

APARATO CIRCULATORIO

Hernández Pérez Judith Mabet

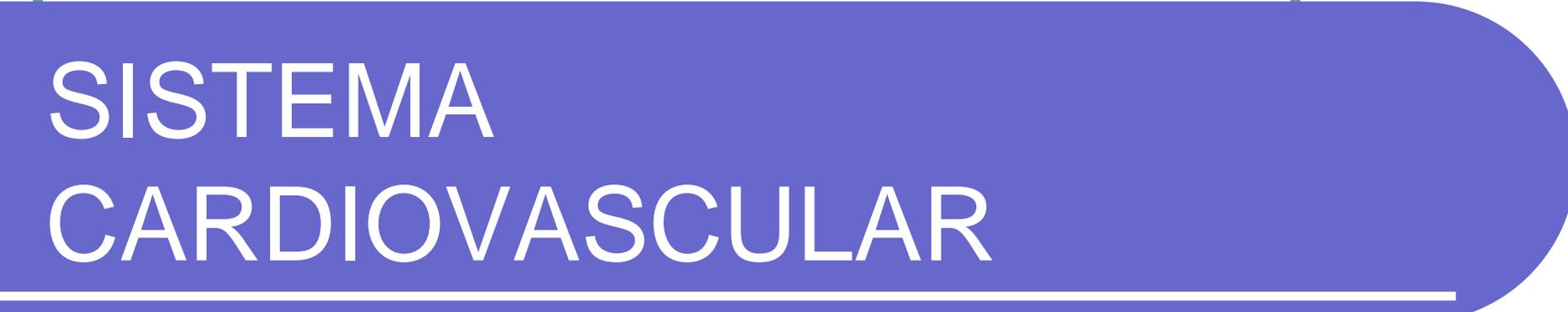
FORMADO POR:

- **Sistema Cardiovascular:**

Transporta sangre entre el corazón y los tejidos en ambos sentidos

- **Sistema Vascular Linfático.**

Reúne linfa para llevarla de nuevo al sistema cardiovascular.



SISTEMA CARDIOVASCULAR

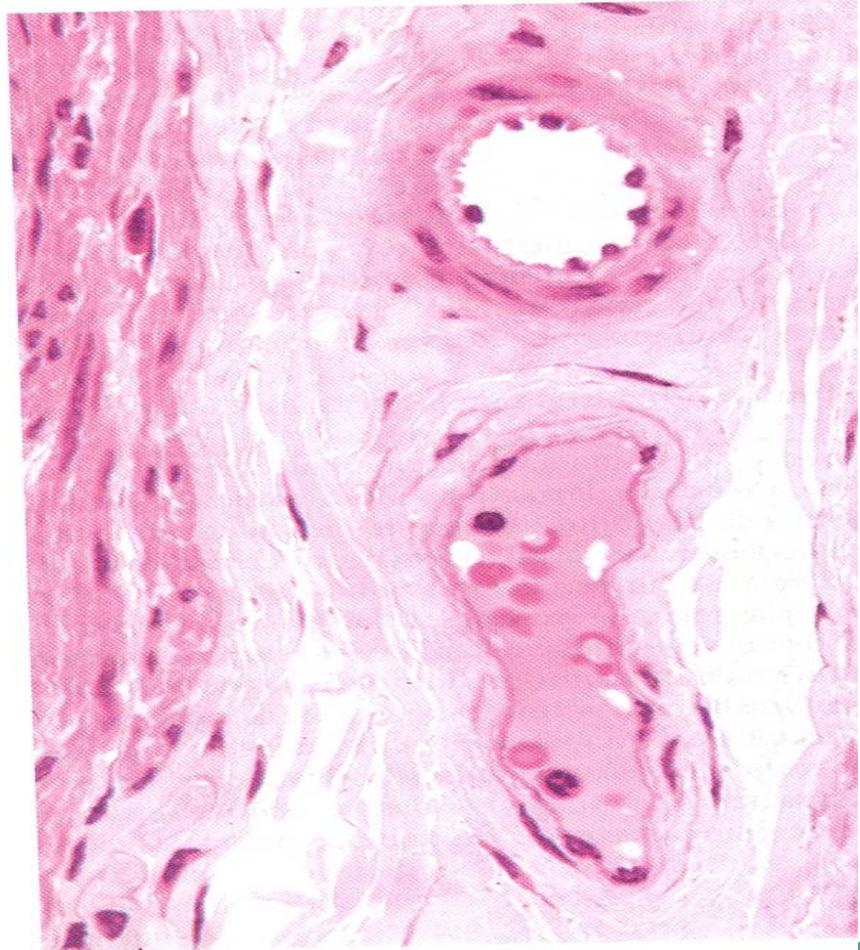
- CIRCUITO PULMONAR: Sangre del corazón a los pulmones
- CIRCUITO SISTÉMICO: Distribuye la sangre a todos los órganos y tejidos del cuerpo y fuera de los mismos.

COMPONENTES DE LOS CIRCUITOS

- **ARTERIAS:** Transportan sangre del corazón y abastece las regiones del cuerpo.
- **CAPILARES:** Red de vasos que intercambian gases, nutrientes, desechos y hormonas.
- **VENAS:** Vasos que drenan los capilares y regresan la sangre al corazón.

ESTRUCTURA DE LOS VASOS SANGUINEOS

- **ARTERIAS** tienen paredes mas gruesas y son de diámetro pequeño.
- **VENAS** con paredes delgadas pero de un diámetro mayor.



TÚNICAS DE LOS VASOS

TUNICA ÍNTIMA

- Epitelio plano simple (endotelio)
- Capa subendotelial: Tejido conectivo laxo y poco músculo liso longitudinalmente

[Click](#) aquí

TÚNICA MEDIA

- Capa **más gruesa** del vaso, compuesta principalmente por células de **músculo liso** en forma helicoidal.
- Se entremezclan con fibras elásticas, colágena tipo III y proteoglicanos.

[Click](#) aquí

TÚNICA ADVENTICIA

- Capa mas externa de la pared del vaso.
- Se continúa con el tejido conectivo circundante.

Formada por — fibroblastos
colágena tipo I
fibras elásticas

[Click](#) aquí

VASA VASORUM

- El grosor de las células que constituyen las túnicas impide que se nutran mediante difusión de la luz
- Se nutren por **arterias pequeñas** que penetran y se ramifican en las túnicas media y adventicia.

INERVACIÓN DE LOS VASOS

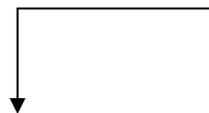
Nervios vasomotores → músculo liso



sistema nervioso autónomo



vasoconstricción



Liberan **NORADRENALINA**

ARTERIAS

CORAZÓN

Ventrículo derecho

Tronco pulmonar

Ventrículo izquierdo

Aorta

TRONCO PULMONAR

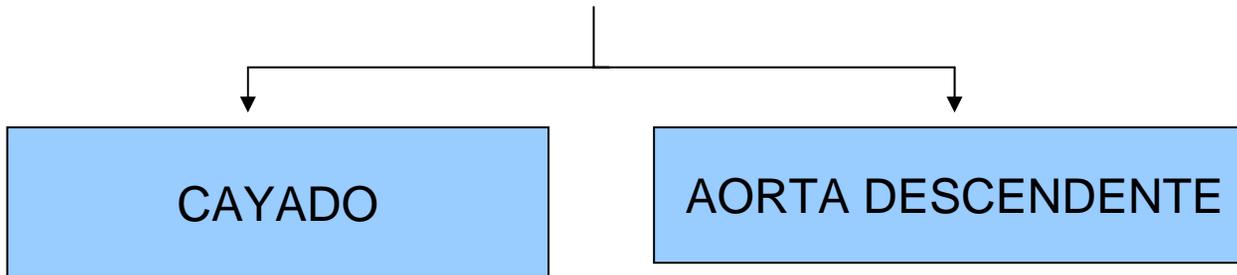
Arteria pulmonar derecha

Arteria pulmonar izquierda

Sangre mal oxigenada del corazón a los pulmones

```
graph TD; TP[TRONCO PULMONAR] --- J(( )); J --- APD[Arteria pulmonar derecha]; J --- API[Arteria pulmonar izquierda]; APD --> SMO[Sangre mal oxigenada del corazón a los pulmones]; API --> SMO;
```

AORTA

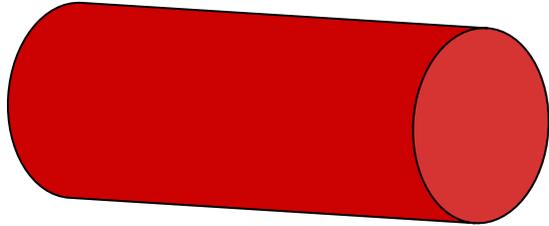


- Tronco Braquiocefálico
- Carótida primitiva
- Subclavia izquierda

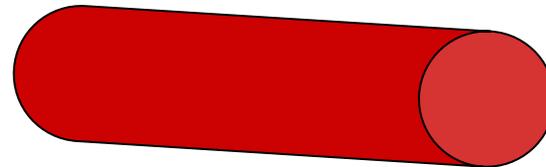
- Aorta abdominal
- Iliacas primitivas

CLASIFICACIÓN DE LAS ARTERIAS

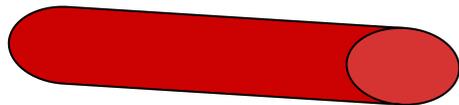
- Arterias elásticas (de conducción)



- Arterias musculares (de distribución)



- Arteriolas



ARTERIAS ELÁSTICAS

TÚNICA INTIMA

Endotelio con cuerpos de Weibel Palade,

Lamina basal.

Capa subendotelial.

Lamina interna incompleta

TÚNICA MEDIA

40 a 70 membranas elásticas fenestradas.

Células de músculo liso mezcladas entre membranas elásticas.

Lamina elástica externa delgada.

Vasa vasorum en la mitad externa.

TUNICA ADVENTICIA

Capa delgada de tejido conectivo fibroelástico.

Vasa vasorum.

Vasos linfáticos.

Fibras nerviosas.

Por ejemplo la arteria AORTA

A histological micrograph of a blood vessel wall stained with hematoxylin and eosin (H&E). The upper portion of the image shows the intima and media layers, characterized by a dense arrangement of smooth muscle cells and elastic fibers, which appear as dark, wavy lines. The lower portion shows the tunica adventitia, a layer of connective tissue containing scattered fibroblasts and small blood vessels. The text 'MEMBRANAS FENESTRADAS' is overlaid on the upper part, and 'TUNICA ADVENTICIA' is overlaid on the lower part.

MEMBRANAS FENESTRADAS

TUNICA ADVENTICIA

ARTERIAS MUSCULARES

TUNICA INTIMA

Endotelio con cuerpos de Weibel Palade.

Lámina basal.

Capa subendotelial.

Lamina interna
Elástica interna
GRUESA.

TUNICA MEDIA

Hasta 40 capas de células de músculo liso.

Lamina externa elástica.

TUNICA ADVENTICIA

Capa delgada de tejido conectivo fibroelástico; vasa vasorum no muy prominente.

Vasos linfáticos.

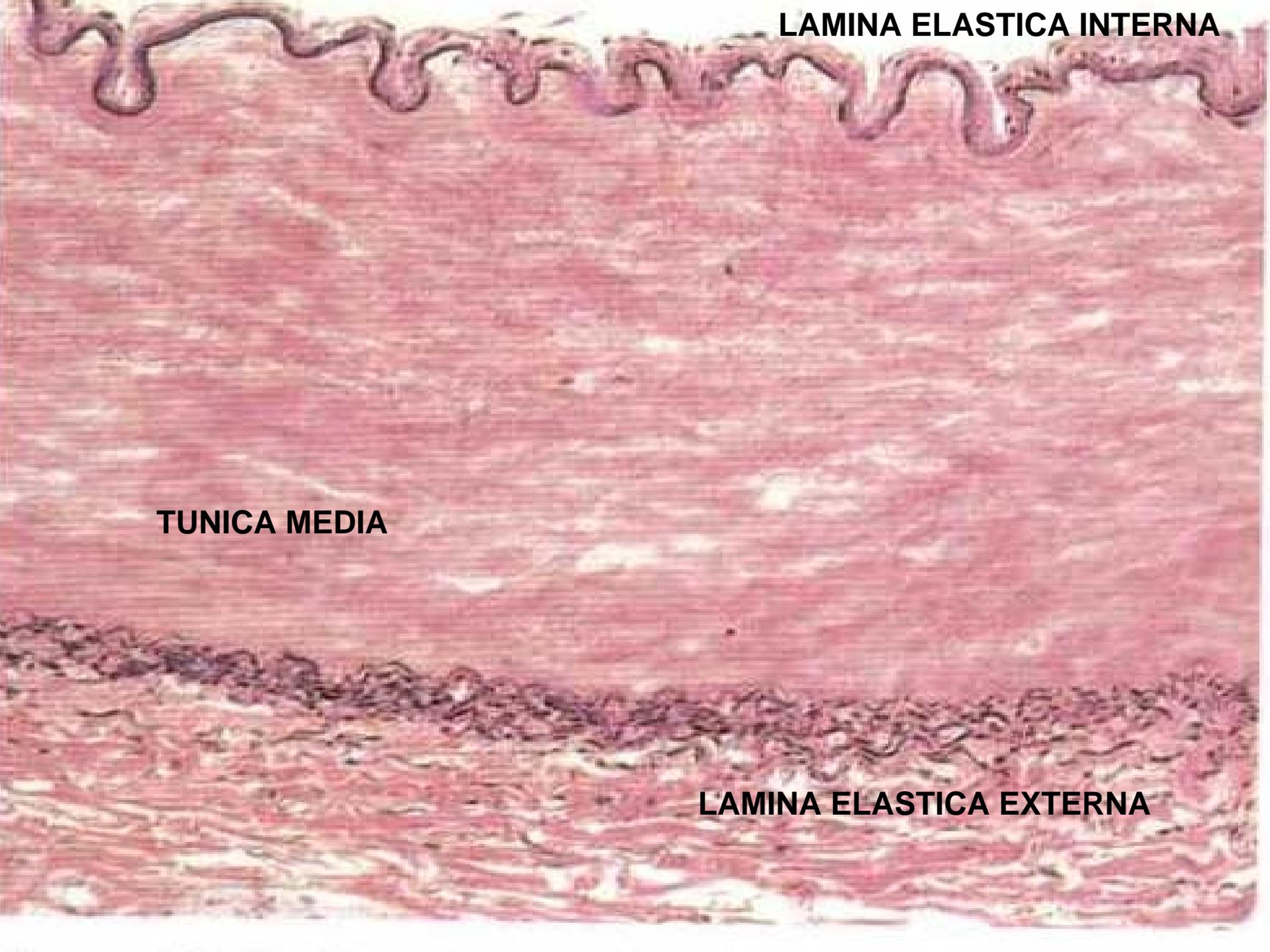
Fibras nerviosas.

Por ejemplo la arteria
FEMORAL

LAMINA ELASTICA INTERNA

TUNICA MEDIA

LAMINA ELASTICA EXTERNA



ARTERIOLOLA

TÚNICA INTIMA

Endotelio con cuerpos de Weibel Palade.

Lámina basal.

Capa subendotelial no muy prominente.

Solo algunas fibras elasticas.

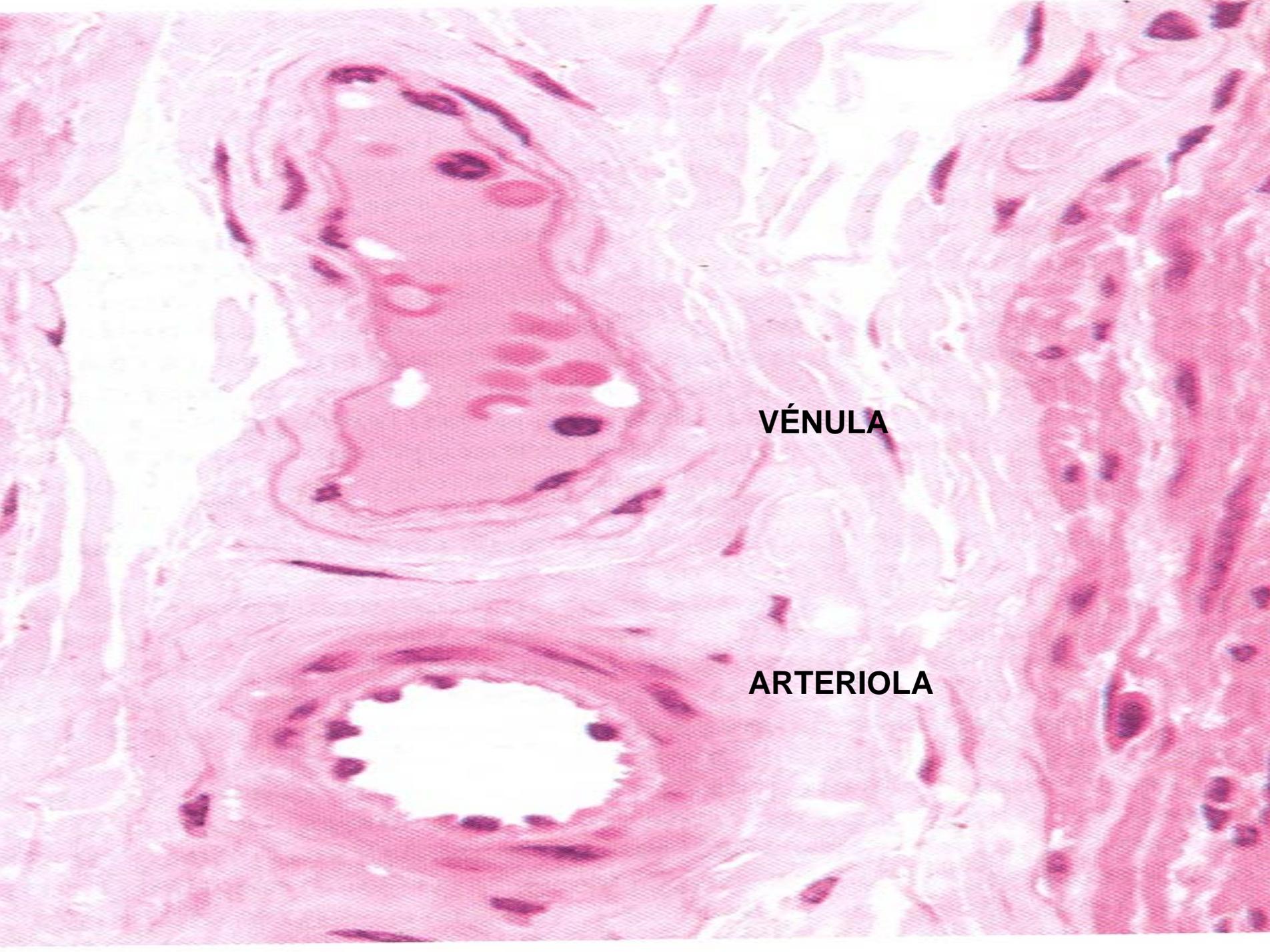
TUNICA MEDIA

Una o dos capas de células de músculo liso

Se continúan con las **METARTERIOLAS** que se unen en los capilares estas defieren en que no tienen continuidad en la capa del músculo.

TUNICA ADVENTICIA

Tejido conectivo laxo.
Fibras nerviosas.



VÉNULA

ARTERIOLA

CORRELACIÓN CLÍNICA

Paredes de vasos que se debilitan por defectos embriológicos.

Dañadas por enfermedades como aterosclerosis, sífilis y trastornos del tejido conectivo (Sd. **Ehlers Danlos**)

Forman **ANEURISMAS**.



Sd Ehlers
Danlos

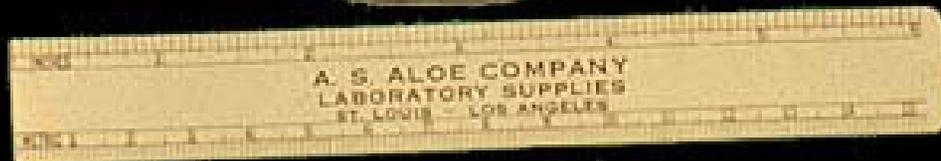


ATEROSCLEROSIS

ANEURISMA



2753



Estructuras sensoriales arteriales

Sus **terminaciones nerviosas** vigilan la presión arterial, composición sanguínea, latido cardiaco, respiración y presión arterial.

*Seno carotídeo

*Cuerpo Carotídeo

*Cuerpos aórticos.

SENO CAROTÍDEO

- **Barorreceptor**: detecta cambios de presión arterial.
- En la **carótida interna**, bifurcación de carótida primitiva.
- La adventicia tiene terminaciones nerviosas del nervio **glossofaríngeo**.

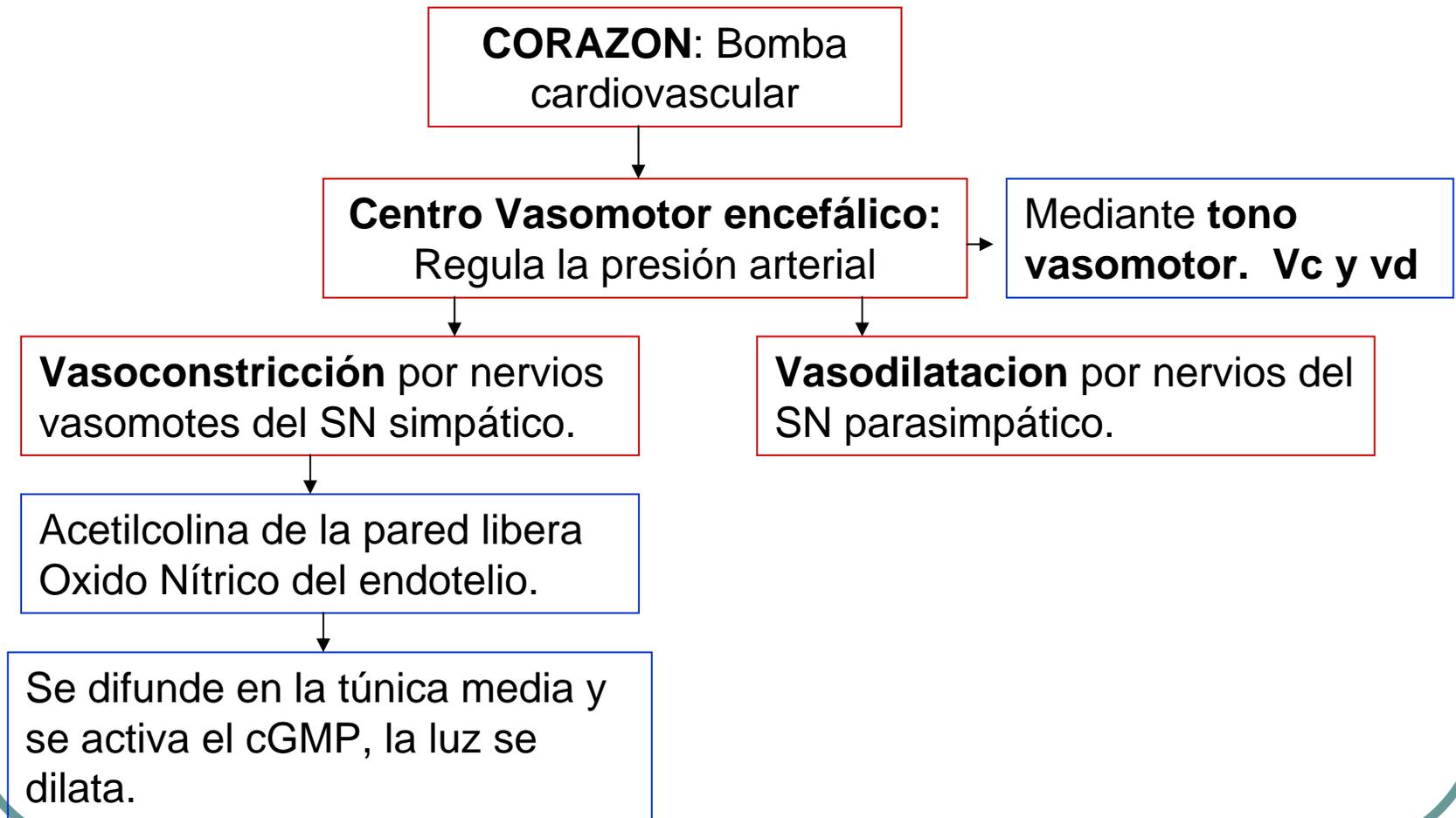
CUERPO CAROTÍDEO

- Quimiorreceptor: Cambios en las concentraciones de oxígeno, CO_2 y valores del Ion H.
- En bifurcación de carótida primitiva.
- Estructura oval y pequeña.
- Inervada por el glossofaríngeo y el vago.

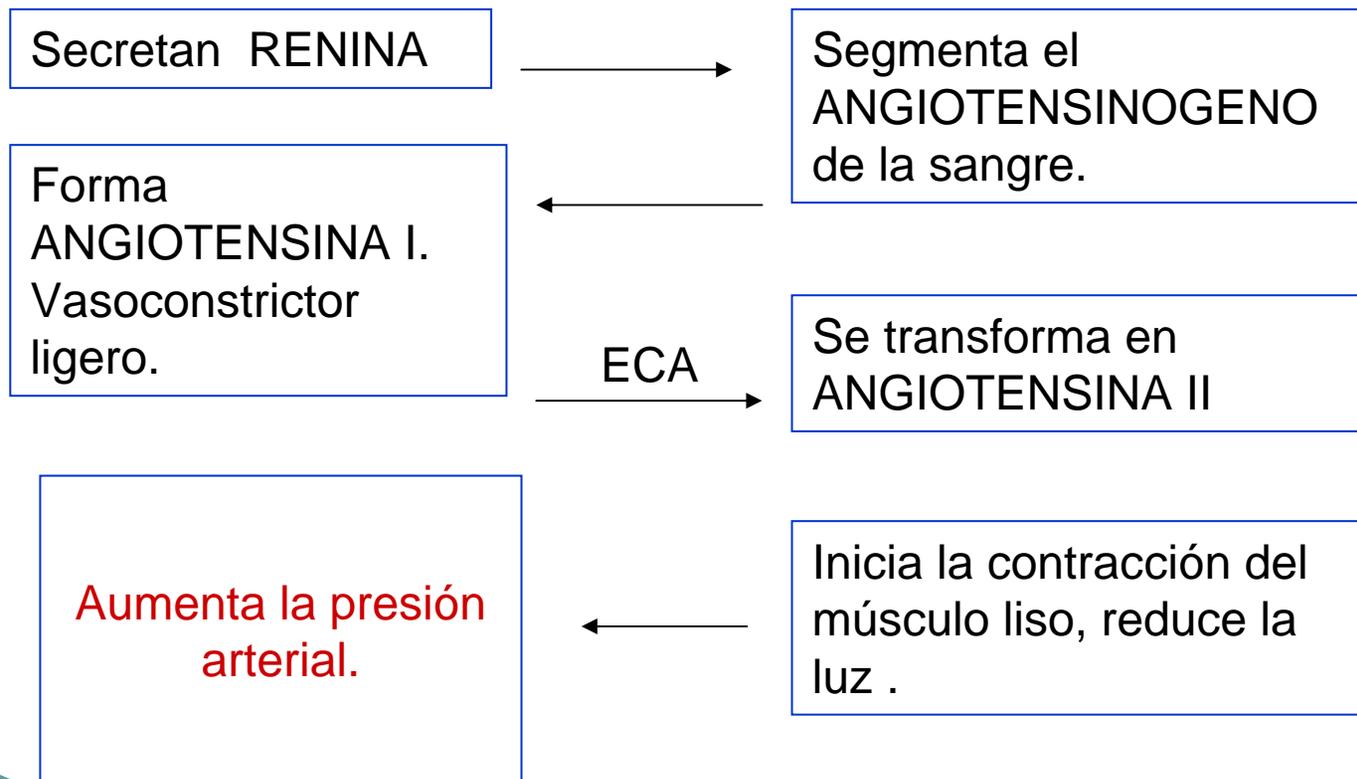
CUERPOS AÓRTICOS

- Localizados en el cayado del aorta entre subclavia derecha y carótida primitiva.
- Entre carótida primitiva y subclavia izquierda.
- Funciones similares al cuerpo carotídeo de quimiorrecepción.

REGULACION DE LA PRESIÓN ARTERIAL



Cuando la presión arterial es baja, los riñones:



CORRELACIÓN CLÍNICA

- ARTEROESCLEROSIS

Endurecimiento de las arterias.

- ATEROSCLEROSIS

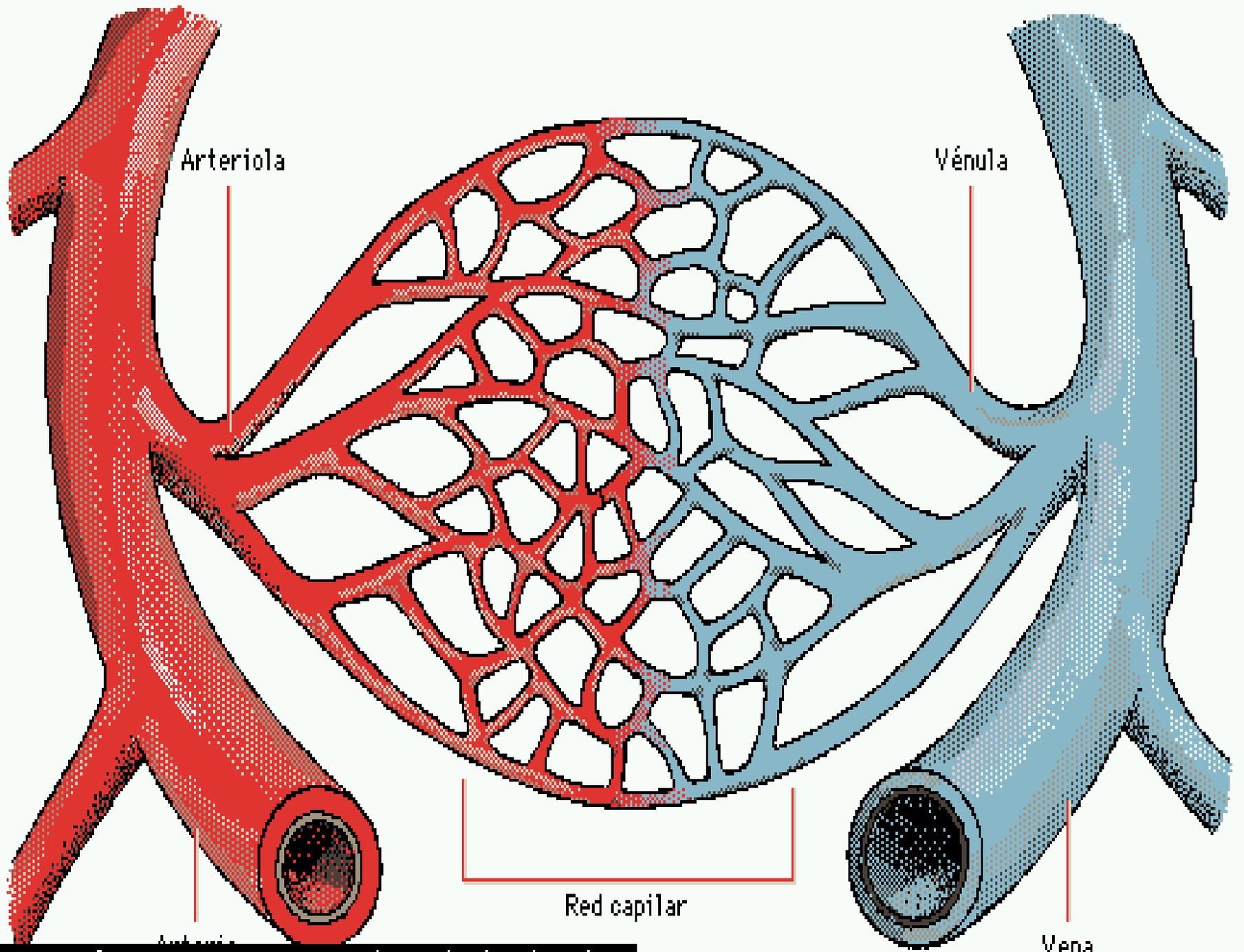
Infiltración de material lipídico blando en las paredes de la intima.

- TROMBOSIS

Formación de trombos grandes por el exceso de plaquetas.

CAPILARES

- Formados por una capa de células endoteliales.
- Vasos sanguíneos mas pequeños. 0.25 a 1 micras.
- Contiene vesículas pinocíticas.
- Contiene Pericitos a lo largo de la periferia.

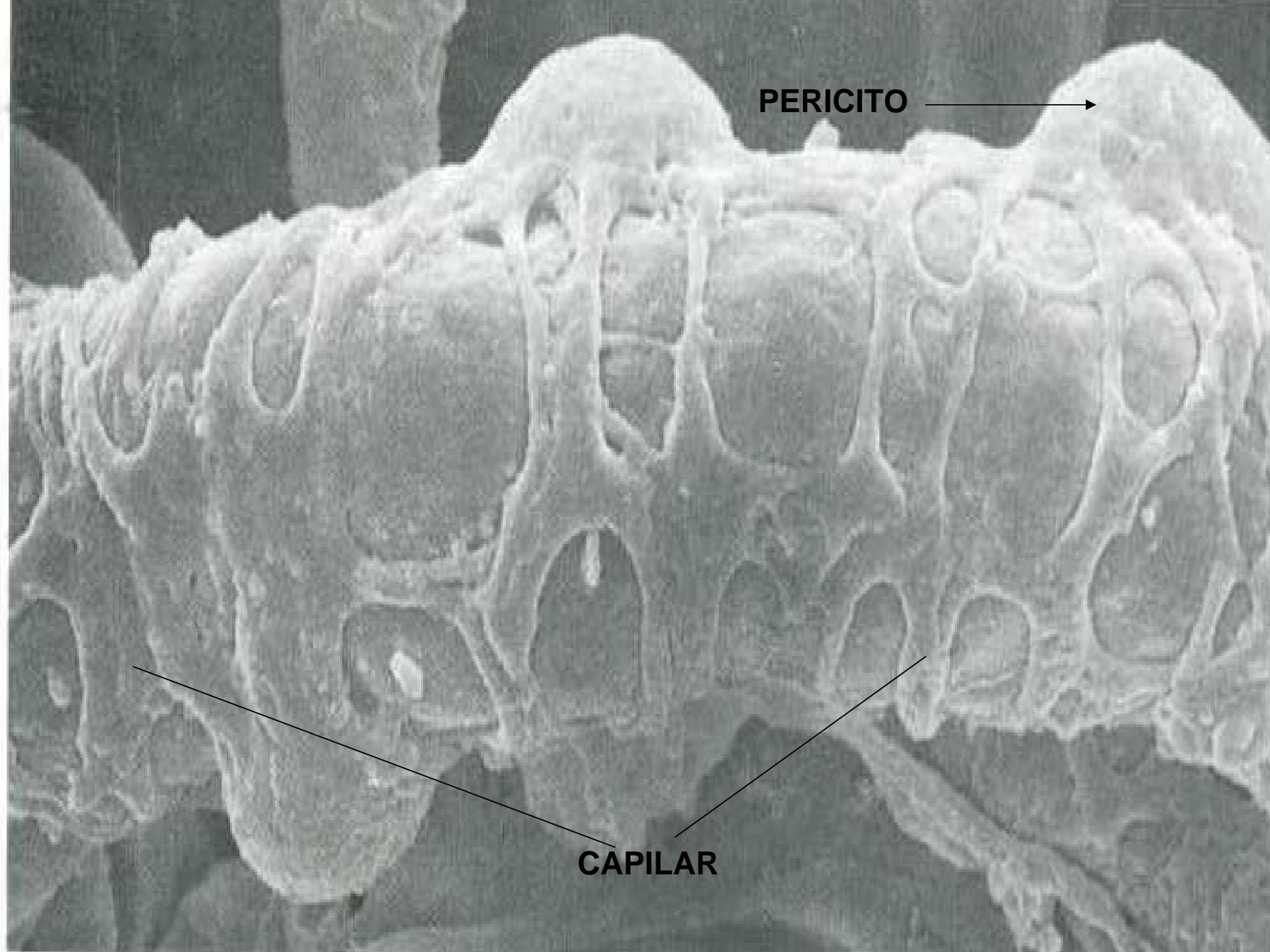


Arteriola

Vénula

Red capilar

Vena

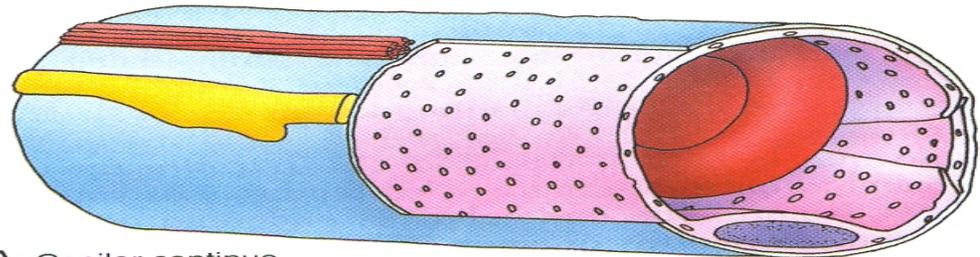


PERICITO →

↙ ↘
CAPILAR

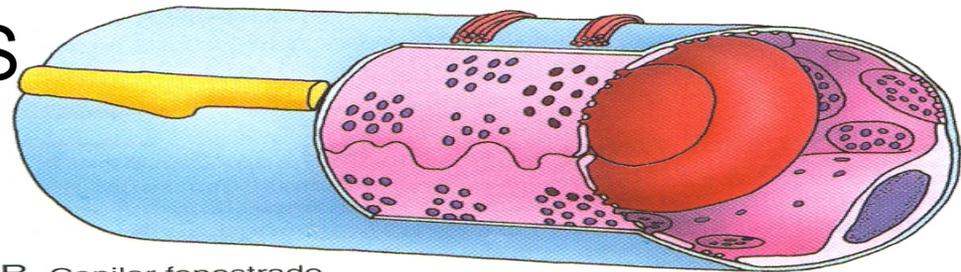
CLASIFICACIÓN DE LOS CAPILARES

- CONTINUOS



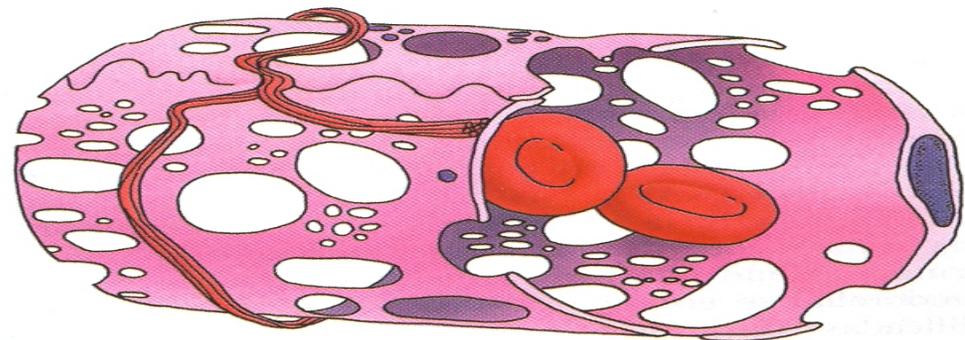
A Capilar continuo

- FENESTRADOS



B Capilar fenestrado

- SINUSOIDES



C Capilar sinusoidal (discontinuo)

CAPILAR CONTINUO

- Se encuentran en tejido muscular nervioso y conectivo.
- Fascias ocluyentes en el endotelio.
- Impiden el paso de muchas moléculas.
- aminoácidos, glucosa y purinas pasan por receptores.



Figura 11-7. Micrografía electrónica de un capilar continuo de la glándula submaxilar de la rata ($\times 13\ 000$). Observe que el pericito comparte a la lámina basal de las células endoteliales. (Tomada de Sato, A., and Miyoshi, S.: Morphometric study of the microvasculature of the main excretory duct subepithelia of the rat parotid, submandibular and sublingual salivary glands. *Anat. Rec.* **226**:288-294, 1990. Copyright © 1990. Reimpresión con autorización de John Wiley & Sons, Inc.)

CAPILAR FENESTRADO

- Posee poros (fenestras) en la pared 60 a 80 nm.
- Recubierto por diafragma del poro.
- En el páncreas, intestinos y glándulas endocrinas.
- Glomérulo renal compuesto por capilares fenestrados **sin diafragma**.

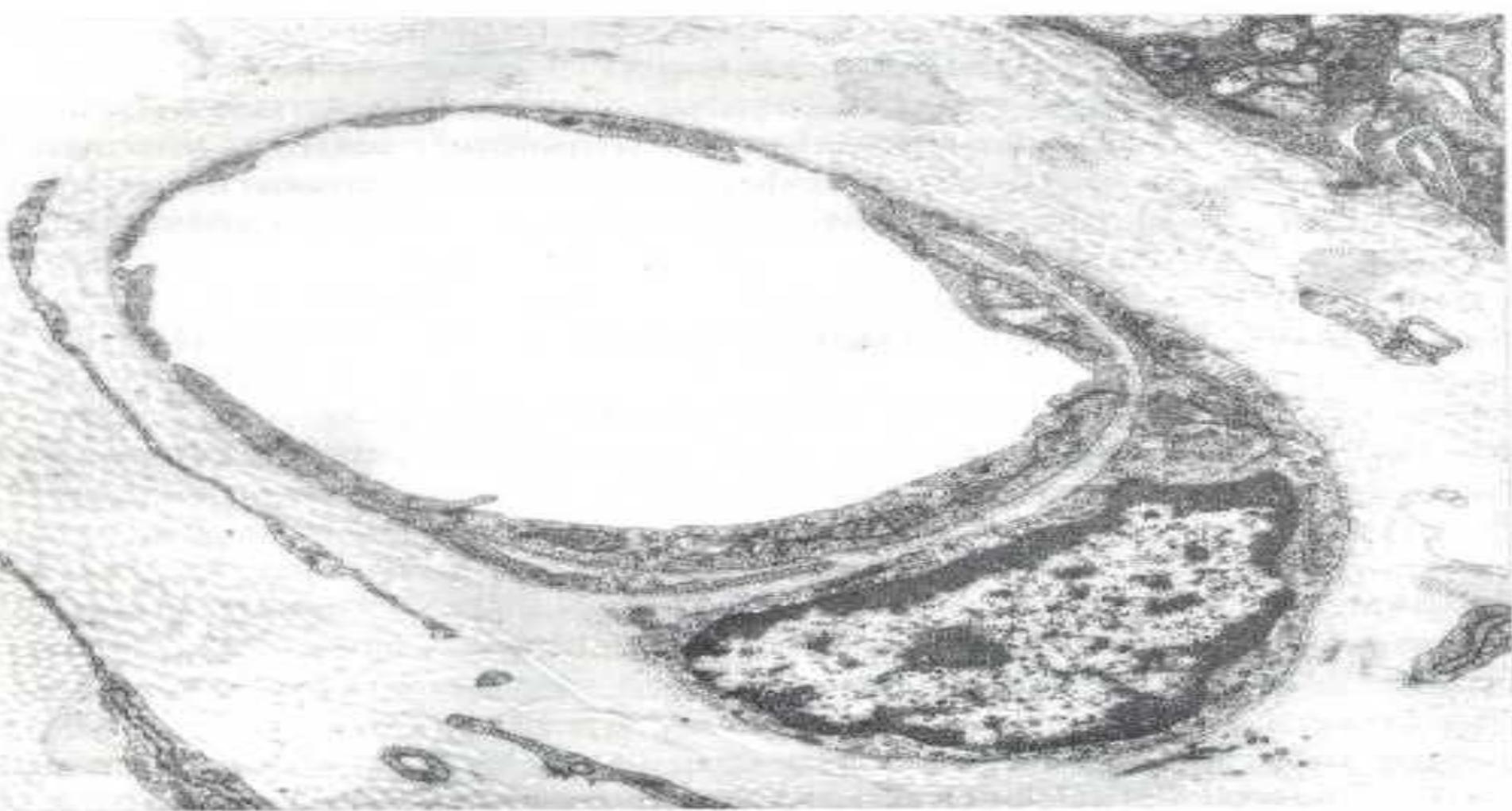
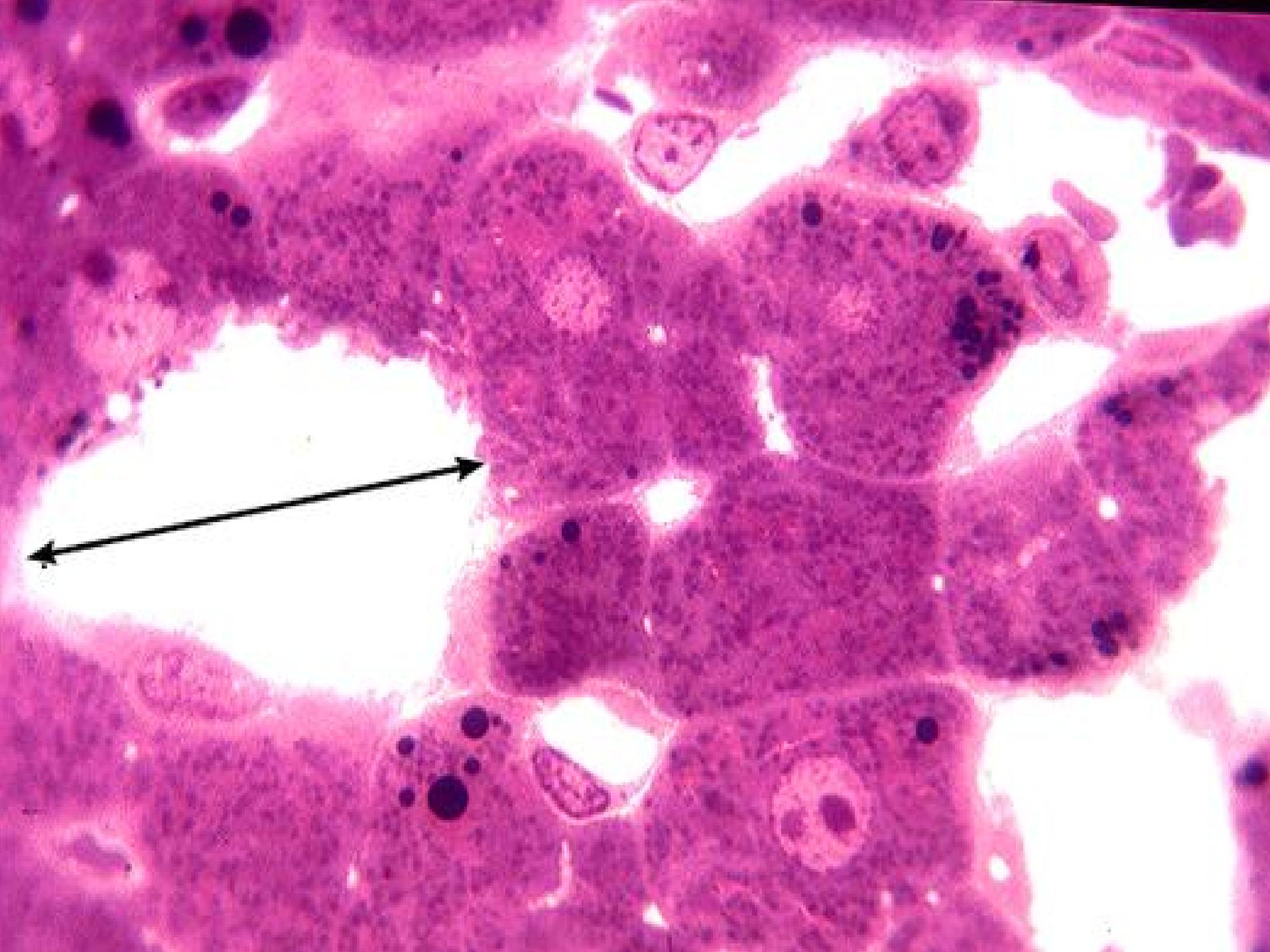


Figura 11-10. Micrografía electrónica de un capilar fenestrado y su pericito en corte transverso. Observe que las células endoteliales capilares y el pericito comparten la misma lámina basal. (Tomada de Sato, A., and Miyoshi, S.: Morphometric study of the microvasculature of the main excretory duct subepithelia of the rat parotid, submandibular and sublingual salivary glands. Anat. Rec. 226:288-294, 1990. Copyright © 1990. Reimpresa con autorización de John Wiley & Sons, Inc.)

CAPILAR SINUSOIDE

- Células endoteliales y lamina basal discontinuas.
- Incluyen fenestras sin diafragmas.
- Permiten un mayor intercambio entre la sangre y el tejido.
- Se encuentran en médula ósea, hígado, bazo, linfoide y glándulas endocrinas.



ANASTOMOSIS ARTERIOVENOSAS

- Conexiones vasculares directas entre **arteriolas** y **vénulas** que derivan del lecho capilar.
- Útiles en la termorregulación.
- Localizadas abundantemente en la piel

GLOMOS

- Órgano pequeño que recibe una arteriola carente de lamina elástica y una capa de músculo liso muy inervada.
- Controla de manera directa el flujo sanguíneo de la región antes de terminar en el plexo venoso
- Se encuentran en los lechos de las uñas y yemas de los dedos de manos y pies.

CONDUCTO CENTRAL

- Metarteriolas forman extremo proximal del conducto central.
- Conducto de desagüe la porción distal.
- Carece de esfínteres capilares

HISTOFISIOLOGIA DE LOS CAPILARES

Regiones en las que el flujo sanguíneo es muy lento y permite el intercambio de material entre la sangre circulante y el tejido conectivo extravascular.

- **Poros pequeños:** discontinuidad entre células endoteliales.
- **Poros grandes:** fenestras y vesículas de transporte.

- Oxígeno, CO_2 y glucosa se difunden a través del plasmalema, luego por el citoplasma y por último a través del espacio abluminal al espacio extravascular.

TRANCITOSIS

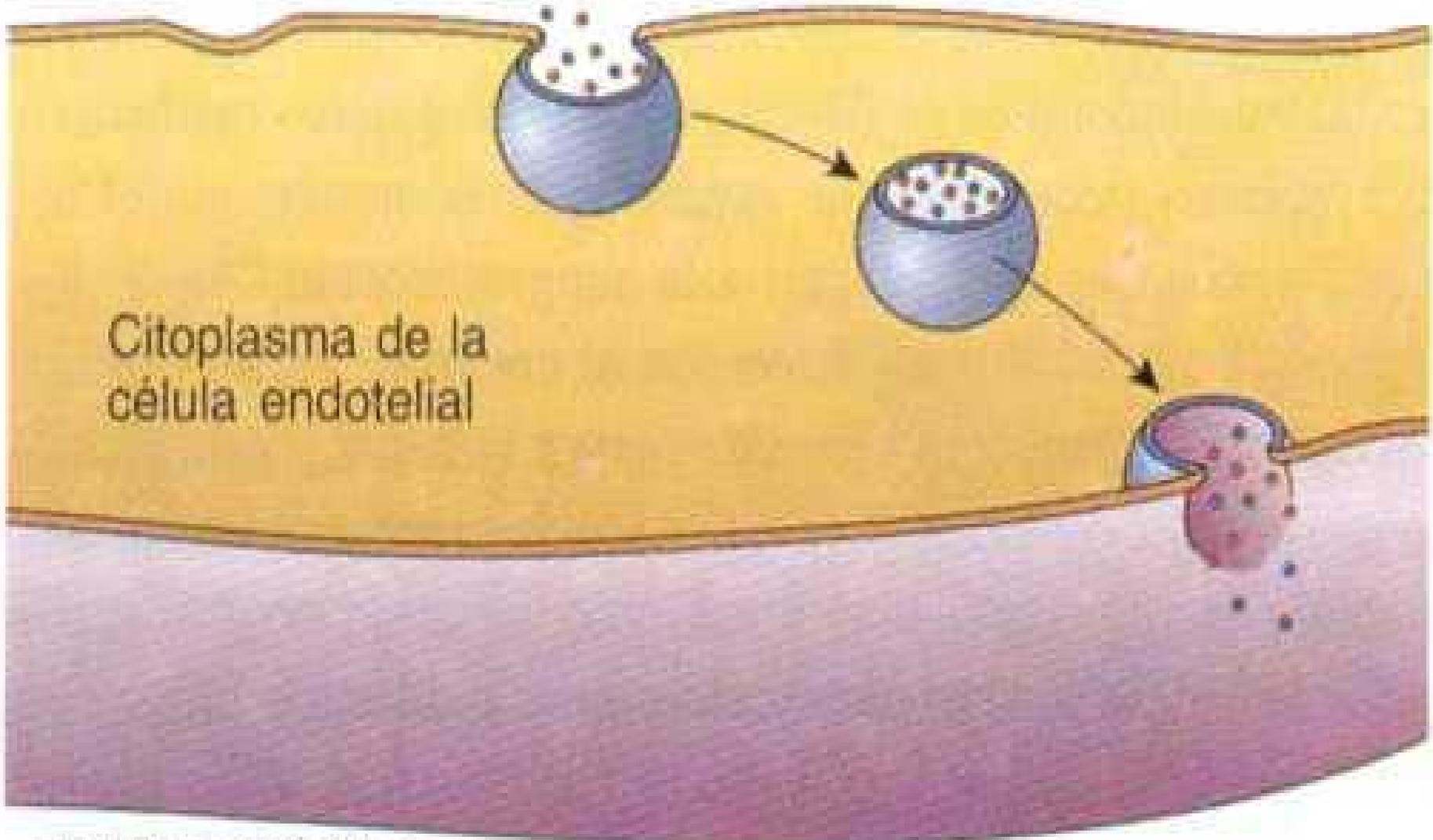
- El material atraviesa la totalidad de la célula en lugar de permanecer dentro de ella.
- Pasan del lado adluminal al abluminal a través de vesículas de transporte.
- Las vesículas surgen del aparato de Golgi

A

LUZ

Citoplasma de la célula endotelial

Tejido conectivo

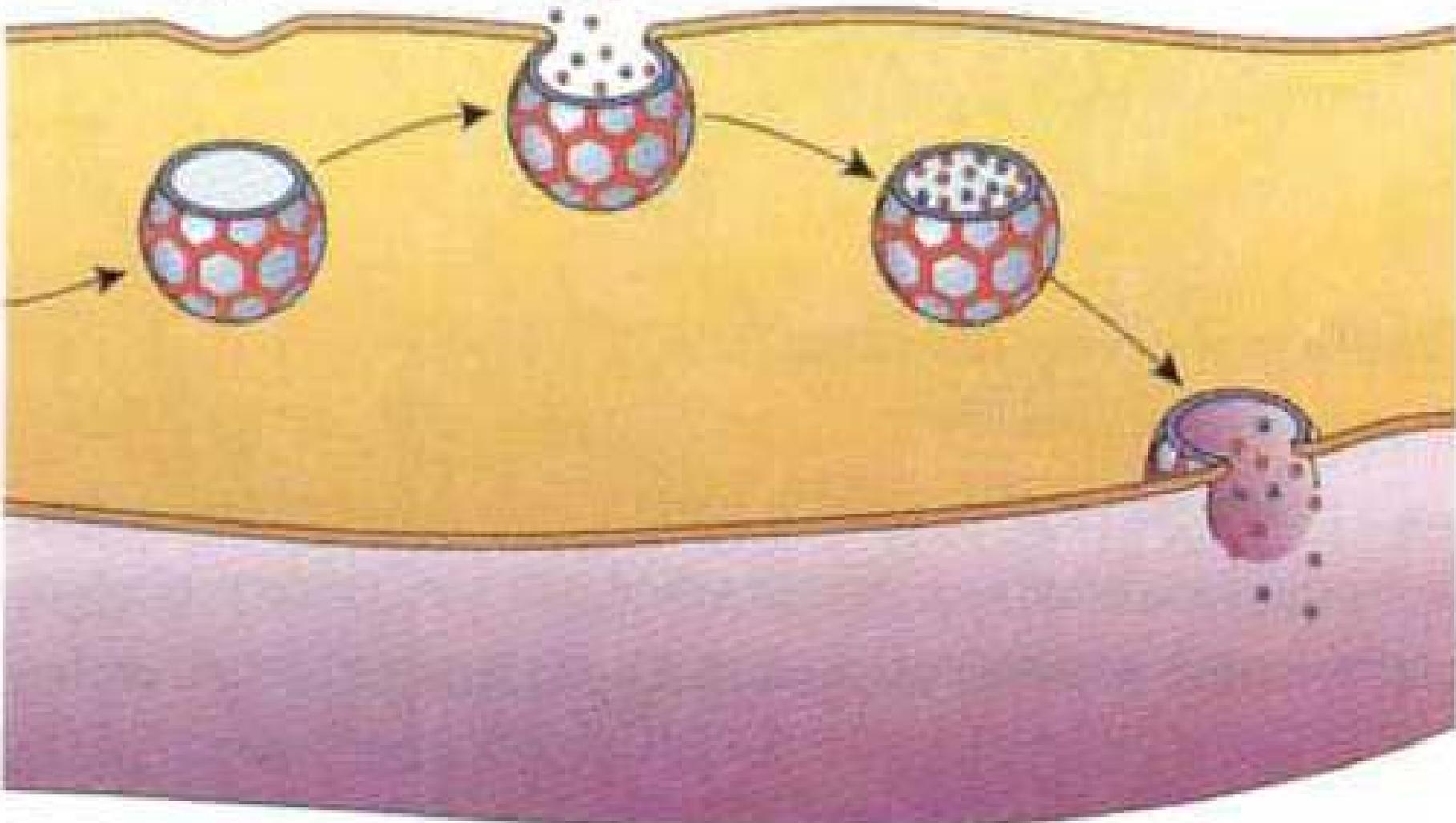


DIAPÉDESIS

- Transporte por el cual los leucocitos salen al torrente sanguíneo para penetrar en el espacio extravascular.

B

LUZ



Tejido conectivo

VENAS

- Vasos que regresan la sangre al corazón
- En el extremo de los capilares están las vénulas que se continúan con venas mas grandes.
- Sobrepasan en numero a las arterias.
- Son de diámetros lumbinales mas grandes.
- Menos elásticas.
- Presión baja

CLASIFICACIÓN DE LAS VENAS

Con base en diámetro y grosor de la pared se clasifican en:

*Pequeñas.

*Medianas

*Grandes

VÉNULAS

TÚNICA ÍNTIMA

Endotelio

Lamina basal

Pericitos

Vénulas
poscapilares

TÚNICA MEDIA

Tejido conectivo
disperso

Unas cuantas
células de
músculo liso

TÚNICA ADVENTICIA

Un poco de colágena

Unos cuantos
fibroblastos

VENAS MEDIANAS

TÚNICA ÍNTIMA

Endotelio

Lamina basal

Válvulas en
algunas

Tejido conectivo
subendotelial

TÚNICA MEDIA

Fibras
reticulares y
elásticas

algunas células
de músculo liso

TÚNICA ADVENTICIA

capas de colágena
con fibroblastos

VENAS GRANDES

TÚNICA ÍNTIMA

Endotelio

Lamina basal

Válvulas en
algunas

Tejido conectivo
subendotelial

TÚNICA MEDIA

Tejido conectivo

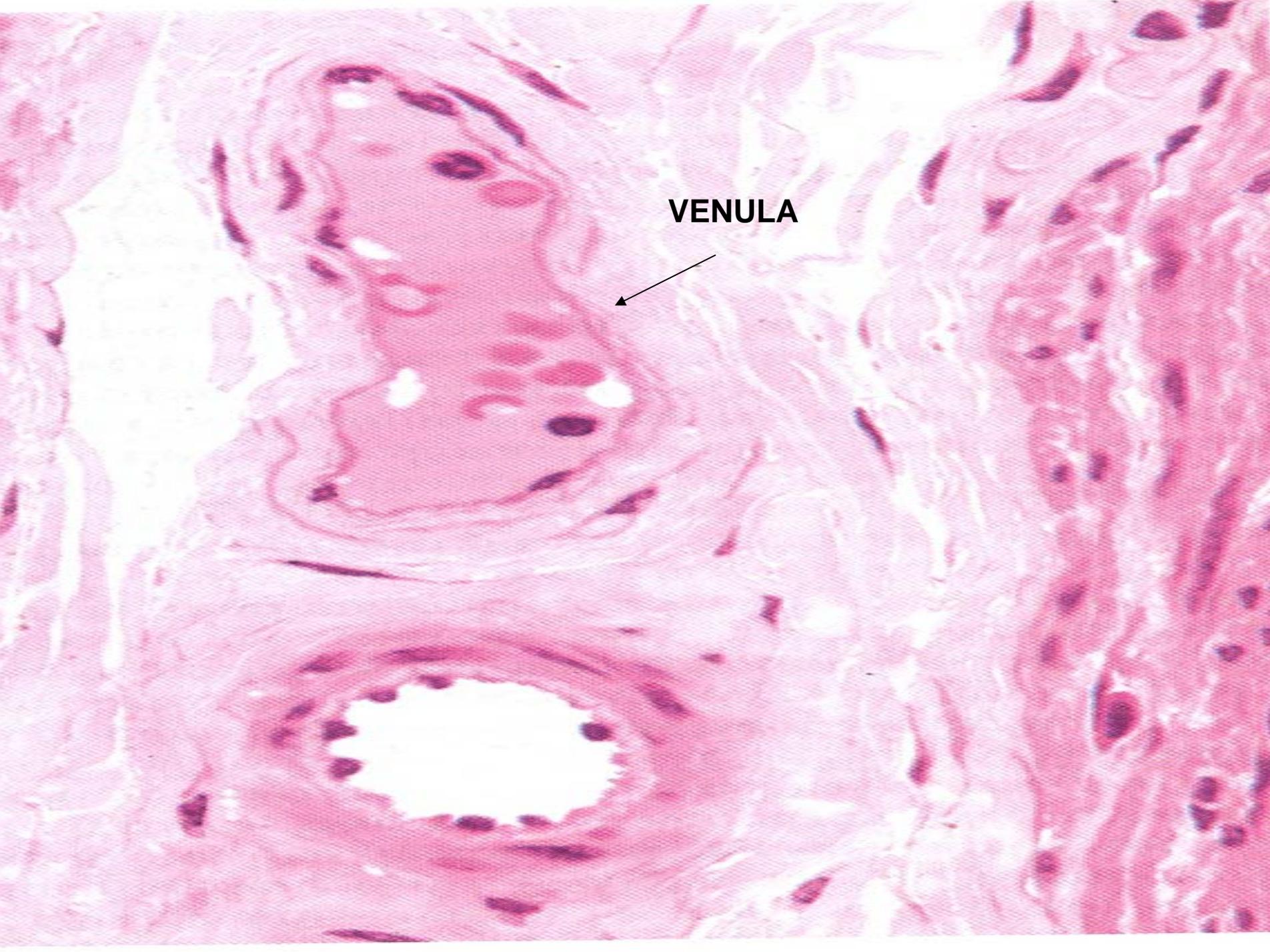
algunas células
de músculo liso

TÚNICA ADVENTICIA

Células de músculo
liso orientadas en
haces longitudinales.

Células de músculo
cardiaco cerca de su
entrada al corazón.

Capas de colágena
con fibroblastos.

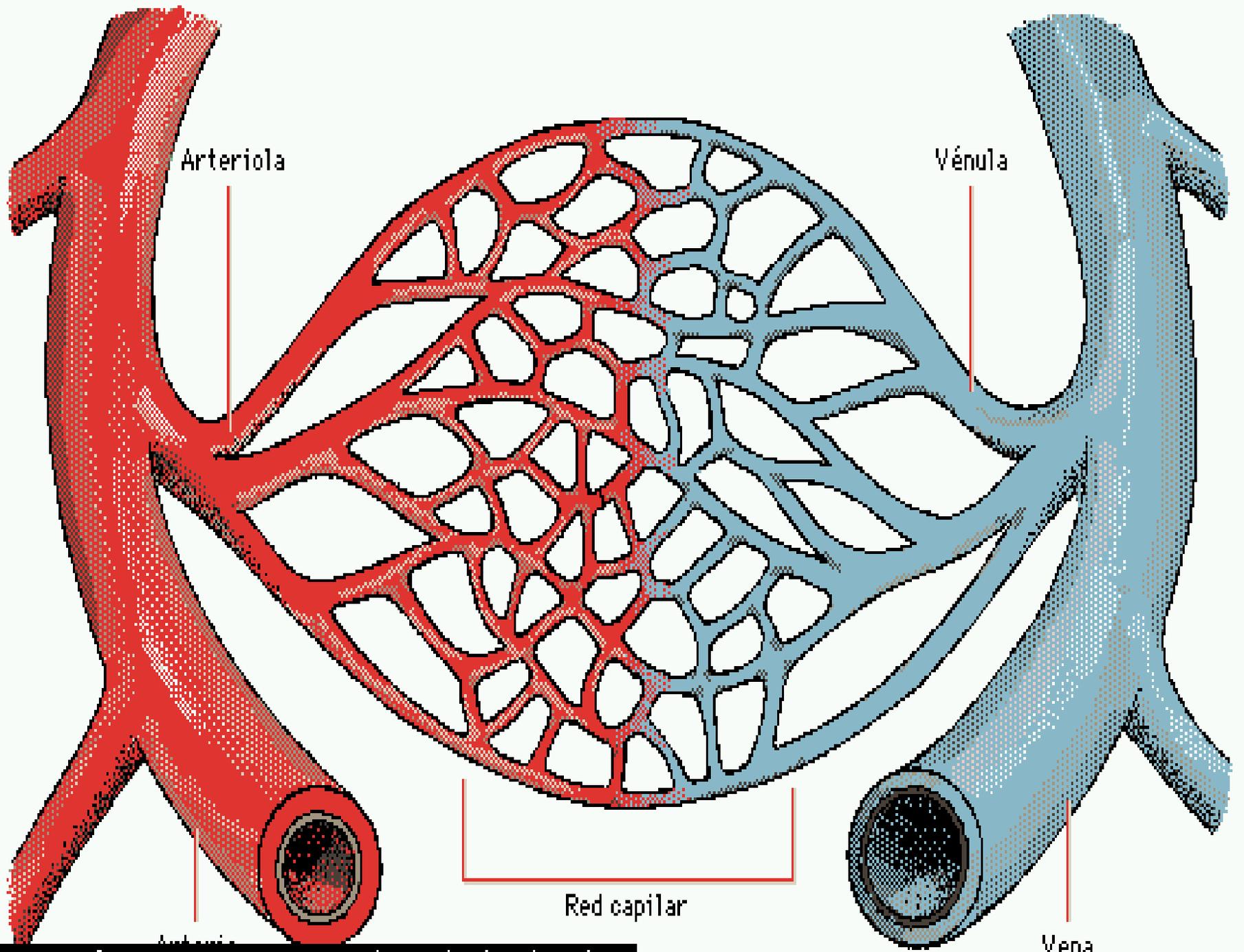


VENULA



VÁLVULAS DE LAS VÉNULAS

- Se compone de dos hojuelas.
- *Cada una formada por un pliegue delgado de la intima que sobresale de la luz.
- Evitan el flujo retrogrado de la sangre



CORRELACIÓN CLÍNICA

VENAS VARICOSAS

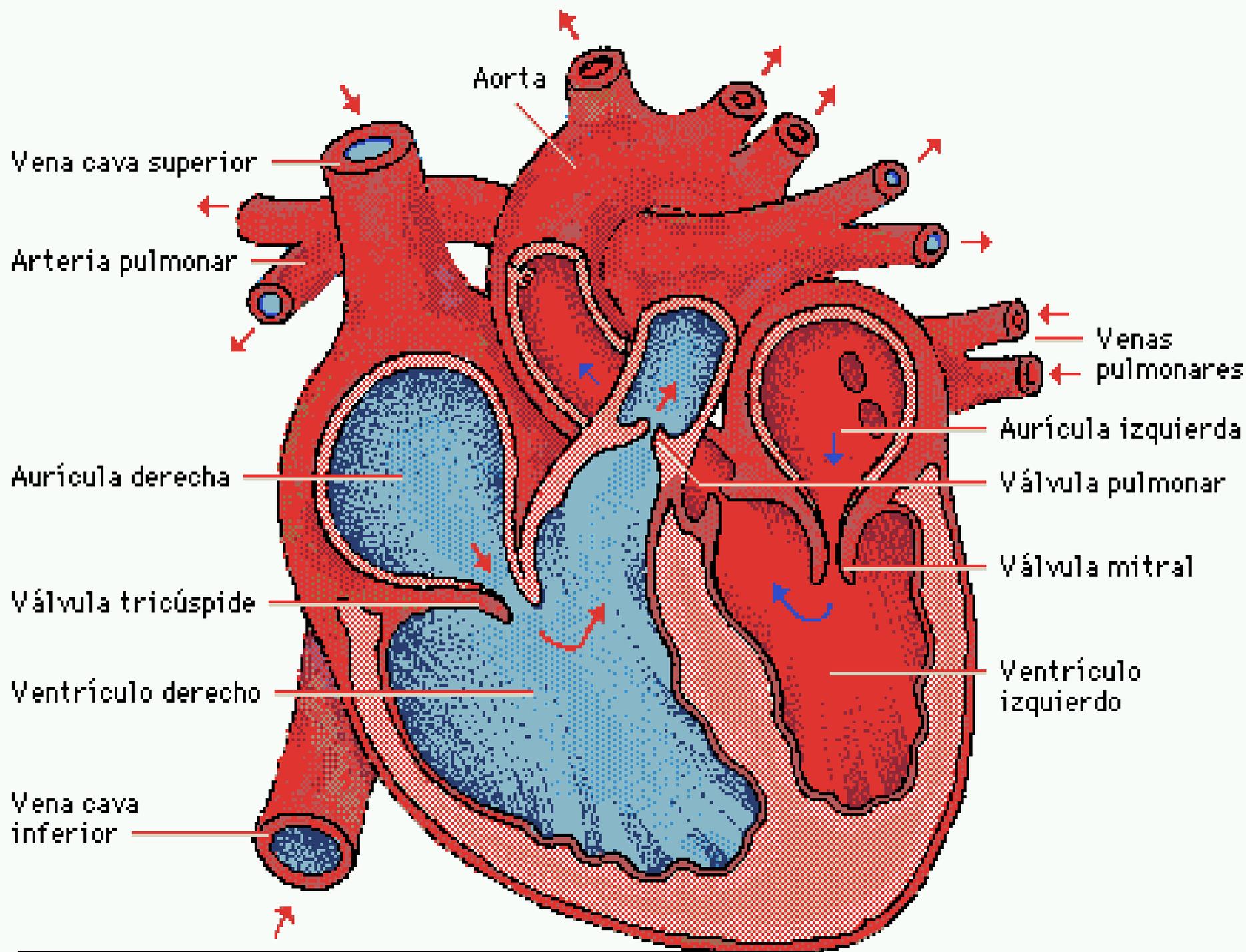
Venas tortuosas con crecimiento anormal.

Suele afectar las venas de las piernas de las personas de mayor edad.

Resulta de la pérdida del tono muscular, la degeneración de las paredes e incompetencia valvular.

CORAZON

- Bomba de 4 cámaras del sistema cardiovascular.
- Miocardio
- Dos aurículas: reciben sangre
- Dos ventrículos: expulsan la sangre del corazón.



CAPAS DE LA PARED DEL CORAZON

- **ENDOCARDIO:**

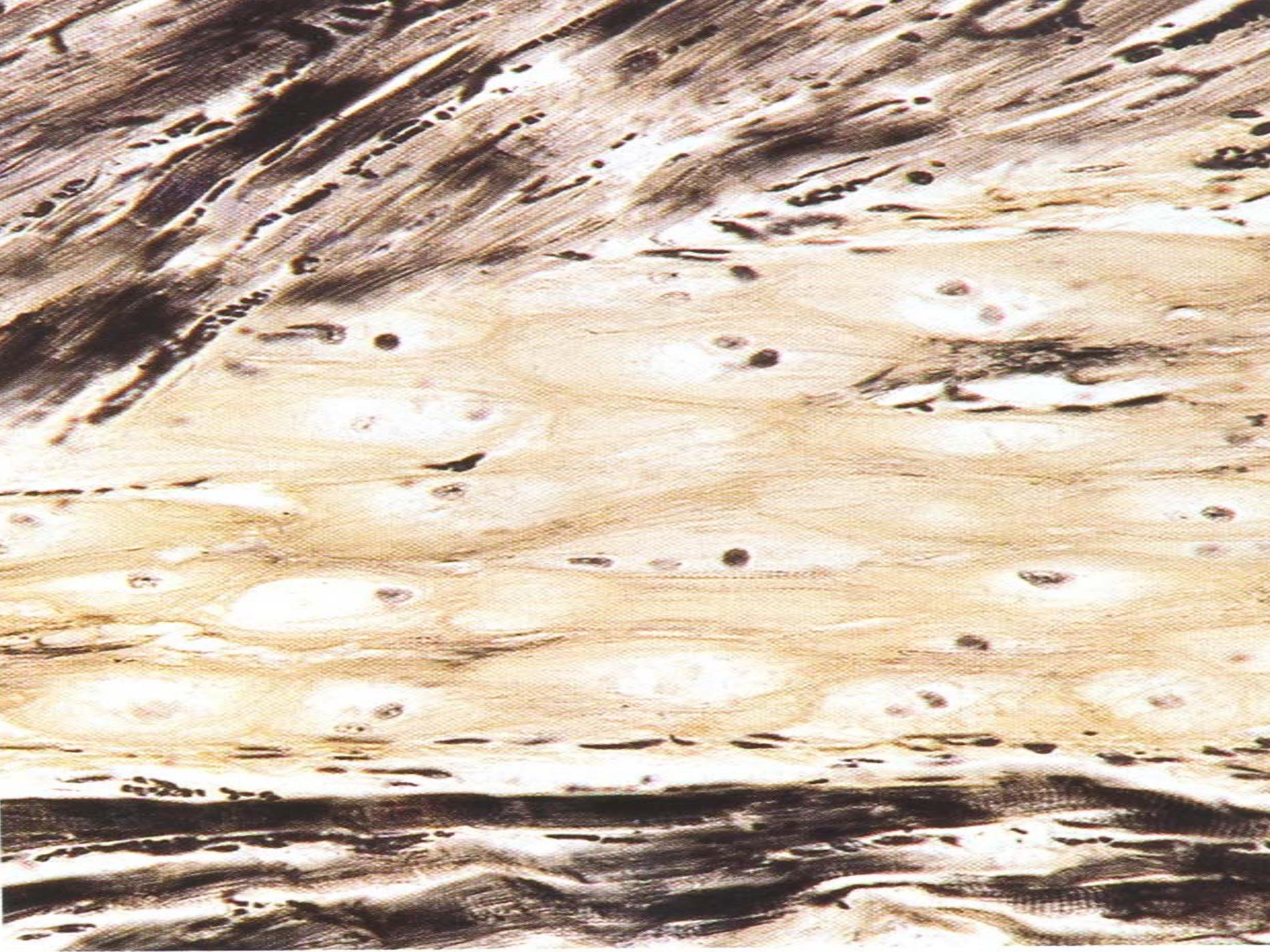
Epitelio plano simple, y tejido conectivo subendotelial subyacente, recubre la luz del corazón.

- **MIOCARDIO**

Capa media gruesa del corazón, compuesta de células de músculo cardiaco.

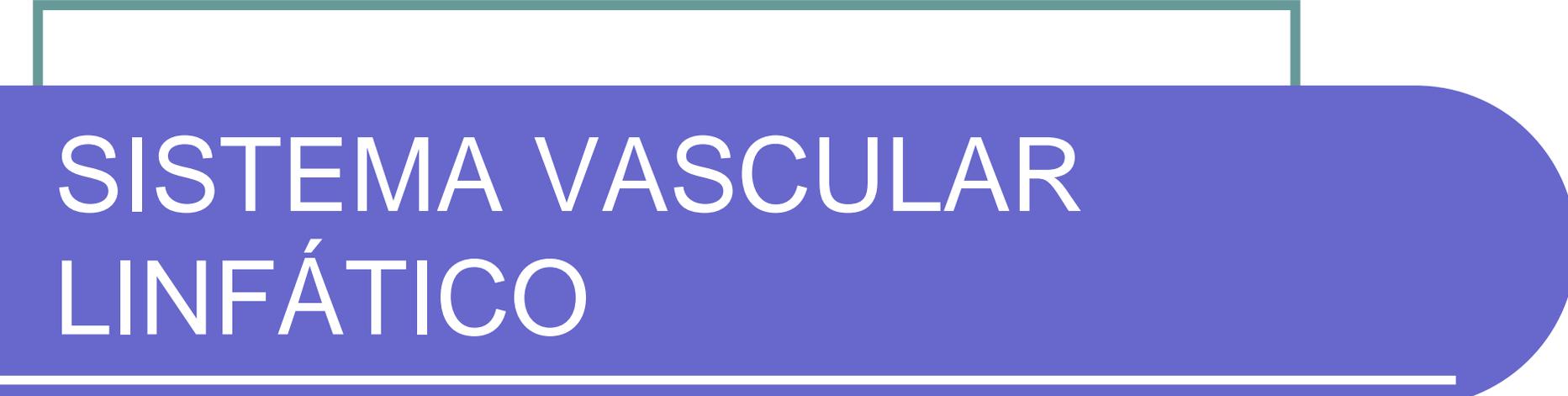
- **EPICARDIO**

Representa el homólogo de la túnica adventicia de los vasos sanguíneos (mesotelio)



ESQUELETO CARDIACO

- **TEJIDO CONECTIVO DENSO**
 1. **Anillos fibrosos:** alrededor de la base de la aorta, arteria pulmonar y orificios auriculoventriculares
 2. **Trígono fibroso:** cercanía de las áreas de las cúspides de la válvula aortica.
 3. **Tabique membranoso:** porción superior del tabique auriculo ventricular

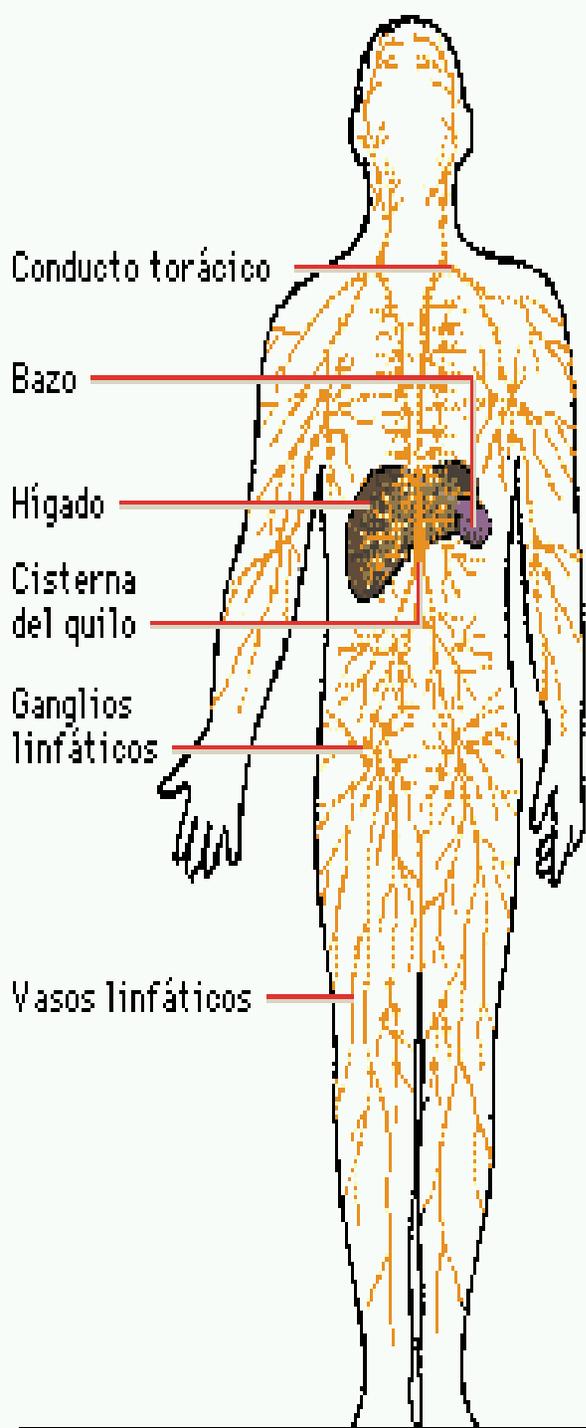


SISTEMA VASCULAR LINFÁTICO

- Consiste en vasos que reúnen el exceso de líquido intersticial y lo regresan al sistema cardiovascular.
- No existe bomba ni circulación de líquido.
- **Capilares** linfáticos
- **Vasos** linfáticos
- **Conductos** linfáticos
- **Ganglios** linfáticos

CAPILARES Y VASOS LINFATICOS

- Compuestos por una capa de células endoteliales atenuada con una lamina basal incompleta.
- Tienen filamentos de anclaje linfáticos



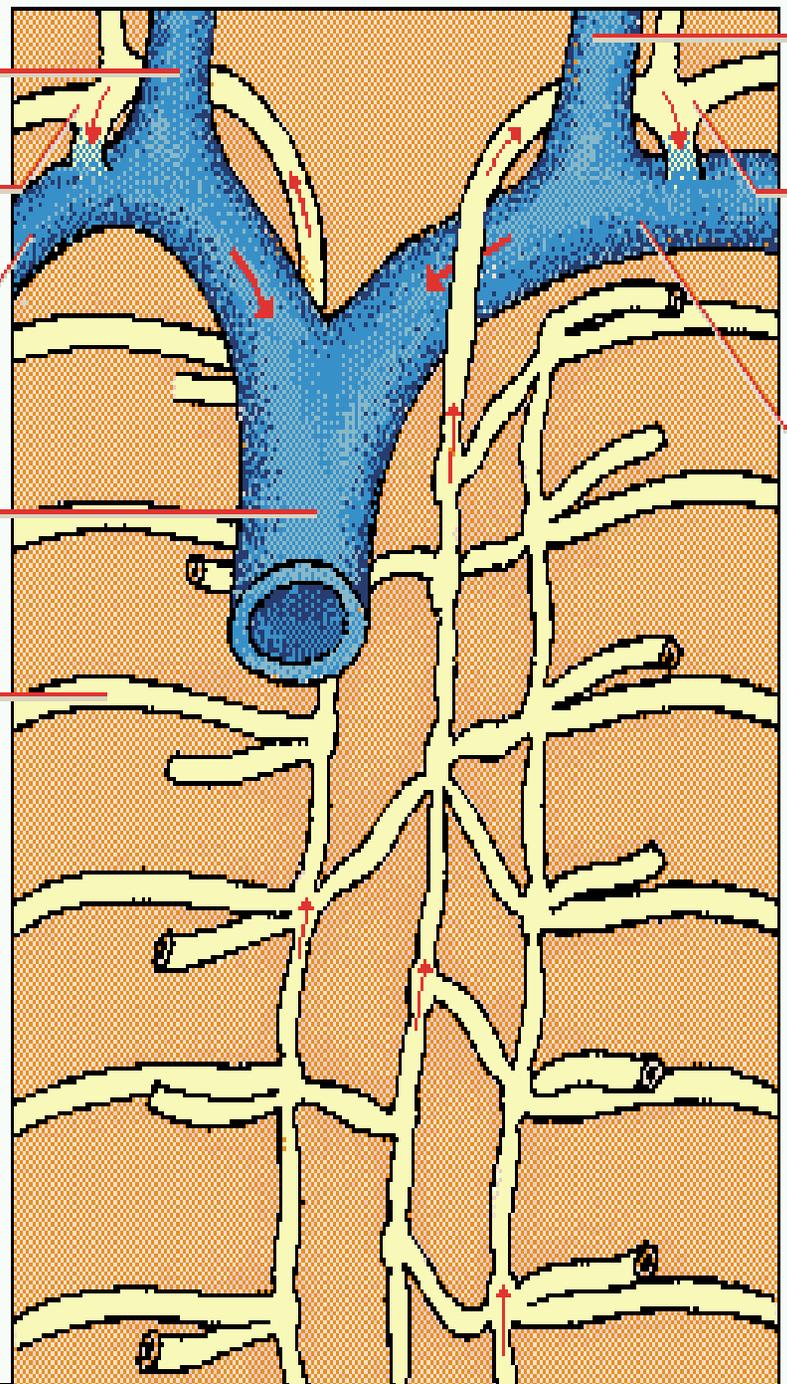
Vena yugular derecha

Conducto linfático derecho

Vena subclavia derecha

Vena cava superior

Linfa



Vena yugular izquierda

Conducto torácico

Vena subclavia izquierda

CONDUCTOS LINFÁTICOS

- Estructura parecida a las paredes de las venas grandes.
- Son dos los vasos colectores finales del sistema linfático.
- El conducto linfático derecho: corto, se vacía en la yugular interna y subclavia derecha.
Recibe linfa del cuadrante superior derecho
- El conducto torácico, más grande inicia en la cisterna del quilo y vacía en la yugular externa y subclavia izquierda. recibe linfa del resto del cuerpo