

membrana que separa la cavidad del canal alimenticio de las innumerables cavidades de los vasos situados en las paredes de dicho canal, y entra así en la sangre de que están llenos aquellos. Arrastrada desde allí por el torrente de la circulación, la sangre, cargada ya de materia nutritiva, penetra en el corazón, de donde es luego lanzada á los demás órganos del cuerpo, á los cuales les suministra el nutri-mento de que está cargada, recibiendo en cambio las mate-rias desechadas, y vuelve así por las venas cargada de excreciones inútiles y nocivas, que tarde ó temprano toman la forma de agua, ácido carbónico y urea.

**42. Desagüe de Materiales Superfluos.**—Los órganos que separan de la sangre estos materiales se llaman *órganos excretorios*, y son tres, á saber: la *piel*, los *pulmones* y los *riñones*.

Por diferentes que parezcan estos órganos, no cabe duda de que están contruidos de acuerdo con un mismo princi-pio, pues en último análisis se ve que cada uno de ellos consta de una delgadísima membrana, con una cara descu-bierta, ó en comunicacion con el exterior del cuerpo, y la otra en contacto con la sangre que ha de purificarse.

Puede decirse que las materias excretadas pasan por esta membrana, como á través de un filtro, hasta llegar á su superficie exterior donde quedan en libertad.

Cada uno de estos órganos elimina los mismos produc-tos, á saber: agua, ácido carbónico y urea, ó bien algun compuesto azoado equivalente; pero los eliminan en pro-porciones diversas; la piel, por ejemplo, despidе mucha agua, poco ácido carbónico y ménos urea todavía; los pul-mones dan de sí mucha agua, mucho ácido carbónico y una pequeña porcion de urea, ó amoniaco (que es uno de los productos de la descomposicion de la urea); y los riñones excretan mucha agua, mucha urea y poco ácido carbónico.

**43. Doble Funcion de los Pulmones.**—Digamos para ter-minar que los pulmones representan un doble papel, pues no son simples eliminadores de materias superfluas ó dese-

chadas por el organismo, sino importadores en la econo-mía de una sustancia que no es exactamente ni comida ni bebida, sino algo tan importante como cualquiera de estas, á saber: *oxígeno*. Esta sustancia es, por decirlo así, el gran barrendero de la economía: ella es la que, introducida por la sangre, que la absorbe, en todos los rincones del organismo, se apodera de esas moléculas orgánicas que sucumben en su tarea, y se une con sus elementos para producir las nuevas y mas sencillas formas llamadas ácido carbónico, agua y urea.

Y para hacer todo esto, la oxidacion, ó, por mejor decir, la *combustion* de estas materias consumidas, produce una cantidad de calor capaz de llevar la sangre á una tempera-tura de cerca de 100°; y este flúido caliente, renovado sin cesar en toda la economía por el torrente de la circulación, calienta el cuerpo de la misma manera que se calienta una casa por medio de tubos llenos de agua caliente.

---

### CAPÍTULO III.

#### EL SISTEMA VASCULAR Y LA CIRCULACION.

##### SECCION I.—*El Sistema Vascular.*

**44. Vasos Capilares.**—Casi todas las partes del cuerpo son vasculares, quiere decir que están atravesadas por ca-nales diminutos, estrechamente unidos y comunicados entre sí, de modo que forman una red de pequeñas mallas y con-vierten las referidas partes en un tejido esponjoso. Los canales, ó, por mejor decir, tubos, tienen paredes, pero su-mamente delgadas, consistentes en una membrana informe, en la cual se hallan incrustados á trechos unos pequeños cuerpos ovaes llamados *núcleos*. Estos tubos son los

llamados *capilares*. Varían en diámetro de  $\frac{1}{5000}$  á  $\frac{1}{1500}$  de pulgada: forman una especie de presillas ó mallas, unas veces largas, otras anchas, otras angostas, y los diámetros de estas mallas, ó, en otras palabras, los intersticios entre los capilares, son á veces apénas mas anchos que un capilar, y otras veces mucho mas anchos (Figs. 5, 6, 7, 8). Ocupa



Fig. 5.



Fig. 6.

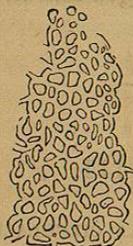


Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 5, Capilares de un músculo; Fig. 6, Capilares, en forma de mallas, del dedo; Fig. 7, Capilares de los pulmones; Fig. 8, Capilares de materia crasa.

estos intersticios el tejido que atraviesan los capilares, de manera que en rigor debe decirse que los componentes anatómicos definitivos del cuerpo están fuera de los vasos, ó son extra-vasculares.

Hay, sin embargo, ciertas partes de las cuales se dice en otro sentido mas lato, que son tambien extra-vasculares ó no-vasculares, conviene á saber: la epidérmis y el epitelio, las uñas y los pelos, la sustancia de los dientes, y los cartíla-

gos, todos los cuales pueden llegar, y llegan á veces á tener, un espesor ó una longitud considerables no obstante no contener vaso alguno. Sin embargo, como hemos visto que todos los tejidos están fuera de los vasos, los que acabamos de enumerar difieren solamente de los demas en el mayor ó menor grado de esta condicion. La circunstancia de hallarse todos los tejidos fuera de los vasos, en nada se opone á que sean bañados por el flúido que aquellos contienen, porque las paredes de los capilares son tan excesivamente delgadas, que el flúido se escapa al través de ellas con suma facilidad y humedece los tejidos adyacentes.

**45. Las Arterias Menores y las Venas.**—De los tubos capilares ya descritos unos contienen durante la vida el flúido rojo llamado *sangre*, y otros un flúido pálido, acuoso ó lechoso, llamado *linfa* ó *quilo*. Los capilares sanguíneos comunican en distintas direcciones con tubos algo mayores y de paredes mas gruesas, que son las *arterias* menores y las *venas*.

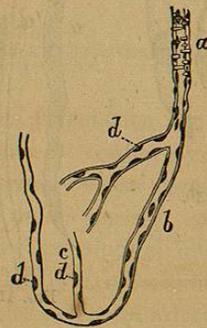


Fig. 9.

Arteria diminuta (a), que termina en (b) capilares mayores y (c) menores. d. Núcleos incrustados en las paredes de los capilares.

El mero hecho de ser mas gruesas las paredes de estos vasos que las de los capilares, constituye una importante diferencia entre unos y otros, pues siendo ménos permeables las paredes de los segundos, no puede tener efecto el riego de los tejidos adyacentes.

La diferencia mas importante entre estos vasos y los capilares consiste, sin embargo, en la circunstancia de ser sus paredes no solo mas gruesas, sino tambien mas complejas, pues están formadas por varias capas, una de las cuales consiste en fibras musculares (Fig. 11), colocadas trasversalmente, de modo que rodean la arteria ó vena (en *a*, Fig. 9). Esta capa está situada en el centro; dentro de ella, y aferrando la cavidad del vaso, se encuentra una capa de delicadísimas celdas epitélicas (Fig. 10; Fig. 12, *c*). Las capas ó tunicas musculares están envueltas en una túnica de tejido fibroso (*a*, Fig. 13). Las fibras musculares son unas bandas achatadas, de la forma de un huso y que tienen en el medio un núcleo alargado y semejante á un cañuto de caña (Fig. 11).

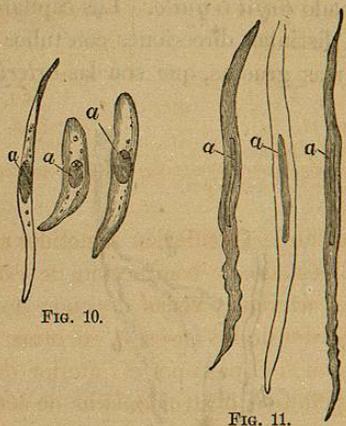


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 10.—Celdas epitélicas de las arterias.  
Fig. 11.—Fibras musculares de las arterias; la del centro, tratada con ácido acético, presenta mas claramente el núcleo *a*.

**46. Contractilidad de las Fibras Vasculares.**—Cuando estas fibras ejercen la facultad de contraccion, es decir, de disminuirse de longitud y ensancharse al propio tiempo, lo cual, segun queda dicho en el anterior capítulo, es una pro-

riedad especial del tejido muscular, disminuyen naturalmente el calibre del vaso, como sucederia si se le comprimese, y esta contraccion puede, en ciertos casos, llegar á tal extremo, que la cavidad del vaso se reduzca casi á nada y quede este obstruido.

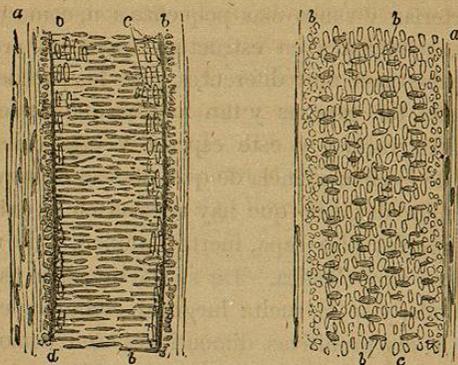


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 12.—Una arteria pequeña.  
Fig. 13.—Una vena pequeña, tratadas ámbas con ácido acético; *a* túnica fibrosa; *b* túnica muscular; *c* túnica epitélica.

**47. Los Vasos de la Circulacion sometidos al Dominio de los Nervios.**—El estado de contraccion de estos músculos de las pequeñas arterias y venas depende de la accion de los nervios especiales de los vasos, ó, en otras palabras, los nervios determinan si el paso por el interior de estos tubos ha de estar expedito ú obstruido, si ha de ser ancho ó angosto. Así, pues, si las pequeñas arterias y venas no pueden ejercer la funcion de regar directamente los tejidos, como lo hacen los capilares, ejercen en cambio la facultad de determinar la cantidad de flúido que ha de pasar al interior de los regadores, es decir, de los propios capilares. La contraccion ó dilatacion de las arterias que abastecen un grupo de capilares, producen el mismo resultado que el abrir ó cerrar las compuertas de un sistema de canales de riego.

**48. Diferencias entre las Arterias y las Venas.**—Las arterias y venas pequeñas se unen con troncos arteriales ó venosos, mas grandes, ó son ramificaciones de los mismos, los cuales proceden, á su vez, de otros mayores aun, y estos se comunican, al fin, con el corazon por medio de unos pocos troncos arteriales y venosos.

Las arterias y venas mas pequeñas son, como ya lo hemos visto, semejantes en estructura; pero las arterias y venas mayores son muy diferentes, pues las paredes de las primeras son tan gruesas y tan fuertes, que no se juntan cuando están vacías; y este espesor y esta consistencia provienen de la circunstancia de que, no solo es muy gruesa la túnica muscular, sino que hay ademas en el exterior de la capa muscular otra capa, fuerte tambien, y de una sustancia fibrosa muy elástica. De suerte que si se estira una arteria grande, y se la suelta luego, se estirará y encogerá volviendo á sus primitivas dimensiones casi como sucede con un pedazo de goma elástica.

Por otra parte, las venas mayores contienen muy poco tejido elástico ó muscular, y de aquí que sean sus paredes muy delgadas y que se junten al vaciarse las venas.

Esto constituye una gran diferencia entre las arterias mayores y las venas; la otra diferencia consiste en que un gran número de venas, especialmente de las que se hallan situadas en las partes musculares del cuerpo, tienen lo que se llama *válvulas*.

**49. Accion de las Válvulas de las Venas.**—Son estas válvulas unos pliegues de la parte interior de la pared de las venas y que tienen la forma de un bolsillo, cuyo fondo está vuelto hácia los capilares con que comunica la vena, y cuya boca queda al otro lado, es decir, en direccion del corazon. Consiste la accion de estos bolsillos en impedir que pase flúido alguno del corazon hácia los capilares, pero sin impedir que pase en direccion opuesta (Fig. 14). La funcion de algunas de estas válvulas puede demostrarse con suma facilidad en el cuerpo vivo. Basta fijar la vista en el

brazo para descubrir unas venas azules que parten de la mano y se dirigen á la parte superior. El diámetro de estas venas es bastante parejo y disminuye con regularidad hacia la mano miéntras no se interrumpe la corriente de la sangre que pasa por ellas de la mano á la parte superior del brazo.

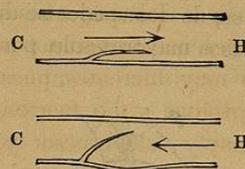


FIG. 14.

## SECCIONES DIAGRAMÁTICAS DE VENAS CON VÁLVULAS.

En la de arriba, se supone que la sangre corre en la direccion de la saeta hacia el corazon; en la de abajo, en direccion opuesta. C lado capilar; H lado del corazon.

Pero si se comprime con un dedo la parte superior de una de estas venas, y se pasa luego el dedo por encima de la vena, de arriba abajo, y de modo que retroceda la sangre que ésta contiene, inmediatamente aparecerán á lo largo de la vena, y en puntos donde nada se veía ántes unas cuantas protuberancias, semejantes á pequeños nudos. Estas protuberancias no son sino dilataciones de la pared de la vena, causadas por la presion de la sangre contra la misma pared, sobre una válvula que se opone á su retroceso. En el momento en que cesa el impulso retrógrado, comienza á correr de nuevo la sangre; la válvula, inclinándose otra vez hácia la pared de la vena, no opone obstáculo á la corriente, y al punto desaparece la dilatacion producida por la presion (Fig. 14).

Las únicas arterias que tienen válvulas son los troncos primarios—la aorta y la arteria pulmonar—que parten del corazon, y que serán estudiadas con mayores ventajas al tratar de ese órgano.

**50. Los Linfáticos.**—Ademas de la red capilar y de los troncos que están en relacion con ella, lo cual constituye el

sistema vascular, todas las partes del cuerpo que poseen este sistema, con excepcion del cerebro, y la espina dorsal, los globos de los ojos, los cartilagos, tendones y tal vez los huesos, contienen tambien otro sistema de capilares llamados *linfáticos*, los cuales están unidos indistintamente con los del sistema vascular sanguíneo, pero no comunican directamente con ellos, de los cuales se diferencian, ademas, en que abocan en vasos mayores solo por un lado, es decir,



FIG. 15.

LOS LINFÁTICOS DEL FRENTE DEL BRAZO DERECHO.

*g* Glándulas linfáticas, ó *ganglios*, como se las llama á veces. No debe confundirse con los *ganglios* nerviosos.

que se comunican únicamente con troncos que les extraen flúido sin llevarles en cambio cosa alguna. Estos troncos se parecen á las venas pequeñas no solo en esto, sino tambien en que tienen muchas válvulas, que dan libre paso al

líquido de los capilares linfáticos, sin dejar correr nada en direccion opuesta.

Los troncos linfáticos difieren de las venas en que no se unen rápidamente formando troncos cada vez mas grandes y que permiten se establezca una corriente no interrumpida hácia el corazon, sino que, permaneciendo sobre poco mas ó ménos del mismo tamaño, penetran á trechos y se ramifican en unos cuerpos ovaes llamados *glándulas linfáticas*, de donde salen nuevos troncos linfáticos (Fig. 15). En estas glándulas los conductos capilares linfáticos están entremezclados con capilares sanguíneos. Sin embargo la gran mayoría de los troncos linfáticos mas pequeños, tarde ó temprano, depositan su contenido en un tubo considerable, situado enfrente del hueso posterior y que se llama *canal torácico*; este desemboca á raiz del cuello en la confluencia de los troncos de las grandes venas que conducen la sangre del lado izquierdo de la cabeza y del brazo izquierdo (Fig. 16).

Los linfáticos restantes se comunican por medio de un canal comun con la vena correspondiente del lado derecho. En los puntos en que los principales troncos del sistema linfático desembocan en las venas, hay unas válvulas, que solo permiten el paso del flúido del linfático á la vena. Es decir que los vasos linfáticos vienen á ser como una parte del sistema venoso, aunque, á causa des estas válvulas, el flúido contenido en las venas no puede penetrar en los linfáticos. El flúido contenido en los linfáticos encuentra, por otra parte, todas las facilidades apetecibles para penetrar en las venas. Y tan cierto es esto, como que, á consecuencia de las numerosas válvulas que tienen los mencionados linfáticos, toda presion sobre sus paredes, toda contraccion de las mismas, no pudiendo hacer retroceder el flúido, tiene que impelerlo mas ó ménos hácia adelante, en la direccion de las venas.

**51. Los Lacteos.**—La parte inferior del canal torácico está naturalmente dilatada y se llama *receptáculo* ó *cisterna*

del quilo (a, Fig. 16); á ella van á dar los linfáticos de los intestinos, que aunque no difieren de los demas linfáticos en ningun respecto esencial, son conocidos con el nombre de *lacteos*, porque cuando come uno cualquiera cosa que contenga mucha grasa, se llenan dichos vasos de un flúido lechoso, que se llama *quilo*. Los lacteos, ó linfáticos del

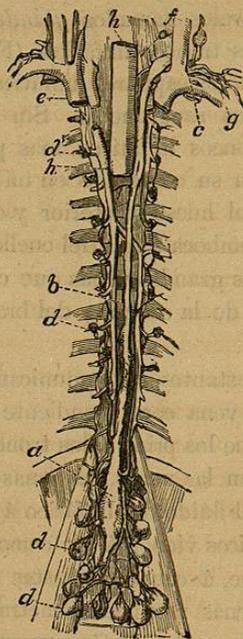


FIG. 16.

## EL CONDUCTO TORÁCICO.

a Receptáculo del quilo; b tronco del conducto torácico, que aboca en el punto donde se unen la yugular izquierda (f) y las venas subclavias (g); d glándulas linfáticas colocadas en las regiones lumbares é intercostales; h h trozo del esófago. A lo largo de la parte inferior del conducto torácico, y precisamente sobre su punto central se verá dos venas, una de las cuales, la izquierda, pasa de un lado á otro por debajo del conducto y se junta con la otra. Estas venas son las ázigos.

intestino delgado, no solo forman redes en sus paredes, sino que envía varias prolongaciones ciegas á las pequeñas protuberancias aterciopeladas que tachonan la membrana mu-

cosa de ese intestino y que se llaman *villi*. Los troncos que se abren en la red están situados en el *mesenterio* (membrana adherida por un extremo á la pared posterior del abdomen, y de la cual pende el intestino delgado), y por esto se llaman *glándulas mesentéricas* aquellas al través de las cuales pasan estos troncos.

## SECCION II.—Relaciones y Estructura del Corazon.

52. El Corazon y los Grandes Vasos.—Convieni hacer ahora un estudio general de la posicion de todos estos diversos vasos y de sus relaciones con el gran órgano central del sistema vascular—el corazon (Fig. 17).

Las venas de todas las partes del cuerpo, con excepcion de los pulmones, el corazon y ciertas vísceras del abdomen, se unen entre sí formando venas mayores que, tarde ó temprano, van á dar á uno de dos grandes troncos (Fig. 17, V.C.S., V.C.I.) llamados *vena cava superior* y *vena cava inferior*, que desembocan en el extremo superior ó ancho de la mitad derecha del corazon.

Las arterias de todas las partes del cuerpo, con excepcion de los pulmones, son ramas mas ó ménos distantes de un gran tronco—la *aorta* (Fig. 17, Ao.), que nace en la parte baja de la mitad izquierda del corazon.

Las arterias de los pulmones son ramas de un gran tronco (Fig. 17, P.A.) que procede de la parte inferior del lado derecho del corazon. Las venas de los pulmones se abren, por el contrario, por cuatro troncos en la parte superior del lado izquierdo del corazon (Fig. 17, P.V.).

Quiere, pues, decir que los troncos venosos desembocan en la parte superior de ambas mitades del corazon—los del cuerpo, en general, en la de la mitad derecha; los de los pulmones en la parte superior de la mitad izquierda; mientras que los troncos arteriales nacen de la parte inferior de ambas mitades del corazon—el destinado á conducir la sangre á todo el cuerpo en general, del lado izquierdo, y el que

la conduce á los pulmones, del lado derecho. Dedúcese de aquí que la gran arteria y las grandes venas del cuerpo

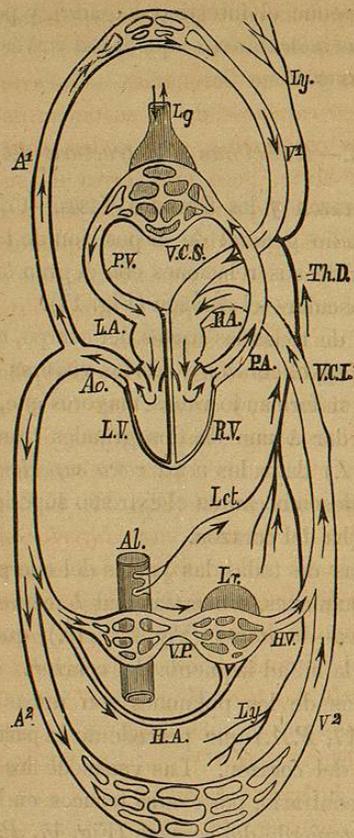


Fig. 17.

DIAGRAMA DEL CORAZON Y LOS VASOS, CON EL CURSO DE LA CIRCULACION.

L.A. aurícula izquierda; L.V. ventrículo izquierdo; Ao. aorta; A¹, arterias que van á la parte superior del cuerpo; A², arterias que van á la parte inferior del cuerpo; H.A. arteria hepática, que suministra al hígado parte de su sangre; V², venas de la parte inferior del cuerpo; V.P. venas portas; H.V. vena hepática; V.C.I. vena cava inferior; V.C.S. vena cava superior; V¹, venas de la parte superior del cuerpo; R.A. aurícula derecha; R.V. ventrículo derecho; P.A. arteria pulmonar; Lq. pulmón; P.V. vena pulmonar; Lct. lácteos; Lg. linfático; Th.D. canal torácico. Las saetas indican el curso de la sangre, la linfa y el quilo. Los vasos que contienen sangre arterial tienen contornos oscuros ó gruesos; mientras que los que contienen sangre venosa los tienen claros ó finos.

están en relacion con opuestos lados del corazon; y lo mismo la gran arteria de los pulmones y sus venas; mientras que las venas del cuerpo se abren en el mismo lado que la arteria de los pulmones, y las venas de estos en el mismo lado que la arteria del cuerpo.

**53. Arterias y Vena Coronarias.**—Las arterias que desembocan en los capilares de la sustancia del corazon se llaman *arterias coronarias*, y proceden, como las demas arterias, de la aorta, pero muy cerca de su nacimiento. Mas la *vena coronaria*, que se forma por la union de las venas pequeñas que proceden de los capilares del corazon, no se abre en ninguna de las venas cavas, sino directamente en la parte del corazon en que se abren estas cavas—es decir, en la seccion derecha superior.

**54. Vasos Hepáticos.**—Las vísceras abdominales de que ya se ha hecho mencion, y cuyas venas no siguen el curso ordinario, son el estómago, los intestinos, el bazo y el páncreas. Dichas venas se unen para formar un solo tronco, que se llama la *vena porta* (Fig. 17, V.P.); pero este tronco no se abre en la *vena cava inferior*, sino que, por el contrario, al llegar al hígado, penetra en la sustancia de ese órgano y se divide en una infinidad de capilares, que se ramifican por todo el hígado y entran en relacion con los que resultan de la ramificacion de la arteria del hígado, llamada la *arteria hepática* (Fig. 17, H.A.). De esta red capilar salen venas que se unen luego en un solo tronco, la *vena hepática* (Fig. 17, H.V.), que sale del hígado y entra en la *vena cava inferior*. La vena porta es la única gran vena del cuerpo que se ramifica y sigue luego unida con los capilares de un órgano como una arteria.

**55. El Corazon.**—El corazon, del cual hemos visto ya que proceden directa ó indirectamente todos los vasos del cuerpo, es un órgano cuyo volúmen se considera como igual, sobre poco mas ó ménos, en cada persona al de su puño cerrado, y que tiene un extremo algo ancho, vuelto hacia arriba é inclinado hácia atras en la direccion del costado

derecho, y que se llama su *base*; y otro extremo puntiagudo, vuelto hacia abajo é inclinado hácia adelante y hácia el costado izquierdo, de suerte que queda frente al espacio que hay entre la quinta y la sexta costilla, cuyo extremo se llama su *ápice* (Fig. 19).

Está contenido en el pecho, entre los pulmones, mas cerca de la pared del frente que de la trasera del mismo pecho, y envuelto en una especie de doble saco—el *pericardio*—una mitad del cual está muy adherida al mismo corazón, mientras que la otra, que es prolongacion suya sobre los grandes vasos, á poca distancia de la base del corazón,

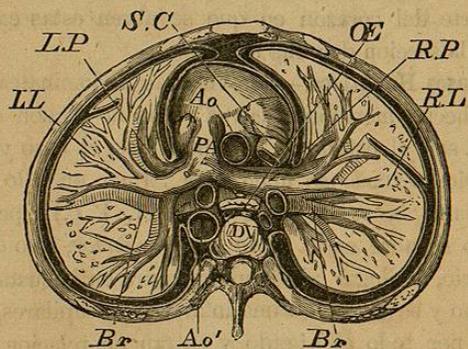


FIG. 18.

SECCION TRANSVERSA DEL PECHO, CON EL CORAZON Y LOS PULMONES EN SU CORRESPONDIENTE LUGAR.

*D.V.* vértebra dorsal, ó articulación del espinazo; *A.O. A.O'* aorta, con la corona de su arco cortada; *S.C.* vena cava superior; *P.A.* arteria pulmonar, dividida en una rama para cada pulmón; *L.P. R.P.* venas pulmonares izquierda y derecha; *Br.* bronquios; *R.L. L.L.* pulmones izquierdo y derecho; *O.E.* el gástrico ó esófago.

los envuelve confundiendo con ellos. Entre las dos capas del pericardio hay una pequeña cavidad, completamente cerrada, aforrada por un epitelio y que secreta en su interior una pequeña cantidad de fluido claro. La túnica exterior del pericardio está firmemente unida á la superficie superior del diafragma.

Mas no puede decirse que el corazón está sostenido úni-

camente por el diafragma, pues los grandes vasos que proceden de él ó que lo penetran, y la mayor parte de los cuales pasan hácia arriba desde su base, contribuyen á suspenderle y mantenerle en su puesto.

**56. Las Aurículas y los Ventriculos.**—La parte exterior del corazón está, pues, cubierta por una capa del pericardio. En su interior tiene dos grandes cavidades ó “divisiones,” segun se las ha llamado mas arriba, completamente separadas entre sí por un tabique fijo que se extiende desde la

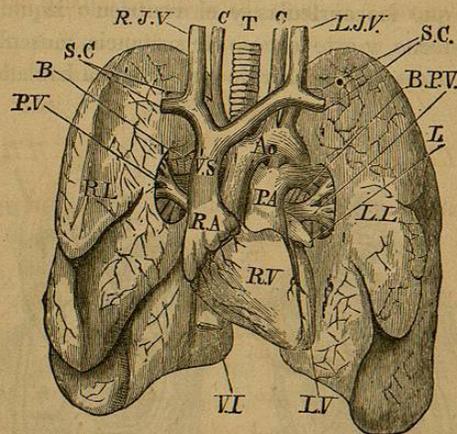


FIG. 19.

EL CORAZON, LOS GRANDES VASOS Y LOS PULMONES, VISTOS DE FRENTE.

*R.V.* ventrículo derecho; *L.V.* ventrículo izquierdo; *R.A.* aurícula derecha; *L.A.* aurícula izquierda; *A.O.* aorta; *P.A.* arteria pulmonar; *P.V.* venas pulmonares; *R.L.* pulmón derecho; *L.L.* pulmón izquierdo; *V.S.* vena cava superior; *S.C.* vasos subclavios; *C.* carótida; *R. y L.J.V.* venas yugulares izquierda y derecha; *V.I.* vena cava inferior; *T.* tráquea; *B.* bronquios.

base hasta el ápice del corazón, de suerte que no hay comunicacion directa entre una y otra de dichas cavidades. Ambas están subdivididas, no longitudinal sino transversalmente, por un tabique movable. La cavidad que queda sobre el tabique por ámbos lados se llama *aurícula*—izquierda ó derecha, segun el lado en que esté; y la cavidad que existe debajo del tabique, *ventrículo* (izquierdo y derecho).

Las cuatro mencionadas cavidades tienen la misma capacidad y pueden contener de cuatro á seis pulgadas cúbicas de agua; pero las paredes de las aurículas son mucho mas delgadas que las de los ventrículos, y de un mismo espesor, miéntras que la del ventrículo izquierdo es mucho mas gruesa que la del derecho.

**57. Desigualdad de sus Funciones.**—Segun se verá mas adelante, los ventrículos tienen mayor número de funciones que las aurículas, y el ventrículo izquierdo mas que el derecho. De aquí que los ventrículos tengan mas sustancia muscular que las aurículas, y el ventrículo izquierdo mas que el derecho, y este exceso de sustancia muscular es la causa del exceso de espesor de que ya se ha hablado.

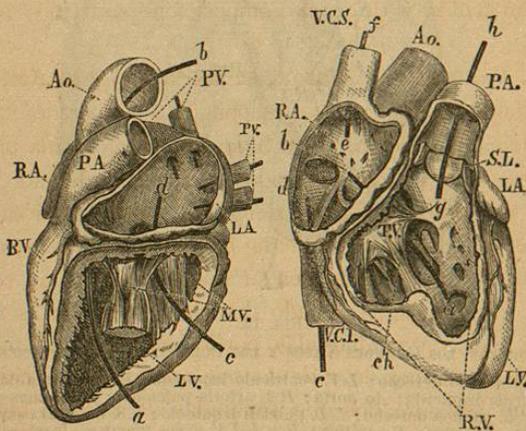


FIG. 20.

FIG. 21.

LA FIG. 20 REPRESENTA EL LADO IZQUIERDO, Y LA 21 EL LADO DERECHO DEL CORAZON DISECADO.

Fig. 20.—L.A. aurícula izquierda; P.V. las cuatro venas pulmonares; *c d*, un estilo que atraviesa el orificio aurículo-ventricular; M.V. válvulas mitrales; *a b*, estilo atravesado en el ventrículo izquierdo y que penetra en la aorta; R.A. R.V. partes del lado derecho del corazón; P.A. arteria pulmonar.

Fig. 21.—R.A. aurícula derecha; V.C.S. vena cava superior; V.C.I. vena cava inferior (los estilos *f e, c d* atraviesan dichas venas, penetrando en la aurícula); *a b*, estilo insertado en el orificio aurículo-ventricular; T.V. válvula tricúspide; R.V. ventrículo derecho; S.L. válvulas semilunares, en la base de P.A., arteria pulmonar, al través de la cual está colocado el estilo *g h*; L.A. L.V. partes del lado izquierdo del corazón.

**58. Fibras Musculares y Círculos Fibrosos.**—Las fibras musculares del corazón no son como las de los vasos, unas tiras lisas y unidas entre sí, sino mazos de fibras rayadas transversalmente, y se parecen á las de los principales músculos del cuerpo, solo que no tienen funda ó sarcolema, como sucede con los últimos, segun veremos despues.

Casi toda la masa del corazón se compone de estas fibras musculares, cuya composición es muy notable y compleja; pero tiene un forro interno llamado *endocardio*, y en el punto de union de las aurículas y los ventrículos las aberturas por donde se comunican sus cavidades, y que se llaman orificios aurículo-ventriculares, tienen unos anillos que les dan mas consistencia. Adheridos a estos anillos están los tabiques movibles ó válvulas situadas entre las aurículas y los ventrículos, y de cuya composición pasaremos á ocuparnos.

### 59. Válvulas del Corazón; su Estructura y su Accion.

Tres de estos tabiques le corresponden á la abertura aurículo-ventricular derecha, y dos á la izquierda. Cada uno de ellos es un repliegue del endocardio, ancho, delgado, pero fuerte y viscoso, de forma triangular, adherido por su base (que está unida con el repliegue inmediato) al anillo aurículo-ventricular, y pendiente en su ápice en la cavidad ventricular. Hay, pues, en el lado derecho tres de estas membranas anchas y puntiagudas, por lo cual se le da á todo el aparato el nombre de *válvula tricúspide*. En el lado derecho no hay sino dos que, separadas de todo lo que las rodea, ménos del anillo aurículo-ventricular, se asemejan algo á una mitra, por lo cual se las llama la *válvula mitral*.

Los bordes y los ápices de las válvulas no están completamente libres y desprendidos, sino por el contrario, unidas por medio de una porcion de cordones tendinosos delgados pero fuertes, y que se llaman *chordæ tendineæ*, con ciertas prominencias de la sustancia carnosa de las paredes del ventrículo, cuyas prominencias tienen la forma de columnas, y se llaman *columnæ carneæ*.