

## CIRCULACIÓN DE LA SANGRE.

§ 90. Según lo que acabamos de decir sobre las funciones que los líquidos nutricios cumplen en la economía animal, y de la influencia que ejerce la respiración sobre las propiedades fisiológicas de estos líquidos, es evidente que éstos deben estar en continuo movimiento.

En efecto, siendo la sangre la que distribuye por todas las partes del cuerpo los materiales necesarios para la nutrición, y siendo también este líquido la vía por la cual son arrastradas las partículas eliminadas de la sustancia de los tejidos, no puede permanecer en reposo y debe necesariamente atravesar sin cesar todos los órganos. Pero, en la mayor parte de los animales, estas condiciones de existencia no son las únicas que hacen indispensable el movimiento de la sangre para la conservación de la vida: cuando el aire no penetra sólo en el espesor de los tejidos (como se verifica en los insectos), y no obra sino por intermedio de un órgano especial de respiración (como los pulmones), es igualmente fácil ver que la sangre que ha pasado ya por los tejidos debe también ir al aparato respiratorio, para sufrir en él la influencia vivificante del aire antes de volver de nuevo hacia los dichos tejidos.

Ahora bien, esto es lo que realmente sucede: y este movimiento constituye lo que los fisiólogos llaman CIRCULACIÓN DE LA SANGRE.

Este fenómeno se desconocía antiguamente: débese su descubrimiento á Hervey, médico del rey de Inglaterra Carlos I (1619)<sup>1</sup>.

§ 91. **Aparato de la circulación.** — En algunos animales inferiores la sangre circula sólo en cavidades ó espacios que existen entre los diversos órganos del cuerpo ó entre las laminillas que constituyen estos órganos. Pero en todos los animales superiores, y también en muchos de los que pertenecen á las clases menos elevadas en las series zoológicas, la circulación se verifica en el interior de un aparato muy complicado, compuesto: 1.º, de un sistema de canales ó de tubos membranosos que sirven para conducir la sangre á todas las partes por donde debe pasar; 2.º, de un órgano particular destinado á poner este líquido en movimiento.

Estos tubos se llaman *vasos sanguíneos*, y el órgano motor *corazón*.

<sup>1</sup> Al español Miguel Servet, que la intolerancia religiosa quemó vivo en Ginebra, en 1553, corresponde la gloria de haber sido el primero que concibió la idea de la *circulación de la sangre*. (Nota del Trad.)

El *corazón* es el centro del aparato de la circulación; es una especie de bolsa carnosa en comunicación con los vasos sanguíneos, que recibe la sangre en su interior, y que, contrayéndose de tiempo en tiempo, lanza dicho líquido á los conductos citados determinando así una corriente continua.

Casi todos los animales tienen corazón. Este órgano existe no solamente en los mamíferos, aves, reptiles y peces, sino también en los caracoles, ostras y demás animales de la división de los moluscos, en los cangrejos, en los arácnidos, etc.

Los vasos sanguíneos son de dos clases, á saber:

- 1.ª Las *arterias*, que llevan la sangre del corazón á todas las partes del cuerpo;
- 2.ª Las *venas*, que traen este líquido de todas las partes del cuerpo al corazón.

Las arterias parten del corazón y se dividen en ramas, ramos y ramillas cada vez más numerosas y finas á medida que adelantan y que se distribuyen en partes más numerosas y alejadas.

Las venas presentan disposición semejante, pero que está destinada á producir el resultado contrario, porque la sangre sigue en estos vasos una marcha inversa. Son muy numerosas en su origen, pero poco á poco van reuniéndose para formar conductos más gruesos, que á su vez se reúnen también en uno ó dos troncos solamente que terminan en el corazón.

Las últimas ramificaciones de las arterias en la sustancia de los órganos están en comunicación con las pequeñísimas raicillas de las venas, formando una serie no interrumpida de conductos finísimos por los cuales corre la sangre para atravesar dichos órganos (fig. 49).

A estos canales que establecen la comunicación entre las extremidades de las arterias y de las venas se da el nombre de *vasos capilares*, á causa de su pequeñísimo diámetro, que ha hecho que se les compare á cabellos.

Por la extremidad opuesta á aquella en que se encuentran los vasos capilares, comunican las arterias y las venas unas con otras por intermedio de las cavidades del corazón. De todo lo cual resulta que en el hombre y demás animales superiores, *forma el aparato vascular un círculo completo en el cual se mueve la sangre para volver sin cesar á su primer punto de partida*; en razón de la naturaleza de este movimiento se le llama *circulación*.

El sistema circulatorio puede compararse á un árbol doblado sobre sí mismo, de modo que las últimas ramificaciones de las ramas se uniesen á las últimas divisiones de las raíces: la parte superior del tronco y la copa representarían las arterias, la parte



inferior del tronco y las raíces representarían las venas, y el punto de reunión de estas dos partes del tronco sería el sitio del corazón.

En todos los animales en que la respiración se hace en órgano especial, como el pulmón, los vasos sanguíneos se ramifican, no solamente en los tejidos que deben nutrir, sino también en el

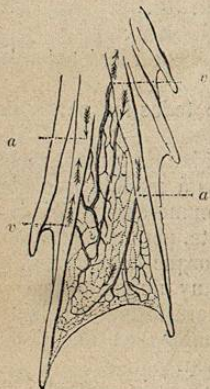


Fig. 49. — Vasos capilares de la pata de la rana<sup>1</sup>.



Fig. 50<sup>2</sup>.

órgano en donde ha de experimentar la sangre la acción del aire, y este líquido atraviesa, por consiguiente, dos órdenes de vasos capilares, que sirven uno para la nutrición y el otro para la respiración. La circulación que se verifica en el aparato respiratorio se llama *circulación menor*; y la que se efectúa en el resto del cuerpo *circulación mayor*.

Por lo demás, el camino que sigue la sangre y la estructura del aparato circulatorio varía mucho en las diferentes clases de animales. Más adelante indicaremos estas diferencias; pero antes de tratar de ellas, conviene estudiar con más detalles la conformación y el mecanismo de este aparato en el hombre, que en seguida podrá servirnos como término de comparación.

<sup>1</sup> *a*, arterias; — *v*, venas. — Las flechas indican la dirección de la corriente circulatoria.

<sup>2</sup> Reunión de vasos capilares cubriendo haces musculares (*a*) vistos al microscopio.

DESCRIPCIÓN DEL APARATO DE LA CIRCULACIÓN EN LOS ANIMALES SUPERIORES.

§ 92. **Corazón.** — En el hombre, y en los animales que por su estructura se le asemejan, está situado el corazón entre los

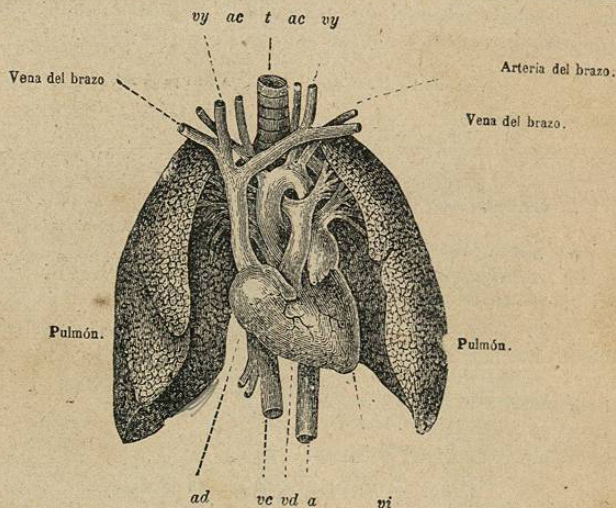


Fig. 51. — Pulmones, corazón y principales vasos del hombre<sup>1</sup>.

pulmones, en la cavidad del pecho que los anatómicos llaman *tórax* (fig. 44 y 54); su extremidad inferior se dirige un poco oblicuamente á la izquierda y hacia delante, y su extremidad superior, en donde nacen todos los vasos que comunican con su interior, está fijada en las partes próximas casi en la línea media del cuerpo. El resto de este órgano queda libre y envuelto en una especie de doble saco membranoso, el *pericardio*, cuya superficie interna, completamente lisa y humedecida por un líquido acuoso, se halla en contacto con ella misma por todas partes; disposición que facilita los movimientos de dicho órgano<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> *ad, vd*, aurícula y ventrículo derechos; — *vi*, ventrículo izquierdo; — *a*, arteria aorta; — *ac*, arterias carótidas; — *vc*, vena cava inferior; — *vy*, venas yugulares ó del cuello; — *t*, tráquea.

<sup>2</sup> Esta túnica, lo mismo que el peritoneo que ya hemos indicado, es una



La forma general del corazón (fig. 51) es la de un cono ó pirámide irregular é invertida; su volumen es igual al de un puño poco más ó menos, y su sustancia enteramente carnosa: es un músculo hueco, que, en las aves y en todos los mamíferos, contiene cuatro cavidades ó cámaras distintas. En efecto, un gran tabique vertical (fig. 52) lo divide interiormente en dos partes, y cada una de estas mitades, á su vez, se subdivide por un tabique transversal, de modo que forma dos cavidades sobre puestas, un *ventrículo* y una *aurícula* (fig. 52 y 54).

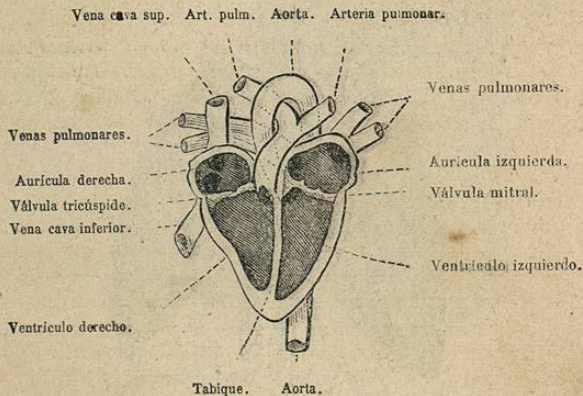


Fig. 52. — Corte teórico del corazón del hombre.

Los dos ventrículos del corazón ocupan la parte inferior y no comunican entre sí, pero cada uno de ellos se halla en comunicación

de las que los anatómicos designan con el nombre de *serosas*; la disposición de estas membranas merece fijar la atención: tienen siempre la forma de una especie de saco cuya superficie interna, extremadamente lisa y siempre untada de una capa de líquido, está por todas partes en contacto consigo misma; una de las mitades de este saco se adhiere por su superficie externa á las paredes de la cavidad que encierra las vísceras, y la otra mitad rodea las vísceras mismas adherida por su cara externa. Sirviéndome de una comparación vulgar, pero que da idea exacta de la cosa, estas membranas se parecen á un gorro de algodón que rodease las vísceras como el gorro envuelve la cabeza, y que la mitad exterior estuviese fijada á las paredes de una cavidad que contuviese el gorro y la cabeza á la vez. Estas membranas tienden á disminuir el frotamiento de unas partes con otras, y, por consiguiente, á facilitar sus movimientos: también se encuentran bolsas análogas en todas las partes en donde hay órganos que se frotan continuamente y con fuerza unos contra otros, como en las articulaciones de los huesos de los miembros al rededor de los pulmones, de los intestinos, etc.

con la aurícula situada encima, por medio de un gran orificio llamado *aurículo-ventricular*. Las cavidades del lado izquierdo contienen sangre arterial, y las del derecho sangre venosa. Obsérvese que las paredes de los ventrículos están dotadas de mucha más fuerza que las de las aurículas, y la utilidad de esta disposición es evidente, porque las aurículas no tienen que lanzar la sangre sino á los ventrículos que están por debajo, mientras que estas últimas cavidades han de lanzarla á distancia mucho más considerable, sea á los pulmones sea á otras partes del cuerpo. El ventrículo izquierdo es, también, más fuerte que el derecho, y la extensión del trayecto que las contracciones de estas cavidades deben hacer recorrer á la sangre nos explica igualmente la razón de esta diferencia; pues el ventrículo derecho no envía este líquido sino á los pulmones, situados á poca distancia del corazón, mientras que el ventrículo izquierdo lo empuja hasta las partes más alejadas del cuerpo.

§ 93. **Vasos sanguíneos.** — Los vasos en los cuales circula la sangre, comunican todos con el corazón por medio de cierto número de gruesos troncos, y se dividen, como ya lo hemos dicho, en arterias y venas, según que se hallen destinados á llevar la sangre del corazón hacia otra parte, ó bien á conducir este líquido de los diversos órganos hacia el corazón.

Las arterias y las venas están formadas, interiormente, por una membrana delgada y lisa que se continúa con la que cubre las cavidades del corazón, y que tiene analogía con las que los anatómicos llaman *serosas*. En las arterias se halla rodeada esta túnica *interna* por una túnica *media*, vaina gruesa, amarillenta y muy elástica, que se compone de fibras de una naturaleza particular dispuestas circularmente; y el todo se halla encerrado en una tercera túnica *externa* ó *celulosa*, formada por tejido conjuntivo denso y apretado. En las venas no se encuentra túnica *media* ó *elástica* bien desarrollada, y la membrana interna no está rodeada sino por una delgada capa de fibras longitudinales, flojas y extensibles. De esto resulta grandísima diferencia en las propiedades físicas de estas dos clases de vasos. Las venas tienen paredes delgadas y blandas que se contraen cuando no están dilatadas por la sangre y que se cicatrizan fácilmente cuando se han abierto. Las arterias, al contrario, tienen paredes mucho más gruesas y conservan su calibre, aun estando vacías, como sucede siempre después de la muerte; finalmente, cuando estos últimos vasos se abren, tienden á separarse los bordes de la herida á causa de la elasticidad de las fibras de su túnica *media*, y jamás se efectúa la cicatrización de una manera completa, á menos que no se determine la obliteración de la arteria en el



punto abierto: así, para detener la sangre que sale por una vena, hasta mantener durante algún tiempo los bordes de la herida en contacto, mientras que, cuando se trata de la abertura de una arteria es necesario ligar el vaso ú obliterarlo por medio de la compresión.

§ 94. **Sistema arterial.** — Los vasos que conducen la sangre arterial á todos los órganos tienen nacimiento en el ventrículo izquierdo del corazón en un solo tronco llamado *arteria aorta* (fig. 52 y 53).

Esta gruesa arteria sube primero hacia la base del cuello, luego se encorva, pasa por detrás del corazón, y desciende verticalmente por delante de la columna vertebral hasta la parte inferior del vientre. Durante este trayecto se separan de la aorta muchas ramas, de las cuales son las principales las dos *arterias carótidas* que suben por los lados del cuello y distribuyen la sangre en la cabeza; las dos arterias de los miembros superiores, que toman sucesivamente los nombres de *arterias subclavias*, *axilares* y *braquiales*, según pasen por debajo de la clavícula. atraviesen el hueco del sobaco ó desciendan á lo largo del brazo; la *arteria celiaca*, que va al estómago, al hígado y al bazo; las *arterias mesentéricas*, que se ramifican en los intestinos; las *arterias renales*, que penetran en los riñones; y las *arterias ilíacas*, que de cierto modo terminan la aorta y que llevan la sangre á los miembros inferiores.

§ 95. **Sistema venoso.** — Las venas que comunican con las últimas ramificaciones de las arterias por intermedio de los vasos capilares, y que reciben la sangre después que ésta ha regado como se ha dicho todas las partes del cuerpo, siguen casi el mismo trayecto que las arterias; pero son más gruesas, más numerosas y por lo general situadas más superficialmente. Muchos de estos vasos marchan por debajo de la piel, otros acompañan las arterias, y, en último resultado, se reúnen todos para formar dos gruesos troncos, que desembocan en la aurícula derecha del corazón, y que han recibido los nombres de *venas cava superior é inferior* (fig. 52).

Las venas de los intestinos presentan en su marcha una particularidad notable: el tronco común formado por su reunión penetra en la sustancia del hígado ramificándose en él, de manera que la sangre de dichos órganos no vuelve al corazón sino después de haber circulado en un sistema particular de conductos capilares contenidos en el hígado, y dan nacimiento á vasos que se reúnen unos con otros para ir á desembocar en la vena cava inferior. Esta porción del aparato venoso se llama *sistema de la vena porta*.

§ 96. **Circulación menor.** — La sangre venosa, que llega de todas las partes del cuerpo, penetra en la aurícula derecha del

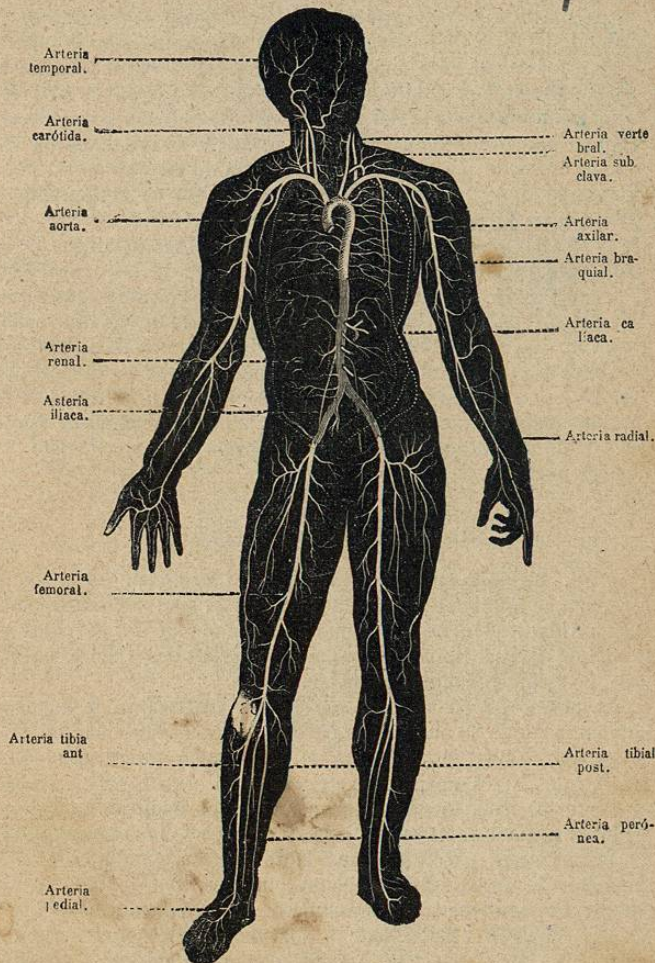


Fig. 53. — Sistema arterial del hombre.

corazón por las venas cava, y pasa de esta cavidad al ventrí-



trículo situado de bajo, para dirigirse en seguida á los pulmones.

El vaso destinado á conducir la sangre venosa del corazón á los pulmones se llama *arteria pulmonar* (fig. 51 y 52); nace en la parte superior izquierda del ventrículo derecho, sube al lado de la aorta, y se divide luego en dos ramas que se separan casi transversalmente una de la otra, y van á ramificarse en los pulmones: la del lado derecho pasa por detrás de la arteria y vena cava superior; la del lado izquierdo se dirige por delante y encima del cayado de la aorta. La primera se subdivide en tres ramos antes de penetrar en la sustancia de los pulmones, la segunda en dos; una y otra van á ramificarse en las paredes de las células pulmonares.

§ 97. Las *venas pulmonares* nacen en la sustancia de los pulmones, de las últimas divisiones capilares de las arterias del mismo nombre, y se reúnen en ramificaciones y ramas que siguen el mismo trayecto que dichos vasos; forman en fin cuatro troncos, que abandonan apareados cada pulmón y se dirigen á la aurícula izquierda del corazón, en donde vierten la sangre convertida en arterial por su contacto con el aire en el interior del órgano respiratorio. Finalmente, esta aurícula comunica con el ventrículo izquierdo, donde empieza, como ya hemos visto, la arteria aorta.

#### MECANISMO DE LA CIRCULACIÓN.

§ 98. **Movimiento del corazón.** — El mecanismo con ayuda del cual se mueve la sangre en los vasos es fácil de comprender. Las cavidades del corazón, como ya lo hemos dicho, se contraen y dilatan alternativamente, empujando así la sangre en los conductos que están en comunicación con ellas.

Al mismo tiempo se contraen los dos ventrículos, y mientras que en seguida se aflojan sus paredes, las aurículas se contraen á su vez. Estos movimientos de contracción llevan el nombre de *sístole*<sup>1</sup>, y el movimiento contrario el de *diástole*<sup>1</sup>. Sucédense éstos con mucha frecuencia: en el hombre adulto, se cuentan ordinariamente de sesenta á setenta y cinco por minuto; en los ancianos, parece que aumenta un poco su número; y en los niños de tierna edad, aumenta por lo general al de ciento veinte. Por lo demás, un sinnúmero de circunstancias influyen en la frecuencia y la fuerza de los movimientos del corazón: aceleranse por el ejercicio, por las emociones del alma y por mu-

<sup>1</sup> Συστολή, de συστῆλλω, contraigo.

<sup>2</sup> De διαστῆλλω, dilato.

chísimas enfermedades; en el desfallecimiento y síncope disminuyen muchísimo y hasta se interrumpen momentáneamente.

#### § 99. **Circulación de la sangre en las cavidades del corazón.**

— La aurícula izquierda que recibe la sangre que viene de los pulmones, comunica, como hemos visto, con la venas pulmonares, por un lado, y con el ventrículo izquierdo, por el otro; cuando se contrae, expulsa de su cavidad la mayor parte de la sangre que en ella se encuentra, y es evidente que este líquido ha de tender á escaparse por las citadas vías, como efectivamente sucede. Pero, como al mismo tiempo se dilata el ventrículo, la casi totalidad de la sangre penetra en su interior, y muy poca vuelve á las venas pulmonares.

En seguida se contrae á su vez el ventrículo izquierdo y echa fuera la sangre que acaba de recibir; ahora bien, existe, al rededor de los bordes de la abertura que permite comunicar el ventrículo con la aurícula colocada encima, un repliegue membranoso (fig. 54, 55 y 56), dispuesto de manera que descendiendo cuando se le empuja de arriba abajo y se levanta y cierra el orificio cuando la presión es en sentido contrario<sup>2</sup>; de esto resulta que durante la contracción del ventrículo, no puede volver la sangre á la aurícula y es empujada hacia la arteria aorta. Sucediéndose las contracciones del ventrículo rápidamente, nuevos borbotones de sangre penetran á cada instante en este vaso; el líquido contenido en su interior debe por consiguiente moverse y correr del corazón hasta la extremidad capilar del sistema arterial, porque también existen, á la entrada de la aorta, *válvulas*<sup>3</sup> dispuestas para oponerse á que la sangre vuelva al corazón.

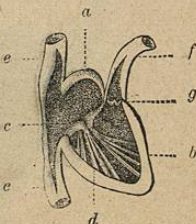


Fig. 54. — Sección de corazón<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Figura teórica del interior del corazón para enseñar el mecanismo del juego de las válvulas: — *a*, aurícula que recibe las venas (*e*, *e'*); — *b*, ventrículo separado de la aurícula por las válvulas (*c*); — *d*, frenos carnosos de estas válvulas; — *f*, arteria que nace del ventrículo; — *g*, válvula situada á la entrada de este vaso.

<sup>2</sup> Esta especie de chapeleta ha recibido el nombre de *válvula mitral*, á causa de la división de su borde en dos lengüetas. El mecanismo con que cierra la abertura aurículo-ventricular es sencillísimo: pequeñas bridas ó cuerdas tendinosas, que nacen de columnas carnosas fijadas inferiormente en las paredes del ventrículo, se insertan en su borde libre y le impiden de doblarse en la aurícula, mientras que no oponen ningún obstáculo á que baje. (Véanse las figuras 54, 55 y 56.)

<sup>3</sup> Estas válvulas (Véase la fig. 56, 5), que son tres, están formadas por re-



§ 100. **Circulación en las arterias.** — Por la naturaleza de los movimientos de que acabamos de hablar, se podría creer

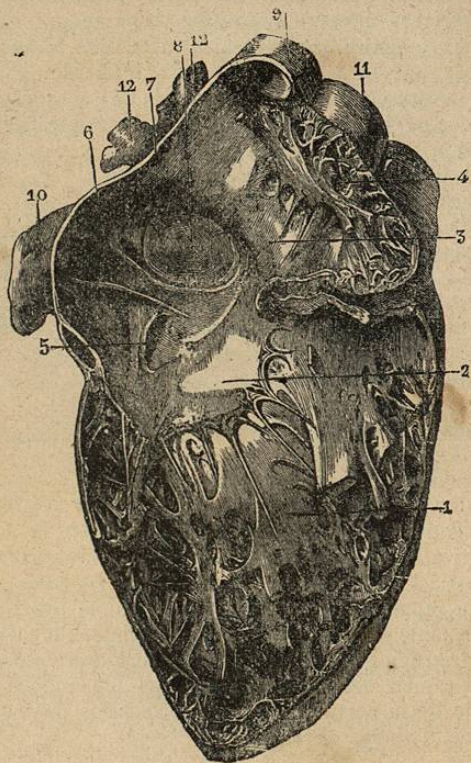


Fig. 55. — Sección vertical del corazón<sup>1</sup>.

pliegues de la membrana interna de la arteria y se llaman á causa de su forma, *válvulas semi-lunares, ó sigmoideas*; su disposición es análoga á la de las válvulas de las venas de que hablaremos más adelante. Cuando la sangre es empujada del corazón á la arteria, se levantan y se aplican contra las paredes de ésta; pero cuando la sangre tiende á entrar en el ventrículo en el instante en que éste cesa de contraerse, el peso del líquido las dilata y baja; parécense entonces bastante á los cestitos ó nidos en los cuales se hacen poner á las palomas; y como se tocan por los bordes libres cierran la arteria (Véase la fig. 56).

<sup>1</sup> Cavidades venosas del corazón. — 1. Interior del ventrículo derecho

que la sangre no marcha en las arterias sino por sacudidas, cada vez que el ventrículo izquierdo se contrae, y que durante la dilatación de esta cavidad debe permanecer en reposo. No sucede

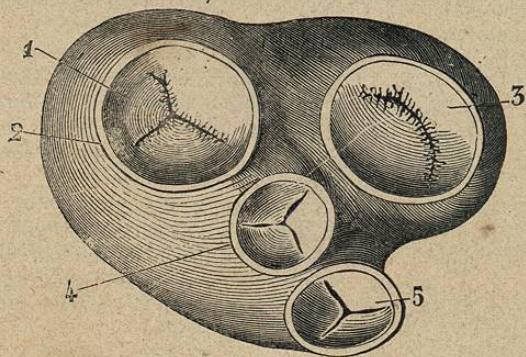


Fig. 56. — Válvulas del corazón<sup>4</sup>.

así, sin embargo: si se abre uno de estos vasos de un animal vivo, se ve que la sangre sale formando un chorro continuo, y que se vuelve más fuerte en el instante de la contracción del corazón, pero que no se interrumpe en el instante del movimiento contrario. Esto depende de la acción de las paredes de las arte-

mostrando las columnas carnosas y las bridas que están en sus paredes. — 2. Porción de la válvula tricúspide que, al levantarse, tapa la comunicación entre el ventrículo y la aurícula, y que no puede doblarse en esta última cavidad á causa de los tendones que se extienden de su borde libre á las paredes del ventrículo colocado debajo. — 3. Cavidad de la aurícula derecha. — 4. Columnas carnosas que ocupan parte de las paredes de esta cavidad. — 5. Embocadura de la gran vena coronaria que vuelve á traer la sangre venosa del tejido del corazón. — 6. Válvula de Eustaquio situada en la embocadura de la vena cava inferior. — 7 y 8. Fosa oval en el fondo de la cual se encuentra la abertura que en el feto establece una comunicación entre las aurículas. — 9. Embocadura de la vena cava superior. — 10. Tronco de la vena cava inferior. — 11. Arteria aorta. — 12, 12. Venas pulmonares.

<sup>4</sup> Faz superior del corazón, del cual se han quitado las aurículas para mostrar la disposición de las válvulas que están en los orificios aurículo-ventriculares y origen de las arterias. — 1. Orificio aurículo-ventricular derecho obliterado por la válvula tricúspide. — 2. Anillo fibroso que circunscribe este orificio. — 3. Orificio aurículo-ventricular izquierdo rodeado por un anillo fibroso y cerrado por la válvula mitral. — 4. Orificio que comunica el ventrículo izquierdo con la arteria aorta, tapado por sus tres válvulas sigmoideas. — 5. Orificio que pone en comunicación el ventrículo derecho con la arteria pulmonar, provisto de sus válvulas sigmoideas.



rias sobre la marcha de la sangre. Estas paredes son muy elásticas; cuando un borbotón de sangre se proyecta en la aorta por la contracción del ventrículo, aquellas ceden á la presión ejercida, como lo haría un resorte, pero tienden en seguida á volver á su estado ordinario y lanzan la sangre que las dilata.

Para demostrar la influencia de las paredes arteriales sobre la marcha de la sangre, basta descubrir una arteria gruesa en un animal vivo é interceptar una porción entre dos ligaduras apretadas con fuerza, practicando después una pequeña abertura entre los dos puntos así obliterados. La sangre que se encuentra allí está completamente sustraída á la influencia de los movimientos del corazón, y no obstante, se escapará de la arteria formando un chorro muy elevado y el vaso no tardará en vaciarse sólo por el efecto de la contracción de sus paredes. La porción de la arteria situada por fuera de las ligaduras disminuye igualmente de diámetro, y hace pasar á las venas la mayor parte de la sangre que se encuentra en ella.

Así es cómo por la elasticidad de las arterias, el movimiento intermitente que imprime á la sangre las contracciones del corazón se transforma en movimiento continuo. En las arterias gruesas, aun se sienten las impulsiones ocasionadas por las referidas contracciones; pero en las vasos capilares, y aun en las pequeñas ramas arteriales, casi no se perciben

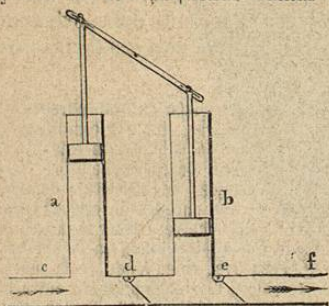


Fig. 571.

De este modo las cavidades izquierdas del corazón llenan las funciones de una doble bomba impelente (fig. 57), que se dis-

<sup>1</sup> a, cuerpo de bomba que representa la aurícula y que recibe el líquido por el canal c; — b, cuerpo de bomba que representa el ventrículo; — d, canal de comunicación que representa el orificio aurículo-ventricular provisto de una válvula que permite el paso del líquido de a á b, pero que se opone á que retroceda; — e, válvula situada en el orificio opuesto de la bomba b,

pusiera de manera que los dos émbolos alternasen en sus movimientos, y que el líquido echado del primer cuerpo de bomba (a) se introdujese en el segundo (b) sin poder retroceder, y fuese lanzado por esta segunda bomba por el conducto (f) que representa el sistema arterial.

§ 102. El fenómeno conocido con el nombre de *pulso* no es sino el movimiento ocasionado por la presión de la sangre sobre las paredes de las arterias, cada vez que se contrae el corazón.

Por la frecuencia y fuerza de estos movimientos se puede juzgar cómo son los del corazón y sacar inducciones útiles á la medicina. Mas el pulso no se deja sentir en todas partes; para distinguirlo hay que comprimir ligeramente una arteria de cierto volumen entre el dedo y un plano resistente, un hueso, verbigracia, y escoger también un vaso situado cerca de la piel, como la arteria radial en la muñeca (fig. 53).

§ 103. Aunque un mismo motor impulsa la sangre en todas las partes del sistema arterial, se observa, sin embargo, que este líquido no llega á todos los órganos con la misma velocidad. La distancia que los separa del corazón es una de las causas de estas diferencias; pero no es la única.

Unas veces marchan estos vasos casi en línea recta, otras forman codos más ó menos numerosos; ahora bien, todas las ocasiones que la columna de sangre puesta en movimiento por la contracción del corazón, encuentra una de estas curvaturas, tiende á enderezar el vaso, perdiendo así una parte de la fuerza que la hace mover, lo que disminuye en proporción la rapidez de su marcha.

Sábese, según las leyes de la física, que, en igualdad de circunstancias, la rapidez con la cual una cantidad determinada de líquido corre en un sistema de canales no capilares disminuye siempre cuando la capacidad de dichos conductos se hace mayor: por esto es menor la corriente de un río en los puntos en que su lecho es más ancho. Esto supuesto, la observación nos enseña que la capacidad total de los diversos ramos de una rama arterial ó de las diversas ramas de un tronco es siempre superior á la de los vasos donde nacen. De lo cual resulta que cuanto más se subdivide una arteria antes de penetrar en la sustancia de un órgano, con más lentitud debe llegar la sangre á esta parte; respecto á esto, se observan grandísimas diferencias en la economía animal: tan luego no se distribuyen éstos vasos en los órganos sino después de haberse subdividido muchas veces,

que representa las válvulas sigmoideas de la arteria aorta y que funciona como la que precede; — f, canal que representa la aorta.