

para la progresion de la sangre, y en ella se precipita esta al salir del ventrículo derecho del corazon, A.

Despues de recorrer el tronco grueso de la arteria pulmonar, G, la sangre se divide en dos columnas, de las que una se dirige á la derecha y la otra á la izquierda para penetrar en el pulmon respectivo siguiendo las dos ramas que resultan de la division del tronco de la arteria pulmonar. En cada contraccion del ventrículo derecho la sangre es empujada adelante en las numerosas ramificaciones de las dos arterias pulmonares. Pronto se divide en columnas de longitud decreciente y de division en division, de subdivision en subdivision, el árbol arterioso que distribuye la sangre en la sustancia del pulmon, se reduce á ramificaciones *capilares*, llamadas así porque no presentan más grosor que un cabello.

Recorriendo los canales infinitamente numerosos y delgados de la red capilar arteriosa, la sangre se pone en contacto, á través del reducido espesor de las últimas ramificaciones de esa red capilar, es decir, en los *lobulillos pulmonares*, con el aire para experimentar el influjo del oxígeno atmosférico y sufrir la oxigenacion que constituye la esencia del fenómeno químico de la respiracion. Entónces la sangre venosa, de color negruzco, se convierte en sangre arterial, de color rojo.

En el capítulo siguiente tendremos que estudiar el fenómeno químico cuyo asiento es el tejido pulmonar, es decir, la oxigenacion de la sangre, y entónces investigaremos tambien las consecuencias de este fenómeno. Por ahora nos limitaremos á hacer constar que á través de las ramificaciones de la red capilar del pulmon, sufre la sangre el influjo del oxígeno del aire (lo cual constituye la esencia del fenómeno de la respiracion pulmonar) y que de negra, se vuelva roja.

Despues de experimentar aquel cambio químico, la sangre pasa de los rami-
tos arteriosos ó *arteriolas* que atraviesan el tejido del pulmon, á las ramitas venosas, las *vénu-
las* ó venitas, que son la continuacion de las primeras.

Debe saberse, como nocion general, que en toda la economia los sistemas arterioso y venoso son como dos grandes árboles cuyos troncos están opuestos el uno al otro, pero que comunican entre sí, sin interrupcion, por sus raices, es decir, por sus extremos terminales, que se llaman *arteriolas* y *venillas* y cuya union compone la *red capilar*.

Por la red capilar, pues, establécese la comunicacion constante entre los sistemas arterioso y venoso.

Esta comunicacion continua que existe entre las arteriolas y las venillas, y en todas las partes del cuerpo, existe naturalmente tambien en el tejido

pulmonal, y así la sangre, despues de sufrir el influjo del aire, pasa de las *arteriolas* del pulmon á las *venillas* del mismo órgano.

Las venillas pulmonales, al principio numerosas y de muy reducidas dimensiones, aumentan en volumen y disminuyen en número á medida que se juntan para formar ramos más voluminosos. Siguiendo así aumentando en volumen y disminuyendo en número las venas acaban por formar en cada pulmón solamente dos venas gruesas, las *venas pulmonales* (L, fig. 34), que vierten cuatro columnas de sangre á la aurícula izquierda del corazon (B, fig. 34).

A esta primera parte del curso de la sangre los autores le han dado el nombre de *pequeña circulacion* ó *circulacion pulmonal*, por oposicion al trayecto de la sangre en las extremidades y demás partes del cuerpo, que se ha llamado la *grande circulacion*.

Esta distincion de la circulacion de la sangre en dos porciones, la grande y la pequena, á la cual se daba mucha importancia en otros tiempos, se halla hoy relegada al segundo término porque no hay motivo para hacerla resaltar. En efecto, ni la pequena ni la grande circulacion forman por si solas un círculo completo, el cual resulta tan solo de su union, de su conjunto. Por lo demás, este fraccionamiento del curso de la sangre no tiene ninguna utilidad práctica y por lo tanto se hace bien en dejarlo un tanto olvidado.

La sangre aportada por las venas pulmonales á la aurícula izquierda del corazon, acaba por llenarla, y cuando esta cavidad está llena, se contrae y empuja la sangre hácia el ventrículo izquierdo, con el cual la aurícula izquierda comunica por medio de una grande abertura, cerrada por una válvula, la *mitral*, que opone un obstáculo insignificante al paso de la sangre, pues esta aparta la válvula mitral y penetra largamente en el ventrículo izquierdo.

Despues de recibir la oleada de sangre, el ventrículo izquierdo se contrae á su vez y comprime, en todos los sentidos, el líquido que contiene. La sangre retrocederia á la aurícula izquierda si la abertura aurículo-ventricular quedase abierta; mas la válvula mitral se adapta entónces sobre aquel orificio para interceptar toda comunicacion con la aurícula. Al líquido sanguíneo comprimido por las contracciones del ventrículo izquierdo no le queda otra salida que el orificio de la gruesa arteria que se designa con el nombre de *aorta* (H, fig. 34). Las válvulas que cierran en parte su entrada, ceden fácilmente al impulso de la sangre que se precipita con energia en la arteria aorta.

Una vez entrada en la aorta la sangre es empujada adelante en esta arteria por las oleadas sucesivas que en la misma penetran. Continúa avanzando en la aorta sin posibilidad de retroceder, á causa de los impulsos que recibe á cada nueva oleada y por la oposicion de las válvulas que se aplicarian sobre el orificio.

El tronco aórtico se divide en varias ramas gruesas en que la sangre penetra sucesivamente. Estas ramas mismas se subdividen en ramos, estos en ramitos cada vez más pequeños, y de esta manera la sangre penetra en la sustancia de todos los órganos y de todas las partes de los mismos.

Así se explica que no es posible hundir en un punto cualquiera de nuestro cuerpo la acerada punta de una aguja sin que resulte herida una arteriola ó una venilla de la red capilar, que dejará escapar la sangre.

Con todo, la sangre que hace brotar la punta de una aguja ó un alfiler clavada en las carnes, no es únicamente sangre de las arteriolas, procede también de las venillas. Siempre, hemos dicho, y en cualquier punto del organismo que se las considere, las arteriolas son continuación de las venillas, junto con las cuales componen la red capilar; esto quiere decir que en lo íntimo de nuestros tejidos la sangre pasa del sistema arterioso al sistema venoso por la red capilar que comienza el uno y termina el otro.

La sangre que en el sistema arterial ha sufrido algunas modificaciones íntimas cuya naturaleza nos es desconocida, pero que constituye la nutrición de los tejidos orgánicos, es luego recogida por las venillas y pasa á las venas. Corre en estas venas acercándose cada vez más al corazón.

De todas las partes del cuerpo, de arriba como de abajo, la sangre se dirige, pues, hácia el corazón, es decir, baja viniendo de la cabeza y de las partes superiores, y sube viniendo de las partes inferiores. Hagámonos cargo de que la sangre, cuando se dirige hácia el corazón desde las partes inferiores, cuando parte, por ejemplo, de la pierna ó del pié, se eleva á despecho y en sentido contrario de la gravedad. No se ve, sin embargo, que esta marcha contraria á la gravedad modifique la velocidad del curso de la sangre, como tampoco la velocidad de la misma sangre es acelerada cuando baja de la cabeza ó de los miembros superiores para dirigirse hácia el corazón. Las venas de los miembros inferiores se hallan provistas de un gran número de válvulas, que reducen, por decirlo así, el calibre de la vena, formando otros tantos pequeños tabiques. Estos tabiques, que describiremos más en detalle cuando tratemos de las venas en general, sostienen la sangre é impiden su caída hácia las partes inferiores del cuerpo.

A medida que se acercan al corazón las venas, disminuyen en número, aumentando en volumen. Por su reunión en vasos cada vez más voluminosos, acaban por formar solamente dos grandes troncos: uno la *vena cava inferior*, que recibe la sangre de las partes situadas por debajo del diafragma; la otra, la *vena cava superior*, á la que abocan todas las venas situadas en la parte superior del cuerpo.



CONJUNTO DE LOS SISTEMAS ARTERIAL Y VENOSO.

1. Arteria izquierda del corazón. — 2. Arteria derecha del corazón. — 3. Tronco de la aorta. — 4. Tronco braquiocefálico. — 5. Arterias carótidas. — 6. Art. braquiales. — 7. Art. axilares. — 8. Art. femorales. — 9. Art. ilíacas. — 10. Arteriola derecha del corazón. — 11. Ventriculo derecho del corazón. — 12. Venas pulmonares. — 13. Vena cava inferior. — 14. Vena cava superior. — 15. Venas de la cabeza. — 16. Venas de los brazos. — 17. Venas de las piernas. — 18. Venas de los pies. — 19. Venas de los dedos.

que la sangre penetra en ramos, estos en ramificaciones, y así sucesivamente la sangre penetra en la sustancia de los mismos.

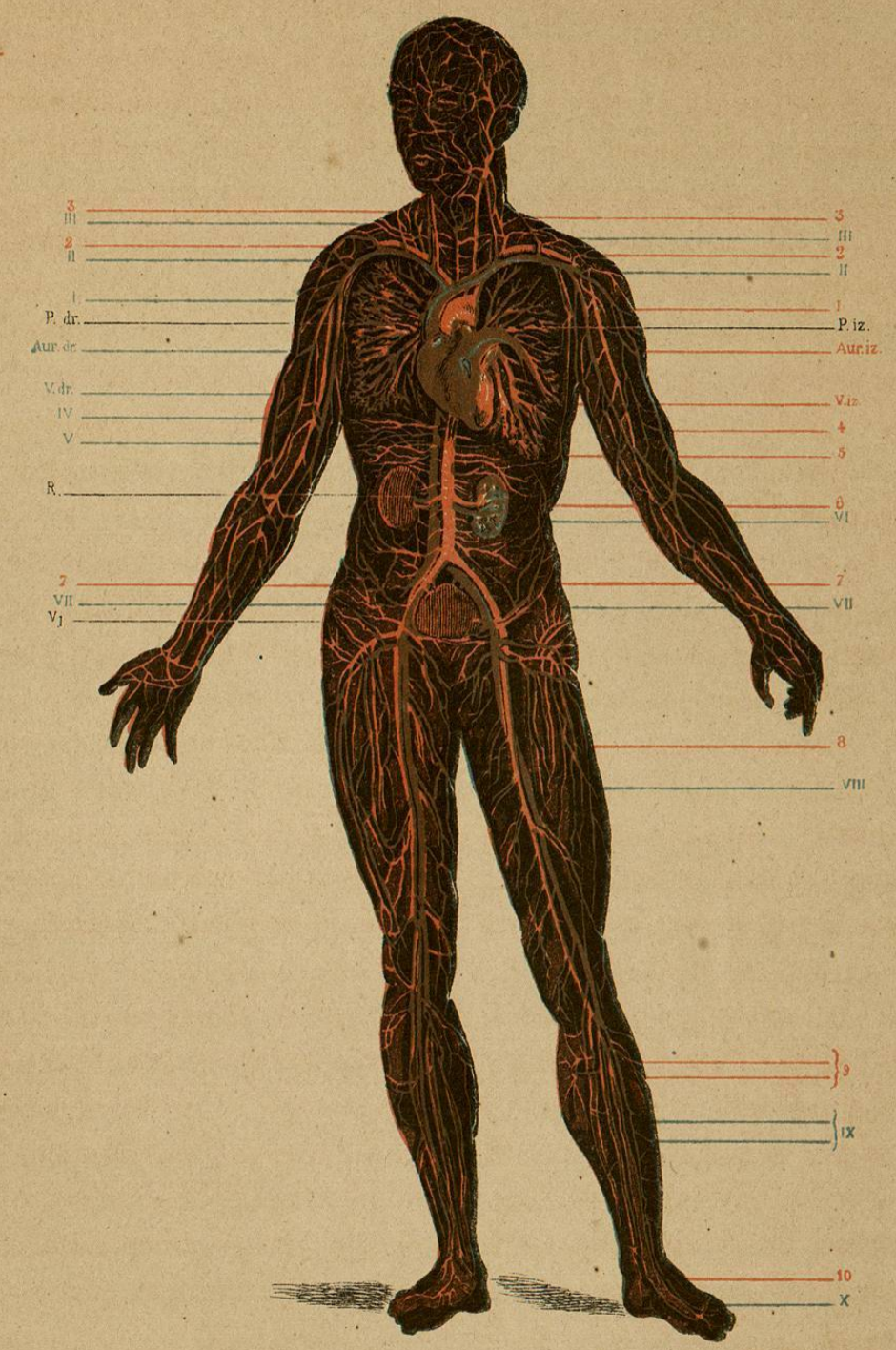
Si se hundir en un punto cualquiera de nuestro cuerpo una aguja sin que resulte herida una arteriola ó una vena, quedará escapar la sangre.

Si se brotar la sangre de una aguja ó un alfiler clavado en un punto cualquiera del cuerpo, escapará solamente sangre de un lado, y de otro lado escapará solamente sangre de otro lado. Hemos dicho que el sistema venoso del organismo humano, como el sistema arterial, está dividido en tres clases, las arterias son color rojo, las venas, junto con los vasos que se dirigen al sistema venoso por la parte inferior del cuerpo, son color negro, y el otro.

Si se sufre algunas medicaciones intensas, como el uso de los purgantes, pero que constituye la nutrición de los tejidos, la sangre que corre por las venas y pasa á las venas. Corre en esta parte del cuerpo, como en el resto del cuerpo.

De todas las partes del cuerpo, de arriba como de abajo, la sangre se dirige, pues, hacia el corazón. Así sucede en todo el cuerpo, desde la cabeza y de las partes superiores, y sale viniendo de las partes inferiores. Hagámonos cargo de que la sangre cuando se dirige hacia el corazón desde las partes inferiores, cuando parte, por ejemplo, de la pierna ó del pie, se eleva, á despecho y en sentido contrario de la gravedad. No se ve, sin embargo, que esta marcha contraria á la gravedad modifique la velocidad del curso de la sangre. Como tampoco la velocidad de la misma sangre es acelerada cuando baja de la cabeza ó de los miembros superiores para dirigirse hacia el corazón. Las venas de los miembros inferiores se hallan provistas de un gran número de válvulas, que reducen, por decir así, el caudal de la sangre, formando otras tantas pequeñas cámaras. Estas válvulas que se abren y cierran en detalle cuando se habla de las venas en general, sostienen la sangre é impiden su retroceso hacia las partes inferiores del cuerpo.

A medida que se acerca al corazón la sangre se vuelve á ser roja, y así como en las partes superiores, así también en las inferiores se ven las arterias que acaban por perderse en las partes inferiores del cuerpo, y así como en las partes superiores se ven las venas que acaban por perderse en las partes inferiores del cuerpo, así también en las partes inferiores se ven las venas que acaban por perderse en las partes superiores del cuerpo.



CONJUNTO DE LOS SISTEMAS ARTERIAL Y VENOSO.

COLOR ROJO.—Aur. iz. Aurícula izquierda del corazón.—V. iz. Ventrículo izquierdo del corazón.—1. Cayado de la aorta.—2. Tronco braquio-cefálico.—3. Arterias carótidas.—4. Art. braquial.—5. Aorta descendente.—6. Art. renales.—7. Art. ilíacas.—8. Art. femorales.—9. Art. tibial.—10. Art. pédia.
 COLOR AZUL.—Aur. dr. Aurícula derecha del corazón.—V. dr. Ventrículo derecho del corazón.—I. Vena cava superior.—II. Venas subclavas.—III. Venas yugulares.—IV. Venas del brazo.—V. Vena cava inferior.—VI. Venas renales.—VII. Venas ilíacas primitivas.—VIII. Venas crurales.—IX. Venas de la pierna.—X. Venas del pié.
 COLOR NEGRO.—P. dr. y p. iz. Pulmon derecho y pulmon izquierdo.—R. Riñones.—Vj. Vejiga.