

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.

Labor omnia vincit improbus.

SEGUNDA EDICION.

BARCELONA.

IMPRESA DEL DIARIO DE BARCELONA,
CALLE NUEVA DE S. FRANCISCO, N.º 17.

1871.

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD
DE MEDICINA DE BARCELONA.

R. 180.893



Donativo del Dr. Silóniz

[Handwritten signature]

[Handwritten flourish]



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DEL AUTOR.

Code S.

Para la Biblioteca
de la Facultad de Medicina

Alonso

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 *centrifugos* 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 centrifugos *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 impulsión 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 extraen 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 disechará 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, sexta, 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 extiende 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 exterior 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 pericardiaca *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 extiende 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 origen 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 sexta 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 pericardiaca.

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 sexta 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 *ventriculos* 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 *aurículas*. 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 *ventriculos* 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 aplanan 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 corazón 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 corazón toca al intervalo de la quinta y sexta costillas: la cara inferior y el borde derecho se hallan en contacto con la parte media del diafragma cuyo músculo separa el corazón 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 corazón por su cara posterior.

En su posición natural el corazón 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 inclinación á izquierda que presenta pende de la mayor longitud y corvadura del ventrículo derecho: y la inclinación curvilínea adelante debe atribuirse á la situación de las arterias, pues levantando este órgano por las arterias conserva las dos direcciones inclinadas adelante y á izquierda.

La *superficie interna del corazón* 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 comunicación 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 corazón: estos *hacecillos* son menos numerosos en el ventrículo izquierdo y las columnas ofrecen mayor volumen, 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 extremo á donde se fija una porción de tendoncillos que terminan en el borde libre de las válvulas aurículo-ventriculares. Las columnas de segundo género se hallan separadas del corazón en su parte media y solo están fijas por sus extremos. Las columnas de tercer género fijadas á las paredes por su parte central y sus extremos 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 esplicación 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 origen 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 ó 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 origen. 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 origen 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 corazón, 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 corazón representa dos pequeños sacos contenidos en otro tercero. Las fibras comunes llamadas unitivas por Gerdy componen dos planos distintos por su dirección, 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 corazón 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 corazón se tuercen en espiral con el hacecillo anterior y se introducen en el ventrículo derecho. Después de su reflexión las fibras comunes vistiendo la pared interna de los dos ventrículos forman las mallas de sus paredes ó sean las columnas del corazón 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 continuo, 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 esfínteres, 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 corazón 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 corazón.

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 gánглиos bronquiales y en

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

Desarrollo. — El corazón es muy precoz en su aparición y á causa del rápido desarrollo de este órgano no es fácil observar la formación de sus diversas partes en el hombre: llámole Haller *punctum saliens*. Relativamente á la totalidad del cuerpo el corazón se presenta con mayor volumen durante la vida intrauterina, estando en la proporción al tercer mes como de uno á cincuenta, al nacimiento como uno á ciento veinte, mientras que en el adulto la proporción es de uno á ciento cincuenta. Hasta el cuarto mes de la vida intrauterina tiene dirección vertical, al quinto mes comienza á tomar la oblicuidad que después conserva: en el período fetal la porción 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; después del nacimiento el ventrículo izquierdo ofrece sus paredes más gruesas que las del derecho. De las observaciones hechas por Pander y Haller en el embrión de pollo resulta lo siguiente: según Pander á las treinta horas hay en el lugar del corazón 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 corazón es entonces simple como en muchos animales. Descúbrese pasado algún tiempo un tabique en la aurícula y poco después el ventrículo derecho que desde la base del izquierdo va alargándose paulatinamente. También en el hombre durante los primeros tiempos de la concepción están las aurículas confundidas en una sola, y cuando comienza el tabique nunca es completo, pues deja una grande abertura de comunicación que es el agujero oval ó de Botal, aunque ya Galeno lo conocía. 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 más 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 después del sexto mes, y entre este y el noveno continúa 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 hendidura que con el tiempo también desaparece. La válvula de Eustaquio se estrecha á medida que el tabique se completa con la desaparición del agujero de Botal. La dirección del corazón en el feto no es tan oblicua como en el adulto; sus dos mitades no están tampoco en igual relación 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 corazón 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 corazón derecho se aplasta y el izquierdo queda constantemente levantado.

Usos. — El corazón es el órgano central de la circulación: 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 inspiración, al contacto con el aire atmosférico, se descarga del carbono que contenía, el cual sale en la espiración, y toma oxígeno que le da color rojo vivo y mayor temperatura: con estas condiciones la sangre arterializada vuelve por las venas pulmonares al corazón, y recibida en la aurícula izquierda pasa al ventrículo izquierdo y desde este á la arteria aorta. La contracción de las aurículas es simultánea y también es simultánea la contracción de los ventrículos, pero la dilatación de las aurículas es simultánea á la contracción de los ventrículos: se llama *sístole* la contracción de los ventrículos y *diástole* su dilatación: las válvulas aurículo-ventriculares cierran sus orificios durante la contracción ventricular y las sigmóideas se abren para dar paso á la sangre hacia las arterias; así como las válvulas sigmóideas se cierran durante la dilatación 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 circulación 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 anteroposterior 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, división de las ilíacas primitivas, presentan una gruesa arteria llamada umbilical que conduce á la placenta. Al nacimiento las arterias umbilicales se obliteran y también se oblitera el conducto venoso y el conducto arterial desde que se establece la respiración.

ARTERIOLOGÍA.

Arterias en general.

Se llaman **arterias** (1) los vasos que transmiten la sangre desde el corazón 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) ἀρτηραι, 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: llámense 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 origen; puede hallarse en el extremo 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.º si el órgano ó parte en que se distribuye es dilatable como los labios y el útero: 2.º si la sangre se dirige á órganos de estructura delicada como las arterias vertebral y carótida interna que se dirigen al cerebro: 3.º 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.º si la parte se encorva ó encoge por alguna enfermedad, por fractura, luxaciones y en el raquitismo: 5.º 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 extremos 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 spermáticas 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 aponeurósisis, 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 aponeurósisis 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 *exterior* 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 dirección 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 corazón. Entre ellas las destinadas á la mitad superior del cuerpo se desarrollan con gran precocidad, las cerebrales, la oftálmica; también la vertebral aparece á una época muy atrasada, y las intercostales internas que comienzan á percibirse cuando las hendiduras 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 pulmón: 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-cruales. Se divide la aorta en cinco porciones y en todas da vasos en el órden siguiente:

1.^a porcion. *Origen de la aorta ó aorta ascendente.* Tiene cuatro ó cinco centímetros y se estiende desde frente la union del esternon con el cartilago de la cuarta costilla izquierda hasta la articulacion del esternon con el cartilago de la segunda costilla del lado derecho: en su origen suministra la arteria cardíaca anterior & 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 volumen 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 cartilago tiróides donde se dividen en dos brazos, arteria carótida esterna y arteria carótida interna: no suministran ramos colaterales.
- BRAZO CARÓTIDO ESTERNO. Estendido desde el cartilago 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. Ascende 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 estérno 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 *terigopalatina* ó *faríngea superior*, la *palatina superior* y la *esfenopalatina*.
- 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 tiroidea 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 :

- 1.º Las arterias diafragmáticas inferiores derecha é izquierda.
- 2.º EL TRONCO CELÍACO. } dividido en tres brazos, á saber : *coronario estomáquico* que da *arterias esofágicas*; el *hepático* que da las arterias pilórica, gastrotro-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 iliacas primitivas ó troncos *pelvicrurales*, 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 inyeccion: en las gruesas arterias, como la pulmonar y la aorta, no es indispensable esta preparacion. La ausencia de válvulas permite inyectar 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 inyecciones generales ó parciales. Se prefieren los cadáveres de niños y de adultos sin gordura, y deberán ponerse en un baño templado antes de la inyeccion 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 origen 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 corazón 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 recorren 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 origen 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 abdomen, hallándose en el mismo hiato aórtico el origen 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 origen del mesenterio.

Arterias. — Las colaterales de la aorta corresponden á su origen, 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 origen. 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 subclavía 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 dise-carán 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 pericardiácas, bronquiales, esofágicas, mediastinas posteriores é intercostales inferiores: estas últimas nacen pareadas del lado posterior de la aorta; las otras proceden del lado anterior.

Las *pericardiácas* 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 origen 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 origen 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 transversal 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, transversal 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 inyeccion 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 origen 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* correspondé 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 inyectada 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 origen de la aorta en su cara anterior al momento de pasar entre los pilares del diafragma, al nivel de la primera vértebra lumbar; descende 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-epiplórica* 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-epiplórica izquierda. Este vaso da numerosas ramas, unas ascendentes para distribuirse en las dos superficies del estómago, y otras descendentes que se sitúan entre las hojas del omento mayor.

Las dos ramas terminales penetran en el hígado por el surco transversal, y sus ramificaciones acompañan las divisiones de la vena porta. La rama *hepática* derecha da el *ramo cístico*, 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 inyección parcial ó general y estando abierto el abdómen por una incisión crucial se tira arriba el cólon transversal y se fija con herinas; se extiende 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 transversal.

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 transversal. 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 transversal 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 ileo-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-íleas* 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 anastomosis 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 *íleo-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 origen 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 embrión 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.
