

tuación de la arteria radial en el puño, para la exploración del pulso.

Otras veces las arterias están contenidas en verdaderos canales huesosos, como la *carótida interna* en la *roca*. Esta es una disposición particular necesitada por la distribución de esta arteria en un órgano delicado contenido en una caja huesosa.

Las arterias caminan por los intersticios musculares y sus relaciones con los agentes activos de la locomoción, son muy importantes. Todos los grandes vasos arteriales costean un músculo al que son más ó ménos paralelos y que ha sido designado por Cruveilhier con el nombre de *músculo satélite*. El externo mastoideo es el satélite de la *carótida*; el biceps, el de la *humeral*.

Las aponeurósisis forman vainas destinadas á aislar los músculos y sobre todo los grupos de músculos sinérgicos. Además, casi siempre se desdoblán para abrazar en un lóculo especial la arteria y la vena. Ora el nervio está comprendido en este mismo lóculo, como el *nervio neumo-gástrico* en el cuello; ora, y más frecuentemente, está situado en una vaina especial.

Toda arteria algo voluminosa está situada debajo de las aponeurósisis de envoltura de los miembros; solo por anomalía puede verse alguna inmediatamente debajo de la piel.

Reunidas con las venas y algunas veces con los nervios en una misma vaina aponeurótica, las arterias forman con estos órganos un haz conocido en anatomía quirúrgica con el nombre de *paquete vasculo-nervioso*.

Las venas no siguen, en general, la misma dirección

que las arterias. En el tronco, en la raíz de los miembros, en la cabeza, no existe más que un solo tronco venoso, satélite del vaso arterial. En los segmentos inferiores de los miembros, hay siempre dos venas para una arteria.

Cuando las arterias no van acompañadas más que por una vena, en general están situadas más profundamente que ella. Cuando dos venas satélites acompañan á una arteria, esta última está situada siempre entre las dos, quedando enlazada, de ordinario, por las ramas de comunicación que ambas venas emiten.

Los nervios son más superficiales que las arterias y las venas, de tal modo, que se encuentra desde la piel hasta la profundidad: 1º el nervio, 2º la vena, 3º la arteria. En los segmentos inferiores de los miembros, los nervios están siempre con relación al eje del miembro, afuera de las arterias.

Los nervios simpáticos acompañan directamente á los vasos, enlazándolos con sus anastómosis y ganando con ellos la profundidad de los órganos. Parece demostrado hoy, que la mayor parte de esos filamentos nerviosos está destinada á obrar sobre los vasos mismos: son los *nervios vaso-motores*.

Las arterias comunican muy frecuentemente entre sí; á estas comunicaciones se ha dado el nombre de *anastómosis*. Gracias á esta disposición, puede suspenderse la circulación en la arteria que lleva directamente la sangre á un miembro, sin que por eso quede comprometida su vitalidad, puesto que sigue recibiendo indirectamente la sangre por las vías colaterales.

Estructura de las arterias.—Las arterias se componen de una *túnica externa, celulosa ó adventicia*, for-

mada de tejido conjuntivo y de fibras elásticas; de una *túnica media* constituida por tejido muscular liso mezclado con fibras elásticas; y de una *túnica interna* representada por una lámina amorfa, elástica, tapizada por una capa epitelial.

En el espesor y en la superficie de las paredes arteriales, se ramifican numerosos vasos que han sido designados con el nombre de *vasa-vasorum*.

VASOS CAPILARES.

Las arterias terminan en los *vasos capilares*, de donde á su vez nacen las venas. Los capilares son vasos innumerables y microscópicos, que forman parte de la trama íntima de nuestros tejidos. Pero no existen en todas partes: no los hay en los tejidos epiteliales, ni en el cristalino, la córnea y los cartílagos permanentes.

Una de las particularidades del sistema capilar, es debida á que las ramas no disminuyen en volúmen por la emisión de nuevos ramales, y á que los vasos al anastomosarse, constituyen redes generalmente regulares y muy características.

El diámetro de los capilares varía según las regiones á que pertenecen. En el cerebro y en la retina se hallan los capilares más finos; los que están destinados para los músculos tienen un volúmen algo superior; el calibre aumenta en los del tejido conjuntivo, en los de los tegumentos y en los de las mucosas, lo mismo que en los de muchas glándulas, tales como el hígado, los riñones y los pulmones. Los capilares más gruesos son los que circulan en la sustancia medular de los huesos. Es de notarse que el diámetro de los capilares más finos, no es inferior á las dimensiones de los glóbulos de la sangre.

El número de los capilares no es siempre el mismo en un punto dado del cuerpo, y los pequeños territorios que interceptan en las mallas de sus redes, varían igualmente en amplitud, proporcionalmente á la vascularidad de la región.

Las regiones mejor dotadas bajo este punto de vista, son sitio de cambios químicos muy importantes; no sucede lo mismo con las partes poco vasculares. El pulmón, que es uno de los órganos más vascularizados, posee la red capilar más rica del organismo. La misma disposición se halla en las otras glándulas; mientras que en las membranas fibrosas, en los tendones, en el neurilema, se encuentran muy pocos vasos.

La forma de las redes capilares depende de la de las partes que nutren, de la textura de los elementos histológicos de esas partes ó del modo como se agrupan dichos elementos.

Desde luego tenemos la red capilar oblonga que se encuentra en el músculo estriado.

Las células adiposas, son elementos redondos de dimensiones considerables y los capilares se amoldan exactamente á su envoltura, formando una red de mallas redondas.

Los capilares del hígado presentan un aspecto particular. El hígado se descompone en lobulillos ó aglomeraciones de células con dirección radiada. El sistema capilar, muy desarrollado, se conforma siguiendo esta disposición.

En las papilas que se observan en la superficie de la dérmis y que están protegidas por una capa gruesa de células epiteliales, se halla un capilar que sube por un lado de la papila para bajar por el otro.

En muchas mucosas hay también grandes papilas,

como en la cara dorsal de la lengua, donde forman los corpúsculos del gusto, y sobre todo en el intestino delgado donde llevan el nombre de *vellosidades*.

En las vellosidades del intestino, el sistema capilar está representado por una asa y entre los vasos que la forman aparece una red capilar.

Los glomérulos vasculares del riñón, ofrecen una disposición particular que más tarde estudiaremos.

Los capilares están constituidos por una capa interna epitelial, sostenida exteriormente por tejido conjuntivo y elástico más ó menos imperfectamente desarrollado.

VENAS.

Las venas son canales membranosos destinados á conducir á las aurículas del corazón la sangre que vuelve de la periferia; es á saber, al corazón derecho, por intermedio de las venas cavas, la sangre que en la intimidad de nuestros tejidos perdió sus cualidades nutritivas; y al corazón izquierdo, por medio de las venas pulmonares, la sangre que llevada á los pulmones por la arteria pulmonar, ha recobrado en ellos sus propiedades primitivas.

Además de los sistemas venosos general y pulmonar, existe el sistema de la *vena porta* que se compone de varias venas que en el abdomen se reúnen en un solo tronco, tronco que á su vez se divide y se subdivide en la intimidad del hígado para ponerse en comunicación con otras venas por medio de capilares especiales, representando un árbol cuyas raíces están en el abdomen y en el intestino, y las ramas en el hígado.

El sistema arterial es notable por la longitud de sus

ramas principales, sobre todo de los troncos, y por la brevedad relativa de sus ramificaciones secundarias. El sistema venoso se distingue, por el contrario, por la longitud de sus ramas y la brevedad de sus troncos. Esta disposición tiene por resultado facilitar el movimiento de los líquidos hácia el corazón.

La capacidad del sistema venoso es mayor que la del sistema arterial; en efecto, se encuentran siempre dos planos venosos distintos: uno superficial, que camina por el tejido celular subcutáneo; otro subaponeurótico y profundo, en relación íntima con los troncos arteriales; además, en los miembros, las arterias de mediano calibre van acompañadas siempre por dos venas satélites. Resulta de esta disposición, que el número de las venas es mucho más considerable que el de las arterias y que la capacidad total del sistema venoso debe ser superior á la del sistema arterial, tanto más cuanto que cada vena tomada aisladamente, es, en general, más voluminosa que la arteria correspondiente.

Los dos planos venosos tienen comunicaciones frecuentes y las venas superficiales vienen en definitiva á desembocar en el plano profundo.

Las venas superficiales nacen de las partes tegumentarias; presentan siempre una constancia notable en cuanto al lugar donde desembocan y una variedad extremada en cuanto á su origen y su trayecto.

Las venas profundas acompañan á las arterias en su distribución; la descripción de los vasos arteriales da á conocer perfectamente el trayecto de sus venas satélites. En los miembros estas últimas son en número de dos para cada arteria; están situadas una de cada lado y la enlazan con sus ramas anastomóticas.

En el tronco y en la cabeza no hay más que una vena para cada arteria.

La diferencia en el número de las venas y de las arterias, se nota hasta en los grandes troncos; así es como la arteria pulmonar no presenta más que dos ramas de bifurcación, mientras que las venas pulmonares son en número de cuatro; la aorta es única, pero existen dos venas cavas y además las venas azygos que ponen en comunicación á las dos primeras.

La forma de las venas es cilíndrica, pero no tan regular como la de las arterias; en efecto, se las mira dilatadas en ciertos puntos y estrechas en otros, lo que les da un aspecto nudoso; por tanto, no son cilíndricas más que en el espacio comprendido entre dos nudos. Esta apariencia de las venas es debida á la presencia de válvulas en su interior, y estas válvulas no existiendo en los sistemas venosos abdominal y pulmonar, no se encuentra en ellas aquella forma especial al sistema venoso general.

Las paredes de las venas tienen un color azulado debido á la sangre que contienen; por eso en las personas que tienen la piel fina y trasparente, puede seguirse su trayecto á través de los tegumentos. En el cadáver las venas tienen un color más oscuro y están henchidas de sangre; desde que comienza la putrefacción, forman debajo de la piel líneas negras ó violadas.

Además de las venas subcutáneas, hay otras que no siguen el trayecto de las arterias correspondientes y que merecen mención especial, como los senos de la dura-madre, la vena oftálmica, etc.

En los miembros, las venas profundas afectan con las aponeurósisis las mismas relaciones que las arterias; pe-

ro en la proximidad del tórax y en el cuello se contraen de un modo muy diferente. Se adhieren á los planos aponeuróticos de una manera indisoluble, siendo fijadas así tanto en su posición como en su calibre, quiere decir que quedan abiertas despues de su sección. Este hecho se reproduce en la intimidad de ciertos órganos, en el hígado, por ejemplo, donde las hojas fibrosas rodean y sostienen la vena cava inferior y las venas supra-hepáticas. En el tórax y en el cuello, esa adherencia de la vena al tejido fibroso, tiene un objeto especial. Cuando el pecho se dilata en la inspiración, el aire es llamado á los pulmones por la desigualdad de presión, como sucede en un fuelle que se abre, pero al mismo tiempo y por la misma causa la sangre es llamada hácia las aurículas; si las venas vecinas fueran blandas y depresibles, sus paredes se habrían aplicado la una sobre la otra, bajo la influencia del exceso de presión exterior y la sangre no hubiera podido llegar al corazón; por su adherencia á las láminas fibrosas, las paredes venosas se mantienen abiertas, y ese aflujo se encuentra más bien facilitado. Pero por otra parte, en razón misma de esta disposición, cuando se hieren las venas en el momento de la inspiración, puede sobrevenir un accidente de los más graves; que el aire se introduzca dentro de las venas.

Todos los huesos contienen venas voluminosas relativamente á las arterias que las acompañan. Algunos, como las vértebras y los huesos del cráneo, presentan en su espesor canales ramificados, comunicando ampliamente entre sí por medio de sus anastomosis y conteniendo sangre venosa. La estructura de estas ve-