



DOCTRINA



Estudio Histológico de las Venas

Diferencias fundamentales entre las venas de tipo propulsivo y receptivo

POR

MIGUEL MARTÍN y ANGEL MORALES

A MANERA DE PRÓLOGO

Es siempre relativamente fácil la confección de una memoria sobre un tema previamente señalado. Pero no ocurre lo mismo, cuando, como sucede en este caso, a la labor que el desarrollo de un tema supone, hay que añadir la elección del asunto a tratar. Estas dificultades se acrecientan de modo extraordinario, cuando el tiempo de que se dispone es tan corto como el que tenemos en este caso, y aún más, cuando no se piensa hacer un trabajo de recopilación, que aunque de por sí ya representa una dura labor, en cambio, no añade nada a nuestros conocimientos actuales.

Por ello, siempre deseosos de suministrar en la proporción que nuestra modesta personalidad nos permita, algunos datos que vengan a enriquecer las Ciencias, hemos pensado elegir este tema con el objeto de hacer en el reducido espacio de tiempo de que disponemos, una memoria corta sí, pero lo más rica posible en investigaciones personales.

Las investigaciones han sido hechas en el Laboratorio de Histología de esta Escuela, puesto galantemente a nuestra disposición por el Catedrático de la asignatura, D. Germán Saldaña Sicilia.

Creímos en un principio que encontraríamos entre la gran cantidad de

obras consultadas un número suficiente de datos referentes a nuestro tema. Pero hemos sido defraudados, al ver que los diferentes autores no se ocupan con detenimiento del estudio de las venas en particular y por tanto, mucho menos, del principal objeto de nuestro trabajo: de las venas propulsivas y receptoras.

Por las razones anteriormente expuestas no hacemos resaltar la labor propia, puesto que la mayoría del trabajo es de investigación personal, limitándonos por este hecho a señalar el nombre del autor cuando tomamos conceptos extraños.

Córdoba, 14 de Noviembre de 1933.

LOS AUTORES.

I

Ligero bosquejo histórico

El descubrimiento de la circulación de la sangre es casi coetáneo del de las venas; no se pueden fácilmente desligar el uno del otro y, por eso, nosotros haremos más bien que una historia del sistema venoso propiamente dicho, un recuerdo histórico de la circulación de la sangre.

Data este descubrimiento, como todos sabemos, de la primera mitad del siglo XVII (1615-1628) y su gloria pertenece a Guillermo Harvey.

Pero como acontece en todas las más brillantes conquistas de la ciencia, este descubrimiento fué preparado por un gran número de observadores, y el hombre de genio precipitado, no tuvo, para terminar su obra,

nada más que añadir un pequeño número de hechos a los ya señalados por sus antecesores, buscar su encañamiento y deducir las consecuencias.

Sin quererle quitar la gloria de este descubrimiento a Harvey, no hemos de pasar inadvertidos a la multitud de investigadores que le precedieron, preparándole su descubrimiento, muchos de los cuales han caído injustamente en olvido.

Hipócrates (460 años antes de J. C.) ya dijo que los humores se movían dentro del organismo en tubos cerrados, formando un círculo semejante al flujo y reflujo del mar. (Moyano).

El descubrimiento de las venas es sin embargo, anterior a esta época. Prueba de ello es que en tiempos de Hipócrates, las sangrías se venían ya practicando sobre numerosas venas diferentes, cuya posición era bien conocida.

Los médicos de la antigüedad más remota, habían reconocido que en el hombre, lo mismo que en los animales (en los que ellos estudiaron a veces su estructura para aclarar la constitución del cuerpo humano), la sangre se encontraba contenida en un vasto sistema de tubos membranosos, y que estos tubos estaban en conexión con el corazón. Los escritos que datan de los tiempos heroicos de la Grecia nos enseñan los primeros Aselepiades, cómo habían recurrido a la incisión de los vasos sanguíneos en el tratamiento de algunas enfermedades, e Hipócrates no ignoraba la dirección que muchos de estos conductos seguían en el interior de nuestro cuerpo. El sabía también que en la vecindad de las venas existían otros tubos a los cuales se les ha dado después el nombre de arterias, y él enseñaba que el corazón era un órgano de naturaleza carnosa provisto de cavidades; pero el respeto religioso que los griegos habían consagrado a sus muertos, no permitía ni a Hipócrates ni a sus discípulos dedicarse a rebucas anatómicas sobre la estructura del cuerpo humano, y las nociones vagas que se poseían respecto a este punto, estaban basadas solamente en la inspección rápida y superficial de vísceras de algunos animales inmolados ante los altares o en el estudio de las formas exteriores del hombre.

Aristóteles fué el primero en observar que las venas comunicaban con el corazón donde ellas nacían, extendiéndose desde allí a los pulmones, y que tanto las venas como el corazón estaban rellenos de sangre.

Herófilo (300 años antes de J. C.) fué el primero que hizo un estudio atento del pulso y del isocronismo

existente entre los movimientos de corazón y de las arterias. Como también llega a señalar las diferencias existentes entre el espesor de las paredes venosas y arteriales; distinguiendo también los dos tipos de vasos que unían los pulmones al corazón.

Erasistrato, que era contemporáneo de Herófilo, enriqueció la ciencia con otro hecho cuyo conocimiento era igualmente un preliminar más para el descubrimiento de Harvey. Hizo notar el juego de las válvulas que en el interior del corazón separan los dos pisos de cavidades en que esta víscera está dividida, y parece decir que había entrevisto los vasos quilíferos.

Según hemos visto, Hipócrates, Aristóteles y Erasistrato, conocían ya la existencia de dos clases de tubos membranosos y ramificados, que ellos distinguían, lo mismo que se hace en nuestros días, con el nombre de arterias y venas. Todos sabemos que cuando se examinan estos órganos en el cadáver, se encuentran las venas generalmente llenas de sangre, mientras que las arterias están casi vacías. Esta circunstancia es lo que indujo a estos experimentadores, a creer que las venas eran únicamente las portadoras de sangre, mientras que las arterias solamente contenían aire.

Galeno (131 años después de J. C.) por el contrario, descubrió la verdad.

Con la ayuda de algunas sencillas experiencias practicadas sobre animales vivos, Galeno estableció que las arterias lo mismo que las venas eran vasos sanguíneos.

En efecto, él vió que las arterias dejaban escapar sangre cuando se las abría y que esta sangre no era allí anormal, sino que existía naturalmente.

Durante más de trece siglos las opiniones de Galeno fueron tomadas como hechos irrefutables en las Escuelas médicas, y si de tiempo en tiempo los Anatómistas consultaban a la Naturaleza, no era para controlar la palabra del Maestro, sino solamente para facilitar la comprensión de sus escritos. La Edad Media no añade nada a los descubrimientos hechos por los antiguos; pero llega la época del Renacimiento de las ciencias y el espíritu de libre examen, comienza a repartirse por todos lados, lográndose nuevos progresos.

Galeno, guiado por sus teorías mas bien que por la observación, creyó que había comunicación entre los ventrículos. Pero cuando prácticamente se comenzó a verificar sobre el cadáver, la descripción de las vísceras legadas por este célebre anatomista no se tardó en

reconocer que tal comunicación no existía, que la pared mediana del corazón no estaba perforada y que la sangre no podría pasar por tanto, de un ventrículo a otro.

Este primer paso hacia el conocimiento perfecto del aparato circulatorio, data de la mitad del siglo XVI y fué hecha por el ilustre Vesalio (1514), al que se le llama con no poca razón el fundador de la Anatomía Moderna.

En 1553, un médico teólogo español, Miguel Serret Reves, oriundo de Villanueva de Sixena (Aragón), fué el primero que describió la circulación pulmonar. En esta misma época, otros médicos españoles (Jimeno, Lovera, Calvo, Montaña) demostraron en sus publicaciones que conocían más o menos perfectamente la circulación de la sangre. Simultáneamente a los trabajos de Miguel Serret (1552) descuella por sus trabajos una interesante figura, gloria de la Veterinaria Española: Francisco de la Reina.

Este glorioso Albéitar español, en su magnífica obra *Libro de Albeiterya*, da a entender en diferentes párrafos que conocía ya la circulación de la sangre. Como prueba de ello insertamos a continuación uno de los párrafos que hemos considerado más interesantes de los que hasta ahora hemos leído en su obra; dice así:

«... los quatro humores andan todos juntos en las venas y arterias, sustentando y manteniendo los miembros del cuerpo y en esto no ay duda; pero para calidad de la pregunta diremos que los humores que dize que están en estos asientos o moradas, son de los mismos, y de las mismas calidades de los que andan en las venas y arterias, y sino que las obra Naturaleza, dió a la parte de los humores que tienen asiento en estos lugares oreutáculos estas moradas para allí prover mejor las necesidades del cuerpo, y con más presteza, como cuando se tiene en un castillo o frontera gente de guarnición depositada allí para sacar en las necesidades: y así la sangre le dió por sus moradas

al hígado, y al corazón y las venas y arterias: y estas son sus moradas o receptáculos principales, y desde allí se reparte a gobernar todo el cuerpo...»

De la lectura de estas líneas se deduce claramente que Francisco de la Reina, poseía unos conocimientos bastante exactos sobre la circulación de la sangre; sin embargo, tenemos noticias de que este autor da todavía en su obra, párrafos en los que mucho más claramente expone este concepto, si bien nosotros no hemos logrado dar con ello, debido al examen tan superficial que hemos hecho de su libro.

Es injusto, por lo tanto, dejar en olvido a este ilustre albéitar, que de hecho puede ser considerado como verdadero descubridor de la circulación general.

Ulteriormente: 1593, dos célebres de la Escuela italiana, Realdus Colombo y Andrés Cesalpino, llegaron a un mismo resultado.

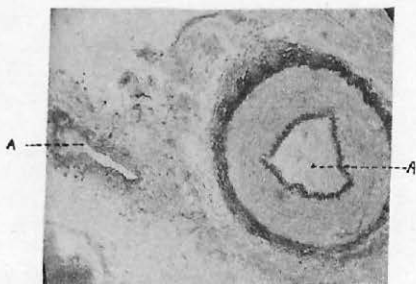
Cesalpino dijo que las venas llevaban al corazón los materiales nutritivos y que las arterias los distribuían por todas las partes del cuerpo. El fué, por lo tanto, el primero en reconocer la circulación arterial.

Hacia la misma época otro gran descubrimiento se llevó a cabo: el de una multitud de pliegues membranosos que situados de trecho en trecho en el interior de los vasos, constituían las válvulas venosas. Este descubrimiento se debe a Fabricio de Aquapendente en 1574.

Tal era el estado de las ciencias, cuando un joven discípulo de Fabricio Aquapendente, inculcado de las ideas anatómicas de la Escuela de Padua, pero poco satisfecho de las doctrinas fisiológicas que le enseñaran, emprendió una serie de rebuscas nuevas sobre los usos del corazón y sobre los movimientos de la sangre.

Era Guillermo Harvey.

Como se puede observar, los conocimientos que sobre la circulación de la sangre se tenían en la época de Harvey, eran bastante completos; sin embargo, el mérito de Harvey fué muy grande, ya que consistió



N.º 1.—ARTERIA RENAL DE CERDO Y UNA VENULA VECINA.

Método de coloración de la creosina.—67 diámetros.—Obj., 8, Ocul., 8 Zeiss.—Obsérvense las notables diferencias existentes en la distribución de los elementos elásticos arteriales y venosos.

en reunir estos conocimientos y definir y desarrollar mejor la doctrina de sus predecesores, habiéndola sólidamente fundamentado en numerosas vivisecciones e ingeniosos experimentos.

II

Estudio histológico de las venas

La pared de las venas es por lo general más delgada que la de las arterias, lo que explica el color azulado de estos vasos cuando están rellenos por la sangre, y su transparencia cuando están vacíos; todos estos caracteres se pueden apreciar microscópicamente de una manera fácil. Al comprobar microscópicamente estos hechos, se observa que obedecen a que las paredes venosas tienen un menor desenvolvimiento de los elementos contráctiles y elásticos a expensas del aumento considerable en tejido conjuntivo; la luz de las venas difiere en los cortes por su mayor tamaño y por su forma de la de las arterias; es por lo general más grande, más alargada, elíptica, e incluso reducida a una hendidura (Microfots. núms. 1 y 2, A). Las paredes de las arterias son perfectamente tersas, mientras que las venas ofrecen por el contrario un gran número de repliegues membranosos que hacen el papel de válvulas.

Las variaciones regionales son muchos más extensas para las venas que para las arterias, y tiene gran importancia, pues cada vena tiene, por decirlo así, una estructura propia; e incluso una misma vena suele ofrecer características diferentes en los distintos individuos de una misma especie; pero no para en esto la enorme variabilidad estructural de las venas, puesto que una vena determinada suele tener constitución diferente, según el punto donde se la examine. Por todas estas razones, no existen relaciones evidentes, como ocurre en las arterias, entre el calibre y la constitución histológica de las venas. Por esto no se puede

hacer una división histológica de las venas basada en su grosor.

Las variaciones locales apuntadas en el párrafo anterior, se refieren principalmente al desarrollo de los elementos contráctiles en las paredes venosas.

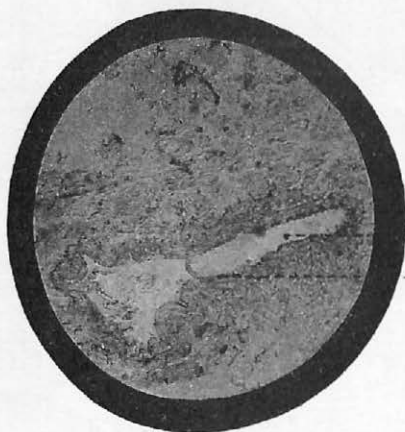
Renaut propone establecer entre las grandes venas dos categorías: 1.^a las *venas propulsivas*, que son muy ricas en fibras musculares lisas y que podrían compararse a las arterias de tipo muscular; 2.^a las *venas receptorias*, que desempeñan el papel de simples reservorios para la sangre de retorno, y que tienen escasa o ninguna cantidad de tejido muscular.

Pero antes de continuar con nuestro tema, que tiene por principal objeto establecer las diferencias histológicas entre las venas propulsivas y receptorias, conviene hacer un estudio sobre la estructura de los conductos venosos en general.

Las paredes venosas contienen los mismos elementos histológicos que las de las arterias.

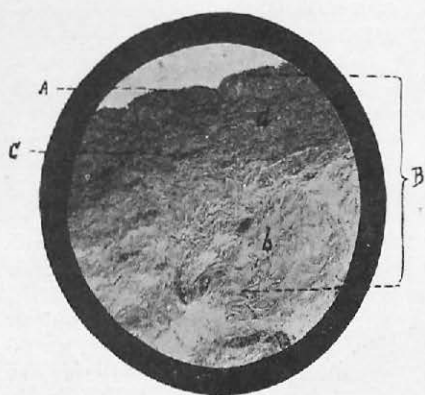
La disposición de estos elementos en capas sucesivas, es también casi la misma, de suerte que se puede descomponer la pared venosa en tres túnicas: una *túnica interna*, una *túnica media* y una *túnica externa*.

Tal es la división clásica adoptada por Kolliker y Eberth, tanto para las venas como para las arterias con el objeto de establecer cierta simetría entre ambos tipos de vasos. Pero con este modo de ver, nos encontramos que, para ciertas venas, además de la túnica media muscular, hay forzosamente que describir una túnica externa que contiene también elementos musculares, lo que hace desaparecer por completo la simetría buscada entre las venas y las arterias. La división en tres túnicas es, además, bastante artificial para las venas, por la carencia de límites precisos que separan unas túnicas de otras, límites que en algunas venas llegan incluso a faltar. Tenemos en efecto, que de las



N.º 2.—LA VENA DE LA FIGURA ANTERIOR MAS AUMENTADA.

Método de coloración a la orceína.—1,55 diámetros.—Obj., 20, Ocul., 8 Zeiss.



N.º 3.—VENA YUGULAR DE BUEY.

Método de coloración: Hem.—eosina 67 diámetros.—Objet., 8, Ocul., 8 Zeiss.

tres tunicas admitidas, solamente la primera tiene límites claros; la túnica media y la externa, no están separadas entre sí por una línea de demarcación, y deben considerarse confundidas. Por todo lo expuesto, parece exagerado querer encontrar tres tunicas distintas en la pared venosa y convendrá, por tanto, no admitir nada más que dos, bien que se confundan las tunicas media y externa (Ranvier), bien que se reúnan las tunicas media e interna (Schiefferdecker).

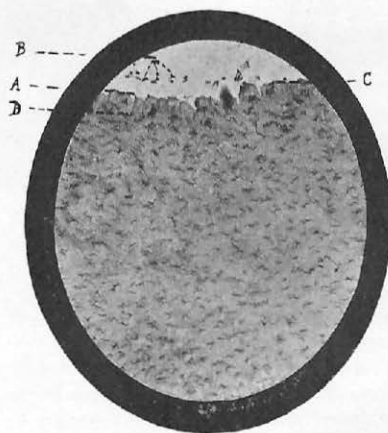
Por esto, siguiendo a Waldeyer y otros autores, admitiremos una división análoga a la que Ranvier y Grünstein han propuesto para las arterias, distinguiendo en la pared venosa dos tunicas solamente (Microfot. núm. 3): una túnica interna (A), y una túnica externa (B), resultante esta última de la fusión de dos tunicas, la media (a) y la externa (b).

A). TÚNICA INTERNA.—La túnica interna análoga a la del mismo nombre de las arterias, ofrece, como en estas dos capas distintas, un *endotelio* y una *capa subendotelial*.

a). *Endotelio*.—El endotelio (Microfot. n.º 4, A), está constituido por células delgadas y planas, prolongadas en el sentido del vaso, con un núcleo prolongado en igual sentido que el cuerpo celular. (En la microfotografía ya citada, pueden observarse algunas células endoteliales desprendidas de la íntima (B). Según Suchard, estas células estarían orientadas con su diáme-

tro mayor perpendicular a las fibras musculares más próximas al endotelio. La longitud de estas células endoteliales, es siempre mucho menor que de las arterias; son tan anchas como largas, y afectan, por lo general, la forma de un polígono irregular. El alargamiento de las células endoteliales, parece ser que está en razón directa de la velocidad de la sangre que circula por los vasos (Lesbre). En algunas venas, principalmente en la esplénica y en las de la médula de los huesos (Renaut), el endotelio se hace sinuoso, recordando entonces al de los vasos linfáticos. Estas células endoteliales, solamente serían alargadas en las venas pequeñas, pero siendo siempre mucho menos largas que en la arteria satélite.

b). *Capa subendotelial; endovenas*.—El endotelio está recubierto por su cara externa, por una capa conjuntivo-elástica (Microfot. núm. 4, C); esta capa es la *endovenas*, llamada así por la analogía que ofrece con la endoarteria. Está formada por elementos conjuntivos (células aplanadas y haces de fibrillas), que se encuentran alojados en las mallas de una fina red elástica de fibras longitudinales. La referida capa está muy desarrollada en algunas venas, como las musculares del tríceps en el hombre (Renaut), siendo por el contrario poco perceptible en algunas otras; en las venas yugulares, las pulmonares y la porta, falta por com-



N.º 4.—VENA SAFENA DE BUEY.

Método de coloración: Hema.—eosina, 155 diámetros.—Obj., 20, Ocul., 8 Zeiss.

pleto. Su grosor es extremadamente variable, habiendo de advertir que no guarda relación en modo alguno con el diámetro del vaso; en efecto, según Eberth, la capa conjuntivo-elástica que falta en las venas ilíacas, va aumentando de grosor hasta la poplítea, en la que alcanza su máximo desarrollo, decreciendo luego en las venas de más allá hasta las de la periferia. A veces pueden existir en la íntima fibras musculares lisas de trayecto longitudinal u oblicuo, a menudo muy abundante (ilíacas, femoral, poplítea, safena, cefálica, basilica, mediana, umbilical, venas del útero grávido, vena dorsal, etc., en el hombre).

B). TÚNICA EXTERNA.—Como dijimos anteriormente, con el nombre de túnica externa, designamos a la unión de dos capas: la media y la adventicia (Microfot. núm. 5, B). Comprende los tres elementos siguientes que entran en su constitución.

a). *Elementos elásticos.* Los elementos elásticos, no se encuentran en todas las venas, sino que es necesario que éstas tengan un calibre un tanto considerable para que dichos elementos hagan su aparición, alcanzando la plenitud de su desarrollo en las venas de gran calibre.

Estos elementos forman primeramente en la parte interna de la túnica externa, entre ésta y la túnica interna, una hoja o lámina continua formada por fibras elásticas gruesas, que se conoce con el nombre de *limitante interna* (Microfot. núm. 4, D.) Está representada a veces por una simple red elástica más o menos condensada (Microfot. núm. 2, B) que representa la limitante interna de los conductos arteriales. En algunas venas (la mayoría) la elástica interna es una membrana muy fina sin estructura y única, raramente bipartida, la cual aparece apenas fenestrada (un importante indicio de distinción entre las venas y las arterias). Por otra parte, en ciertas venas puede no

ser continua e incluso faltar por completo, y cuando existe, siempre es menos clara que en las arterias.

De la limitante interna, parten fibras que se dirigen por el espesor de la túnica externa hacia la superficie exterior del vaso, formando en toda su extensión estratos elásticos que alternan con capas de fibras musculares en un número de dos a diez próximamente. Los estratos elásticos están formados por redes que no adquieren nunca las formas de verdaderas membranas elásticas comparables a las de las arterias; están enma-

rañadas entre sí y con las redes elásticas de la zona interna, por fibras radiadas. Las fibras elásticas que integran la membrana más externa tienen por lo general una dirección longitudinal.

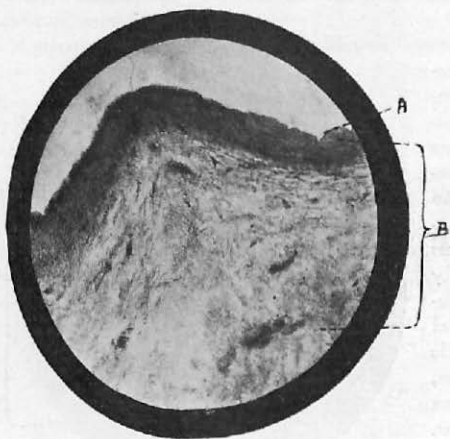
La falta de una limitante interna claramente definida es lo que ha dado lugar a que muchos autores asocien la interna y la media formando con ellas una sola túnica.

b) *Elementos conjuntivos.*—Como sabemos, las venas tienen por lo general menor cantidad

de tejido muscular y elástico de las arterias; ésta pérdida está compensada por el considerable desarrollo de los elementos conjuntivos que ocupan la casi totalidad de la túnica externa de las venas, llegando a constituir la totalmente en el caso de la ausencia absoluta de fibras musculares. Este tejido conjuntivo, se continúa como el de la adventicia de las arterias, con el tejido conjuntivo perivenoso.

En las venas de calibre medio, estos elementos se encuentran formando gruesos fascículos de dirección longitudinal.

c) *Elementos musculares.*—La túnica externa de las venas, se halla provista de fibras musculares lisas



Núm. 5.—YUGULAR DE BUEY
Método de coloración: Hem.-eosin 25 diámetros
Obj. 3, Oculi., 8 Zeiss

en mayor o menor número; cuya disposición es variable según el calibre del vaso.

1) En las *venas de pequeño calibre*.—La capa muscular de esta clase de vasos es casi rudimentaria; no existen más que algunas células musculares irregularmente esparcidas y separadas unas de otras por abundante tejido conjuntivo; estas células se encuentran situadas en la parte más interna de la túnica externa, según hemos tenido ocasión de comprobar en nuestras investigaciones. Hemos de hacer constar que no forman nunca una capa continua y que, a veces, sólo se observan en algunas partes de la circunferencia del vaso.

2) *Venas de grande y mediano calibre*.—La longitud de las células musculares lisas yacentes en la pared venosa así como su número, está en razón directa del calibre del vaso. Por esto, en las venas de pequeño calibre, anteriormente descritas, las fibras musculares son relativamente cortas y se hallan en escaso número, mientras que, por el contrario, en las venas de que ahora nos ocupamos, las fibras musculares llegan a formar capas tan anchas, que ocupan la casi totalidad de la túnica externa. Estas fibras se agrupan en haces más o menos voluminosos, unidos entre sí por tejido conjuntivo en dirección predominante transversal, aunque pueden existir fibras longitudinales. Su disposición, varía según los vasos y ha sido descrita diferentemente por los autores.

La túnica externa de las gruesas venas, es notable por el gran desenvolvimiento de las fibras musculares longitudinales; estas fibras pueden apelonarse y formar una capa compacta muy extensa. A su entrada en el corazón, los grandes troncos venosos (venas cavas y pulmonares), presentan, sobre una altura de uno a tres centímetros, una capa externa anular de fibras musculares estriadas.

Así, en la cava superior, Bagneris describe tres capas musculares: dos circulares y una longitudinal interpuesta entre ambas; por otra parte, Stieda ha encontrado en el hombre, perro, cobayo, las venas pulmonares, provistas de fibras musculares estriadas, desde el corazón hasta el pulmón; en algunos animales (ratón, mono, topo) estas fibras estriadas existirían hasta en las ramas venosas intrapulmonares.

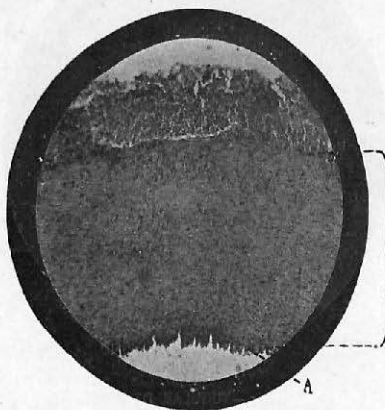
Desde el punto de vista del número de elementos musculares que existen en sus paredes, las grandes venas se agrupan formando dos tipos distintos: venas de tipo propulsivo (Microfot. núm. 4 y 6) y venas de tipo receptivo (Microfot. núm. 2, 3, 5 y 7) (Renaut).

Esta clasificación de las venas dada por Renaut es análoga a la hecha por otros autores, que consideran asimismo venas de dos categorías: venas en las que falta la musculatura (receptivas de Renaut), y venas cuya musculatura está bien desarrollada (propulsivas del mismo autor).

Las venas receptivas o no musculares, se hallan, como su nombre indica, desprovistas de músculos, constituyendo simples reservorios colectores de la sangre. No obstante estar caracterizado este tipo de venas por la ausencia de fibras musculares, hemos de decir, sin embargo, que ésta no es absoluta, desde el momento que en algunas de ellas se encuentran fibras

en muy escaso número y dispuestas circularmente en hileras muy delgadas, a menudo anulares o ligeramente plexiformes. Como ejemplo de esta clase de venas que, no obstante pertenecer al tipo de las receptivas, contienen algunas fibrillas musculares, podemos citar las venas yugulares de Buey (observadas por nosotros, Microfot. núm. 3, C), de la pia y duramadre, las de la retina, etc. Hemos de hacer constar, no obstante, que las referidas fibrillas se encuentran en dicha yugular en un número bastante exíguo.

Sin embargo, lo general, es que las venas pertene-



Núm. 6.—VENA SAFENA DE BUEY

Método de coloración: Hema-eosina. 67 diámetros.—Objet., 8, Ocul., 8 Zeiss.

Nótese la analogía existente entre esta vena de tipo propulsivo y la arteria de tipo muscular vista en la figura primera.

cientes a este grupo, no presenten fibras musculares, hallándose sus paredes reducidas a un epitelio, que descansa sobre una capa de tejido conjuntivo provisto de redes elásticas, de potencia y configuración variable. Pertenecen a esta categoría las venas de la porción interna de la placenta, los conductos de Breschet en los huesos, la vena esplénica y sus ramas, la cava superior, la vena porta, etc. Según la mayoría de los autores, pertenecen también a este grupo las venas yugulares. Conviene sin embargo, hacer una distinción con respecto a estas últimas venas. En estas venas, por debajo del endotelio, se encuentra una delgada capa conjuntiva mezclada con redes elásticas muy finas (Microfot. núm. 7, A); por fuera de esta capa se ve una limitante interna constituida por una gruesa red elástica y diversas fibras que parten de esta red y se dirigen hacia afuera; en las mallas de esta limitante se encuentran repartidas dos o tres hileras de fibras musculares lisas, aisladas unas de otras o reunidas en pequeños grupos. Las partes más externas en la pared venosa se hallan formadas por tejido conjuntivo y fibras elásticas.

Según Bardeleben, la cantidad de fibras musculares aumenta generalmente

en la pared de las venas en razón directa de la superficialidad de estos vasos, desde las venas profundas hacia las venas superficiales, y es más considerable en las venas ascendentes que en las descendentes.

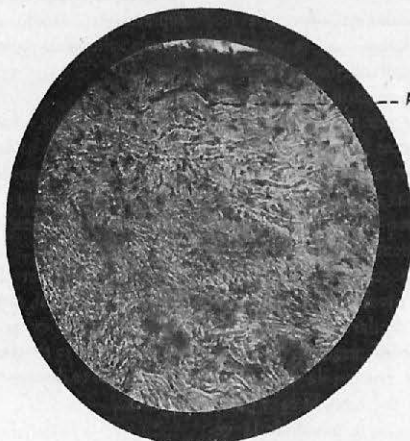
Las venas musculares o del tipo propulsivo (Microfot. núm. 6) son las que tienen en su túnica externa fibras musculares lisas. Tienen el espesor y la densidad de las arterias, como por ejemplo las venas digitales del caballo, y presentan en cortes una endovena, parecida a la endoarteria, limitada como ella por una elástica interna muy manifiesta (A); solamente los fascículos musculares de la parte más interna de la túnica externa, están más o menos intrincados en lu-

gar de estar regularmente superpuestos y paralelos como en las arterias.

Las venas del tipo propulsivo están caracterizadas, según hemos visto por la capa muscular (B); estas venas son comparables a las arterias de tipo muscular, pero la disposición de sus fibras es muy variable. La clasificación que mejor señala la distribución de estos elementos en la pared venosa, es la de Eberth, que algo modificada insertamos a continuación.

El grupo de venas propulsivas, se divide en cuatro subgrupos según el sitio y la disposición de los elementos musculares. El *primer subgrupo*, está com-

puesto por las venas que no poseen más que una sola capa de fibras longitudinales; tales son las venas del útero grávido; en estas venas la musculatura está excesivamente desarrollada, hasta el punto de ocupar las dos tunicas de los vasos. Las del *segundo subgrupo* contienen asimismo un solo plano de fibras de dirección transversal (fibras circulares o anulares); en este subgrupo se incluyen las venas más finas del cuello y la mamaria interna del hombre. Las venas del *tercer subgrupo* se caracterizan por la presencia de una túnica externa de dos planos de fibras: uno



N.º 7.—VENA YUGULAR DE BUEY.

Método de coloración: Hem-eosina 155 diámetros.—Objet., 20, Ocul., 8 Zeiss.

interno de fibras musculares, y otro externo de fibras longitudinales. Se incluyen en este grupo las venas ázigos, espermiática interna, axilar y otras. Las venas del *cuarto subgrupo*, finalmente, ofrecen entre dos capas de fibras longitudinales, un plano medio central. Tales son la poplitea, la femoral y la ilíaca.

La repartición de estas fibras circulares en las diversas tunicas del vaso, se hace de tal suerte, que la musculatura de una de las tunicas compensa, por su gran desarrollo, la debilidad o la ausencia de los músculos de la otra túnica; por ejemplo en, la vena cava inferior y la suprahepáticas del hombre, donde la media es defectuosa, los músculos se encuentran muy desarrollados en la externa.

La situación de las diferentes venas precitadas en los grupos de Eberth, no debe ser tomado como definitivo, porque algunos autores las han encontrado a veces estructura diferente, debiéndose interpretar estos distintos resultados obtenidos no como una negación de lo dicho por Eberth, sino como consecuencia de haber observado las mismas venas en distintos puntos de su trayecto.

Para hacer lo más completo posible este trabajo, tomamos de diferentes autores lo relativo a las válvulas venosas y vasos nervios de las venas por no haber podido investigar nada sobre estos asuntos.

Válvulas venosas.—Las válvulas están formadas por los mismos elementos morfológicos que la pared de estos vasos. Simulan nidos de golondrina, cuya concavidad se halla dirigida hacia el corazón. Estas válvulas se pueden encontrar dispuestas por pares (válvulas gemelas), o solitarias; algunas veces se pueden observar incluso tres en un mismo lugar. Se las encuentra, sobre todo en gran número, en las venas por las que la sangre circula en sentido inverso de la gravedad. Su presencia se traduce exteriormente por un ensanchamiento que corresponde a la porción libre de válvula y por una estrechez, situada a nivel de la porción adherente, es decir, hacia los capilares. Consideradas desde el punto de vista de su configuración, las válvulas presentan dos caras y dos bordes; la cara axial, convexa, corresponde a la luz del vaso; la cara parietal, cóncava, limita juntamente con la pared de la vena una cavidad o seno.

Consideradas desde el punto de vista de su estructura, las válvulas representan un repliegue de la túnica interna. Se distinguen en ellas las siguientes partes: una porción central o esqueleto de la válvula, formada por tejido conjuntivo, cuyos haces, muy distintos, son paralelos al borde libre de la válvula y encierra una aglomeración de corpúsculos conjuntivos alargados, así como fibras elásticas ondulosas, en general finas, a menudo de un cierto volumen. Al nivel de la base de la válvula, esta capa contiene algunas fibras musculares lisas (Berdal Wahlgregm), que otros autores no han encontrado (Kölliker). Sobre este esqueleto descansa, o bien solamente un epitelio de cortas células, o bien este mismo epitelio reposando sobre una red elástica muy fina, cuyas mallas son en general longitudinales. Estas células endoteliales, tienen forma de rombos y se orientan con su diámetro mayor en sen-

tido transversal. Una capa subendotelial interna (confinante con la luz del vaso), formada por la continuación de la lámina interna de la vena. El revestimiento endotelial que tapiza la cara libre de esta capa se halla constituida por células romboidales, cuyo mayor diámetro es paralelo al eje mayor del vaso, como si la sangre que frota esta cara influyera en la forma de las células (Ranvier).

Se pueden considerar las válvulas como formadas por una prolongación de la túnica interna, y por la parte más interna de la túnica externa.

En el fondo de la cavidad, se hallan una serie de serie de repliegues cortos destinados a rellenar el seno supraválvular, cuando la onda sanguínea levanta la válvula aplicándola contra la pared para dejar paso a la sangre.

Vasos y nervios.—Las paredes de las venas, son más vasculares que las de las arterias. Aquí los *vasa vasorum* se prolongan de un modo muy manifiesto, desde la túnica externa a la media y se distribuyen por todo el espesor de ésta, extendiéndose hasta su capa lástica longitudinal.

Los nervios siguen el trayecto de los vasos y se anastomosan entre sí, caminando por el espesor de la túnica externa. Muy probablemente penetran en la túnica media y se terminan en ella; pero su modo de terminar nos es desconocido todavía.

BIBLIOGRAFÍA

- Baudrimont, A. et Beylot, M.*—Cahier du travaux pratiques d'Histologie 26.
Berdal, E.—Histologie normal; 1927.
Bulliard, H. et Chanpy, Ch.—Abregé d'Histologie; 1922.
Colin.—Physiologie domestique; 1856.
Cruveilhier.—Anatomía descriptiva; 1853.
Ducal, M.—Precis d'Histologie; 1900.
Ducal, M.—Fisiología.
Ellenberger, W.—Handbuch der vergleichenden Mikroskopischen Anatomie der Haustiere; Tomo segundo. 1921.
Ellenberger, W. und Trautmann.—Gaundriß der vergleichenden der Haussaugeliere; 1921.

- Heale, J.*—Tratado completo de Anatomía General, 1843.
- Kolliker.*—Elements d'Histologie Humaine.
- Levi, G.*—Tratado de Histología; 1931.
- Lesbre, F. X.*—Elements d'Histologie; 1903.
- Maestre de San Juan, A.*—Tratado de Anatomía General; 1872.
- Prenant, A., y Bouin, P. et Mailleard, L.*—Traite d'Histologie; 1911.
- Reina, F. de la.*—Tratado de Albeytería.
- Sappey, Ph. C.*—Tratado de Anatomía descriptiva; 1874.
- Testut, L.*—Tratado de Anatomía Humana.
- Cajal, S. R.*—Elementos de Histología; 1931.
- Chauveau.*—Anatomie comparee des animaux domestiques; 1871.
- Montané et Bourdelle.*—Anatomie regionale del animaux domestiques.
- Moyano.*—Elementos de Fisiología Veterinaria.
- Bernard, C.*—Fisiología.

