosario. Este cambio tiene tambien lugar en las fibras cuando no son frescas. La colocacion y distribucion de las fibras nerviosas en las diferentes partes del encéfalo se verán por el endurecimiento prévio en una disolucion de ácido chrómico: tambien la disolucion de sosa cáustica sirve para que se distingan claramente los tubos nerviosos.

*Exámen de la médula.* Para demostrar la estructura de la médula emplea Mr. J. Luis la disolucion del ácido chrómico: segmentos de aquel órgano puestos á endurecer dan láminas apropiadas para estudio: con este método ha descrito y sacado las figuras de su Tratado de la *estructura del encéfalo*. Los métodos de preparacion adoptados por Mr. J. Lockhast Clarke son dos: consiste el uno en poner una médula perfectamente fresca á endurecer en espíritu de vino; se toman láminas delgadas cortadas en varias direcciones con un escarpelo fino y se tratan con la mezcla de una parte de ácido acético y tres de espíritu de vino, lo cual no solo pone los nervios y porcion fibrosa muy distinguibles por su claridad, sino que hace mucho mas trasparente de lo que ya es la sustancia gris: se cubre la pieza y examina primeramente con la luz refleja y poca amplificacion; en seguida con la luz trasmitida y mucha amplificacion.

Consiste el segundo método en poner la seccion á macerar una ó dos horas en la mezcla de ácido acético y espíritu de vino; luego la pasa á espíritu puro y la deja permanecer igual tiempo; la traslada despues á la esencia de trementina que espele el espíritu en forma de glóbulos opacos, y al poco tiempo (á veces inmediatamente) queda la lámina perfectamente trasparente; la pone en bálsamo del Canadá y la cubre. Por ambos métodos las fibras nerviosas y las células se hacen bastante distintas con las mas fuertes amplificaciones. Si la lámina se saca de la trementina estando semi-trasparente, suele obtenerse una buena vista de la disposicion de los vasos sanguíneos. Este método de preparacion da mejor resultado en tiempo frio, pues con el ca-

*axis cilinder* de los tubos. Las células que no tienen bien visible su cápsula están compuestas en su mayor parte de una sustancia finamente granular que se estiende por sus prolongaciones, y en medio de ellas usualmente existe un grueso núcleo bien limitado: tambien contienen granillos pigmentarios que les dan color rojizo ó amarillento oscuro, y así comunica á los montones de células ganglionicas en los vertebrados de sangre caliente el tinte peculiar que le

---

lor, aunque la médula esté fresca cuando se sumerge en el espíritu, permanece mas ó menos blanda en vez de adquirir firmeza y densidad en cinco ó seis dias. El espíritu deberá diluirse con cantidad igual de agua el primer dia, y en los siguientes se empleará puro. Ciertas modificaciones de este método de preparacion se emplean con ventaja cuando se ha adquirido práctica. Estos procedimientos son mas ó menos aplicables tanto en la investigacion del cerebro y demás partes del encéfalo como para los gánglios nerviosos en general.

*Exámen de los nervios.* La anatomía general del tronco de un nervio se demuestra sin gran dificultad. En un animal vivo se tomará una fibra nerviosa delgada, ó se estrae alguno de los cordoncillos que salen al corte en un cordon grueso y se abre el neurilema con un bisturí muy fino; el contenido se estiende sobre el cristal porta-objeto con las agujas. Si á la fibra así preparada se le añade agua tiene en ella lugar un cambio curioso: los constituyentes de la vaina medular se alteran exhibiendo dos líneas distintas (sustancia blanca de Schwan). Aunque esta apariencia indudablemente es debida al contacto del agua, la existencia de un material especial altamente refringente dentro de la membrana tubulosa rodeando el *cilindro del eje* no puede ser puesta en duda.

Las investigaciones sobre la manera de terminar los nervios es la parte mas dificultosa de la anatomía general. Puede demostrarse en muchos tejidos una red nerviosa, pero no se debe considerar como la terminacion de los nervios. Las fibrillas terminales suelen dejarse seguir á alguna distancia, mas luego se quitan de la vista: en algunos casos parece que se pierde la sustancia blanca de Schwan y el eje cilíndrico puede todavía seguirse una corta distancia mas allá de este punto, pero se oculta al fin entre los otros tejidos. Recientes descubrimientos han probado que la parte esencial del nervio, el *cilinder axis*, está en mas íntima relacion con las cubiertas esteriores de las superficies sensitivas de lo que anteriormente se suponia. En muchos órganos una prolongacion del nervio ha sido acompañado hasta la superficie y parecia perderse cerca del punto en que se fijan las células epiteliales. Investigando el modo de terminacion de las fibras nerviosas, las papilas de la lengua de muchos animales inferiores, especialmente en la rana, la mucosa olfativa, la retina, y los corpúsculos de Pacini son los tejidos que parecen dar mas garantía de buen éxito.

La distribucion general de los nervios debajo de la piel puede verse en la oreja de la rata disecando la piel con mucha atencion por ser delicadísima. Tambien el mesenterio de la rata tiene estructura muy favorable para la demostracion de las ramillas nerviosas; el curso de las fibras de sensibilidad se seguirán por cortes delgados en el hocico del cerdo ó del topo, etc. Para ver la disposicion de las fibras nerviosas Mr. Clarke usa una mezcla de ácido acético y glicerina. El ácido fosfórico y las disoluciones de yodo tambien se han usado para conocer la estructura de los nervios. Indudablemente otros muchos reactivos habrá que se empleen con utilidad en la investigacion del sistema nervioso.

ha hecho dar el nombre de materia *gris cinerea*. Los tubos ó cilindros nerviosos están compuestos de una vaina membranosa delgada en la cual se contiene un cilindro hueco de una materia llamada *sustancia blanca de Schwan*, cuyos bordes esterno é interno se hallan marcados por dos líneas bien distintas, que cada una da márgen á lo que se ha llamado el *doble contorno:* el centro del tubo lo ocupa y llena la sustancia trasparente designada con el nombre de *axis cilinder* y esta es la razon para creer que dicho *axis cilinder* es el componente esencial de la fibra nerviosa, y que el cilindro hueco que lo rodea, el cual resulta de una combinacion de materia butirosa y albuminosa, sirve simultáneamente con la vaina tubular para su completo aislamiento.

Hay además que observar en las fibras tubulares su diámetro, teniendo presente que los nervios destinados á los sentidos superiores las tienen mas delgadas que los otros cordones céfalo-raquídeos; así midiendo las primeras 0'''002, las otras alcanzan 0'''015.

Cuando se examinan los tubos nerviosos primitivos en los plexos viscerales, abdominales ó torácicos, pertenecientes al simpático, se presentan otras fibras llamadas orgánicas ó *fibras vegetativas*, mucho mas delgadas que las precedentes; son blandas y de apariencia homogénea, y tratadas con el ácido acético presentan partículas nucleares. Remark, que ha sido el primero en darlas á conocer, recomienda que se tomen en un animal vivo ó estando todavía caliente, pues el líquido que contienen se escapa con gran facilidad por trasudacion al través de las paredes, lo cual las hace cambiar su aspecto despues de la muerte. La membrana de estas fibras es trasparente, con apariencia gelatinosa y sumamente fácil de romper, *nervios blandos*.

Los dos órdenes de tubos ó fibras solo difieren entre sí por sus dimensiones, y las simpáticas por la delicadeza de su membrana tubular; se encuentran unas y otras así en los nervios céfalo-raquídeos como en el simpático, con la sola particularidad de ser las orgánicas muy abundantes en el gran simpático y escasas en los nervios que proceden directamente de los centros nerviosos.

Los corpúsculos nerviosos se encuentran en la sustancia cortical ó gris de los hemisferios, en todos los núcleos de sustancia gris de la masa encefálica, en la sustancia gris de la médula espinal, en los gánglios nerviosos, ora correspondan á los nervios encefálicos ora al gran simpático. Pero las partes grises de los centros nerviosos no están esclusivamente compuestas de corpúsculos, tambien hay en ellas tubos nerviosos; mas los corpúsculos les dan carácter, y establecen la diferencia entre las dos sustancias; así ni la sustancia blanca de los centros nerviosos ni tampoco los nervios ofrecen corpúsculos; solo están compuestos de cilindros nerviosos.

Las dimensiones de los corpúsculos varian segun Purkinje entre 0'''01 á 0'''07. En la sustancia gris del cerebro se encuentran multitud de corpúsculos de dimensiones mucho mas pequeñas: se cree que constituyen los núcleos de las células; en efecto, la cápsula por su delicadeza de estructura se rompe fácilmente bajo la accion del compresor ó de resultas de las manipulaciones indispensables y dejan escapar sus núcleos. Se ha dado otra esplicacion. Estos

corpúsculos mas pequeños constituyen el primer período del desarrollo y con el tiempo se rodean de su cápsula que se dilata y llena del contenido.

Los corpúsculos están en comunicacion con las fibras elementales, y segun Mr. Robin, hay dos órdenes de corpúsculos nerviosos en la sustancia ganglionica correspondiendo á los dos órdenes de tubos nerviosos primitivos. Los diversos corpúsculos nerviosos contenidos en un gánglio no entran en conexion sino con los tubos que les corresponden. Por consiguiente: así como hay fibras nerviosas céfalo-raquídeas ó tubos anchos, y fibras nerviosas orgánicas ó tubos delgados, así tambien hay corpúsculos de dos naturalezas. Mr. Robin las ha encontrado no solo en los gánglios de los nervios espinales y en los gánglios viscerales del gran simpático, sino tambien en los gánglios encefálicos. La proporcion relativa de las fibras nerviosas anchas y de las fibras nerviosas delgadas varia en las diferentes partes del sistema nervioso como se lleva dicho.

Las fibras nerviosas no tienen estremidades libres: resulta de las investigaciones de Valentin, confirmadas por Muller, que en parte alguna del sistema nervioso se encuentra estremidad libre á las fibras de este sistema; así en la superficie del cerebro donde en último término alcanzan, solo se encuentran fibras anilladas que se continuan las unas con las otras. Siendo igualmente probable que no se hallen tampoco en los órganos estremidades libres de los tubos nerviosos, sino que se encorven en asa para volver hácia los centros, se puede establecer en principio, como ha hecho Mr. J. Luis de una manera muy general, que el conjunto de las partes del sistema nervioso debe considerarse formado de una multitud de círculos cerrados que van aislándose en la circunferencia y estrechándose en el centro. Pero no pasa esto de ser una hipótesis mas ó menos verosímil é ingeniosa. Supone que los tubos nerviosos despues de constituidos los nervios, suben por la médula espinal de que componen la sustancia blanca hasta el cerebro, se entrecruzan en la médula oblongada, y despues se dispersan en el cerebro dirigiéndose al hemisferio opuesto por numerosas comisuras, las cuales vuelven á descender á la médula para continuarse con el mismo par nervioso. Además habiéndose observado que con la decapitacion en ciertos animales no queda completamente suspendida toda influencia nerviosa y que la médula conserva cierta influencia propia sobre las funciones vegetativas, se ha supuesto que todas las fibras nerviosas no seguian aquel curso complicado; que algunas no llegaban á elevarse hasta el cerebro para entrar en contacto con la sustancia gris de los hemisferios, pues no pasaban de la médula; circulaban en la sustancia gris de este órgano y salian de la médula para volver á los nervios.

En el análisis practicado por Mr. Lassaigne, ha tenido cuidado de examinar separadamente la sustancia nerviosa blanca y la gris.

| | Sustancia blanca. | Sustancia gris. | Cerebro entero. |
|---|---|---|---|
| Agua. . . . . | 73,0 . . . . | 85,0 . . . . | 77,0 |
| Materias grasas. . . . . | 14,8 . . . . | 4,7 . . . . | 10,3 |
| Albúmina. . . . . | 9,9 . . . . | 7,7 . . . . | 9,6 |
| Materias estractivas y sales.. | 2,3 . . . . | 2,6 . . . . | 3,1 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Las materias grasas abundan mas en la sustancia blanca, y segun Mr. Fremy, son ácidos grasos; cerébrico y óleo-fosfórico: cuerpos grasos neutros; colesterina, oleina y margarina en reducidas proporciones. Para estraer las materias grasas del cerebro se corta en rebanadas delgadas y se pasa varias veces por alcohol hirviendo; se le deja secar, se le pulveriza y depura de nuevo en el éter frio y caliente; queda como residuo una sustancia sólida que es albúmina coagulada conteniendo los vasos y las sales del órgano.

Se ha considerado como asunto del mayor interés el fijar la densidad del órgano encefálico, y como haya conducido esta investigacion á conclusiones de suma importancia describiremos el método seguido hasta aquí.

Los doctores Bucknill y Sankey han demostrado que la densidad del encéfalo varia considerablemente en diferentes circunstancias. La gravedad específica de todo el órgano puede sufrir alteracion alguna vez, pero lo importante es definir con exactitud separadamente la densidad de las varias partes del encéfalo. En esta forma algunas porciones pueden dar la prueba de haber habido alteracion nutrimental aunque no se descubra ningun cambio de estructura, ni aun con el microscopio. La gravedad específica del encéfalo en buena salud es sobre 1039; en casos de parálisis es mas subida, pues varia de 1036 á 1050. Despues de repetidas observaciones, ha dado el doctor Sankey, como término medio de la gravedad específica de la materia gris, la cifra de 1034 en ambos sexos, mientras que la media de la gravedad específica de la sustancia blanca es 1041.

El doctor Aitken ha establecido la gravedad específica de las partes centrales del cerebro; los gánglios centrales 1040 á 1047; el cerebro entre 1030 y 1048; el cerebelo entre 1038 y 1049. En un caso de hemiplejía crónica, la gravedad específica del cuerpo estriado y del tálamo óptico del lado derecho, el lado sano, resultó 1025, mientras que las mismas partes del lado paralizado fué 1031. Era de desear que la gravedad específica de las diferentes partes del cerebro se fijase por una série repetida de observaciones, pues probablemente daria importantes resultados comparando esos números con los que se obtengan en casos patológicos.

Para deducir la gravedad específica se tomarán pedazos de cerebro, del tamaño de una nuez pequeña, y se prueban en líquidos cuya densidad haya sido calculada préviamente. Se tienen al objeto cierto número de disoluciones salinas que varien en gravedad específica desde 1025 hasta 1055. Fué primero empleado el cloruro de sosa, mas el doctor Aitken recomienda el sulfato de magnesia: tambien la glicerina llena el objeto, pero saldria demasiado cara.

Una misma porcion del líquido no deberá emplearse mas que una ó dos veces. Disuélvase la sal en una gran cantidad de agua y se irá fijando la densidad de las disoluciones con un hidrómetro graduado ó por el graduador específico. Tomando una cantidad de la primera disolucion se le añade agua ó sal segun se quiera aumentar ó disminuir la gravedad específica; repitiendo varias veces la operacion hasta preparar cierto número de disoluciones, las cuales se conservarán en varias botellas marcando á cada una la gravedad específica del contenido. Cuando se quiere practicar el esperimento se colocan una série de copas en órden regular y en cada una se echa cierta cantidad de las soluciones; se prueba la pequeña masa cerebral en una copa; si sube á la superficie se deberá trasladar á la inmediata, pero si se hunde ó sumerge hasta el fondo deberá sacarse con pinzas y ponerla en una disolucion mas densa. Despues de practicar varios ensayos se hallará la disolucion en que el pedazo ni se anegue hasta el fondo ni nade en la superficie. El peso de volúmenes iguales de cerebro y de flúido es el mismo, y la gravedad específica del flúido empleado, que es bien conocida, indica la del cerebro, que se desea conocer.

Tambien se obtienen importantes deducciones fijando la proporcion de la materia sólida de las diferentes partes del encéfalo, y estendiendo las observaciones á la proporcion de sustancia grasa y sales, producirán indudablemente resultados de gran interés.

La cantidad de materia sólida tomada en las diferentes partes de un encéfalo que puede suponerse sano se hallará en la siguiente anotacion:

«Cerebro de un hombre que se hallaba en perfecto estado de salud en el momento de caer desde lo alto de una casa, habiendo fallecido ocho horas despues de la caida.

| | |
|---|---|
| **Sustancia blanca del cerebelo.** | |
| Agua. . . . . | 67,27 |
| Materia sólida. . . . . | 32,73 |
| **Sustancia gris del cerebelo.** | |
| Agua. . . . . | 79,94 |
| Materia sólida. . . . . | 20,06 |
| **Sustancia blanca de los hemisferios.** | |
| Agua. . . . . | 69,45 |
| Materia sólida. . . . . | 30,55 |
| **Bulbo y mesocéfalo.** | |
| Agua. . . . . | 73,75 |
| Materia sólida. . . . . | 26,25 |
| **Tálamos ópticos.** | |
| Agua. . . . . | 74,60 |
| Materia sólida. . . . . | 25,40 |
| **Cuerpos estriados.** | |
| Agua. . . . . | 79,96 |
| Materia sólida. . . . . | 20,04 |
| **Sustancia gris de las circunvoluciones.** | |
| Agua. . . . . | 80,58 |
| Materia sólida. . . . . | 19,42 |

FIN DE LA ANATOMIA GENERAL.

# ÍNDICE

DE LAS

# LECCIONES DE ANATOMÍA GENERAL.


PÁG.

LECCION 121 (1). — Definicion de la Anatomía general. Células elementales, primitivas ó de núcleo : composicion de las células. Teoría celular. . . . 325

LECCION 122. — Nueva teoría celular del profesor Huxley. Clasificacion de los tejidos. . . . . 328

LECCION 123. — De los microscopios. Su aplicacion á la Anatomía general. . 331

LECCION 124. — Micrometría. Micrómetro de escala. Micrómetro de Ramsden. 333

LECCION 125. — Iluminacion de los objetos : por la luz natural : por la artificial. Moderador de Rainey. Microscopio estereoscópico de Wenham. Microscopio binocular de los señores Powel y Lealand. . . . . 334

LECCION 126. — Métodos operatorios para las demostraciones microscópicas. 337

LECCION 127. — Reactivos químicos. . . . . 341

LECCION 128. — Aplicacion de los reactivos químicos. . . . . 344

LECCION 129. — Injecciones. Injecciones opacas. . . . . 346

LECCION 130. — Injecciones trasparentes. Flúidos azul de prusia y de carmin del Dr. Beale. . . . . 348

LECCION 131. — *Células independientes aisladas.* Sangre · su composicion. Exámen microscópico y análisis químico. . . . . 352

LECCION 132. — Fibrina. Albúmina. Glóbulos. Diferencias de los corpúsculos rojos de la sangre en los vertebrados. . . . . 355

LECCION 133. — Corpúsculos blancos de la sangre. Cristales de la sangre. . 358

LECCION 134. — Quilo y linfa. . . . . 360

LECCION 135. — Leche. . . . . 362

LECCION 136. — Moco y saliva. . . . . 364

LECCION 137. — Sémen ó esperma. . . . . 365

LECCION 138. — Bilis. Cristales de la bilis. Orina. . . . . 366

LECCION 139. — Depósitos de la orina. Urea, ácido úrico y materias fijas de la orina. Flúidos serosos ó líquido de las serosas. . . . . 368

LECCION 140. — *Células independientes reunidas en tejidos coherentes.* Epidermis. . . . . 371


(1) Véase el índice del Tratado de Neurología.

Leccion 141. — Epitelios: sus varias formas. Distribucion de los epitelios en las membranas mucosas y serosas. . . . . 374
Leccion 142. — Células pigmentarias. Humor cristalino. . . . . 376
Leccion 143. — Pelos y uñas. . . . . 379
Leccion 144. — *Células en que solo están confundidas sus paredes.* Cartílagos y fibro-cartílagos. . . . . 381
Leccion 145. — Huesos. . . . . 383
Leccion 146. — Dientes. . . . . 387
Leccion 147. — *Células fibrosas.* Tejido conjuntivo. Tejido amarillo. . . . 389
Leccion 148. — Tejido adiposo. Materias grasas; oleina, margarina, estearina, cholesterina, serolina, leucina, tirosina, excretina. . . . . 393
Leccion 149. — Membranas y glándulas. Membrana de basamento ó limitánea. Membranas mucosas. . . . . 397
Leccion 150. — Membranas serosas y sinoviales. Membrana tegumentaria esterna: *Piel.* . . . . . 401
Leccion 151. — Glándulas. . . . . 405
Leccion 152. — Testículos. Riñones. . . . . 409
Leccion 153. — Hígado. . . . . 412
Leccion 154. — Glándulas sanguíneas. . . . . 416
Leccion 155. — *Células confundidas por sus paredes y cavidades.* Sistema muscular. . . . . 420
Leccion 156. — Estructura del sistema muscular. Teorías de Bowman y otros autores. . . . . 423
Leccion 157. — Sistema vascular. Arterias, venas y linfáticos. . . . . 425
Leccion 158. — Vasos capilares. Circulacion de la sangre. . . . . 430
Leccion 159. — Pulmones. . . . . 435
Leccion 160. — Sistema nervioso. . . . . 437

FIN DEL ÍNDICE.

# PRIMER CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.

PRIMER TRIMESTRE: **Esqueletología.**
SEGUNDO TRIMESTRE: **Miología.**
TERCER TRIMESTRE: **Esplanología.**

# SEGUNDO CURSO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL.

PRIMER TRIMESTRE: **Angiología y Estesiología.**
SEGUNDO TRIMESTRE: **Neurología.**
TERCER TRIMESTRE: **Anatomía general.**

# LECCIONES

DADAS EN LOS AÑOS ESCOLARES DE 1868 A 1869 Y DE 1869 A 1870

POR EL DOCTOR

**D. CÁRLOS DE SILÓNIZ Y ORTIZ,**

Catedrático de la asignatura de Anatomía descriptiva y general en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona.

° mayor. En Ba[illegible]ona 84 rs. Fuera de Barcelona 90