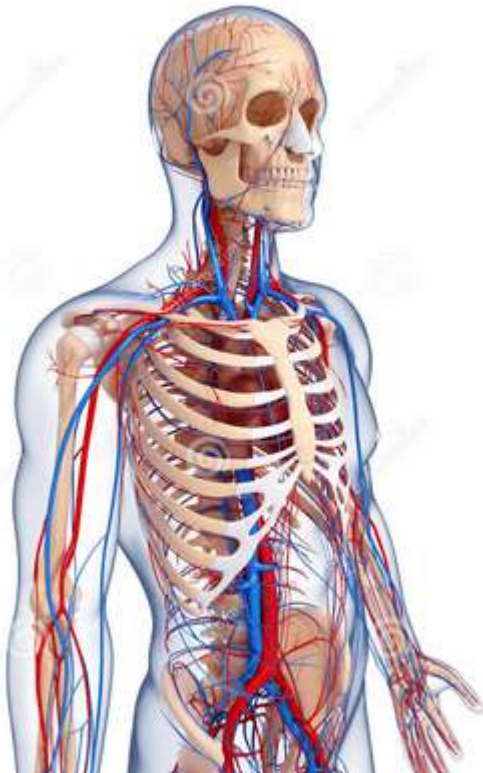
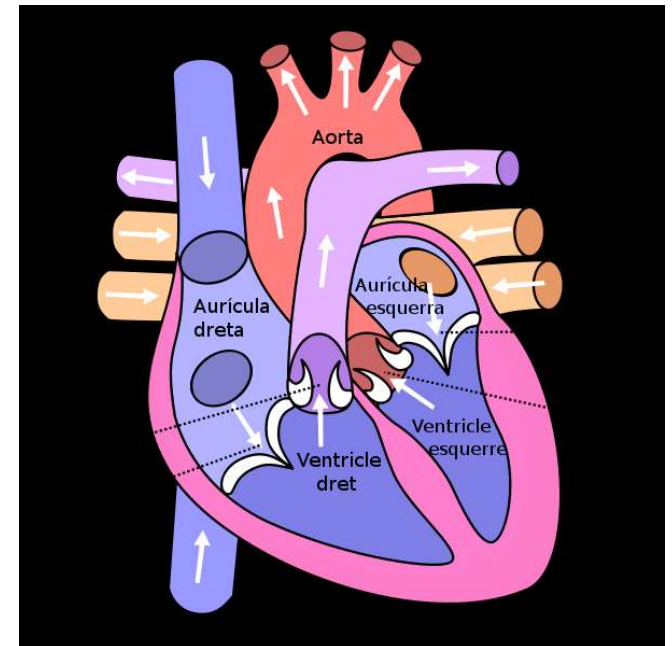


UF3- L'OXIGENACIÓ I LA DISTRIBUCIÓ DE LA SANG



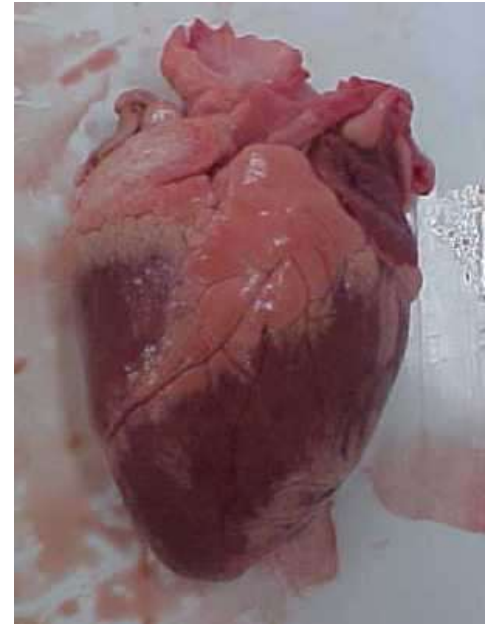
L'aparell circulatori

- L'aparell circulatori o cardiovascular és l'encarregat de transportar la sang per tot l'organisme.
- El sistema circulatori està format per:
 - **Cor**
 - **Vasos sanguinis:**
 - Artèries: allunyen la sang del cor.
 - Venes: retornen la sang al cor.
 - Capil·lars: enllacen artèries i venes.
 - **Sang**



El cor

- El cor és un múscul, que es relaxa (diàstole) i es contrau (sístole) alternadament per impulsar la sang per tot el cos.
- El cor està format per 4 cavitats. Durant la relaxació (diàstole), les cavitats i s'omplen de sang; en la contracció (sístole), expulsen la sang.



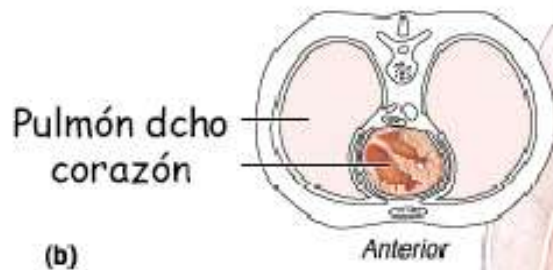
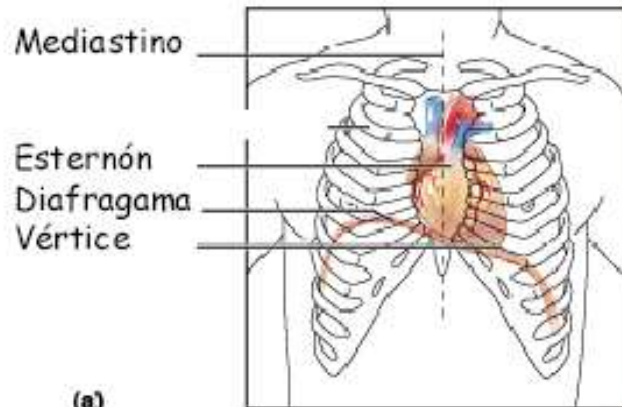
- Té forma de piràmide invertida i els grans vasos (aorta, a. Pulmonar, venes caves superior i inferior i venes pulmonars entren i surten del cor per la base de la piràmide).

- **Localització:**

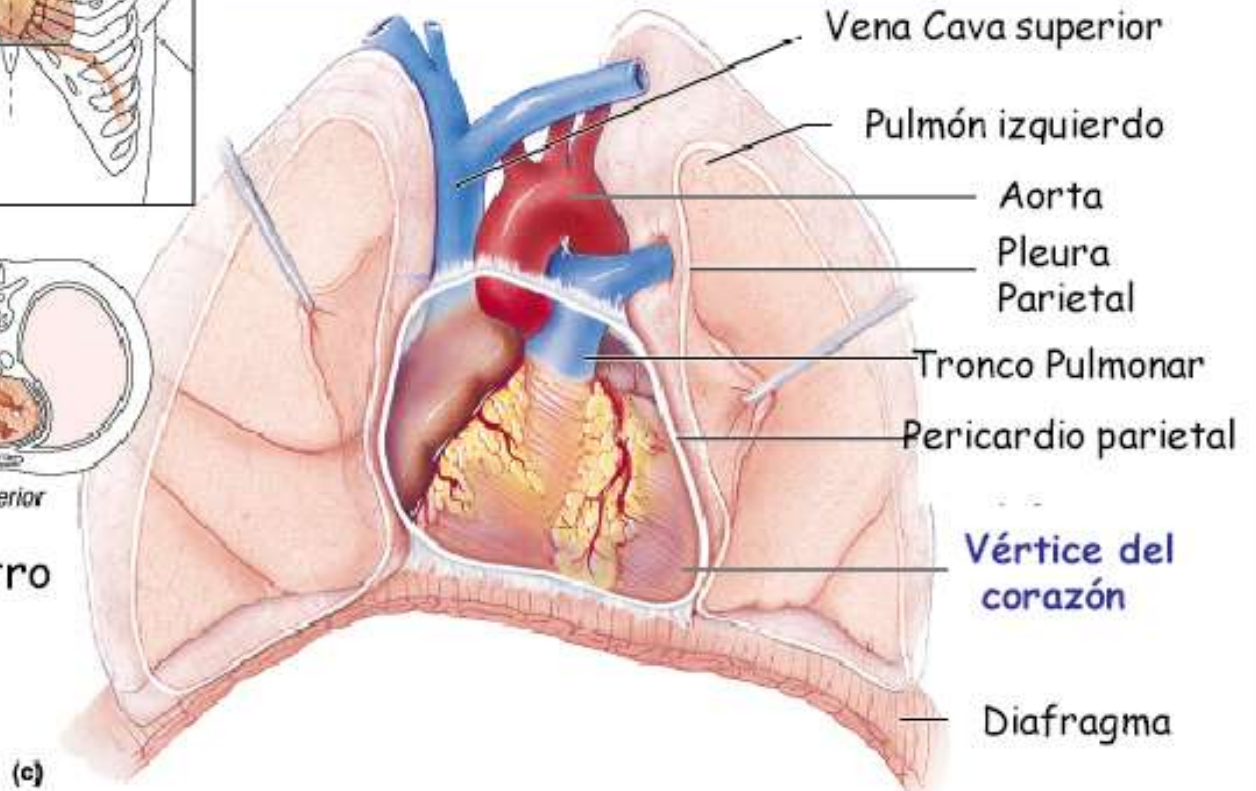
Situat a la cavitat toràcica (mediastí inferior), entre el segon i cinquè espai intercostal esquerre, entre els dos pulmons, per sobre del diafragma i darrera l'estèrnum.

El corazón: Localización y Función

El corazón actúa como una BOMBA que hace circular la sangre por un circuito de vasos cerrado.

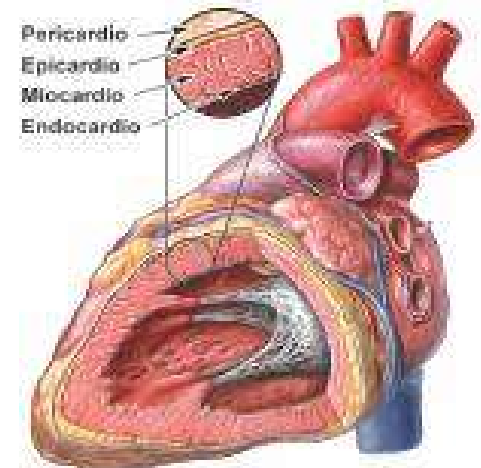


Situado en el centro
No a la izada



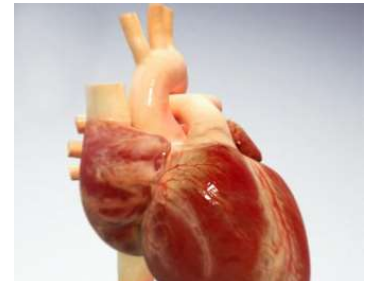
LA PARET CARDÍACA

- La paret cardíaca està formada per tres capes:
 - **Endocardi**: Capa d'epiteli que recobreix internament les cavitats, les vàlvules i continua amb l'endoteli dels vasos sanguinis.
 - **Miocard**: és el múscul cardíac (teixit muscular cardíac , les seves cèl·lules són estriades i de control involuntari). El seu gruix varia segons la cavitat.
 - **Pericardi**: membrana fibroserosa que envolta el cor . Té dos capes: el pericardi visceral (adherit al cor) i el pericardi parietal
- Entre les dos capes hi ha un líquid per tal d'evitar la fricció . La funció del pericardi és la de protegir i subjectar el cor a la caixa.

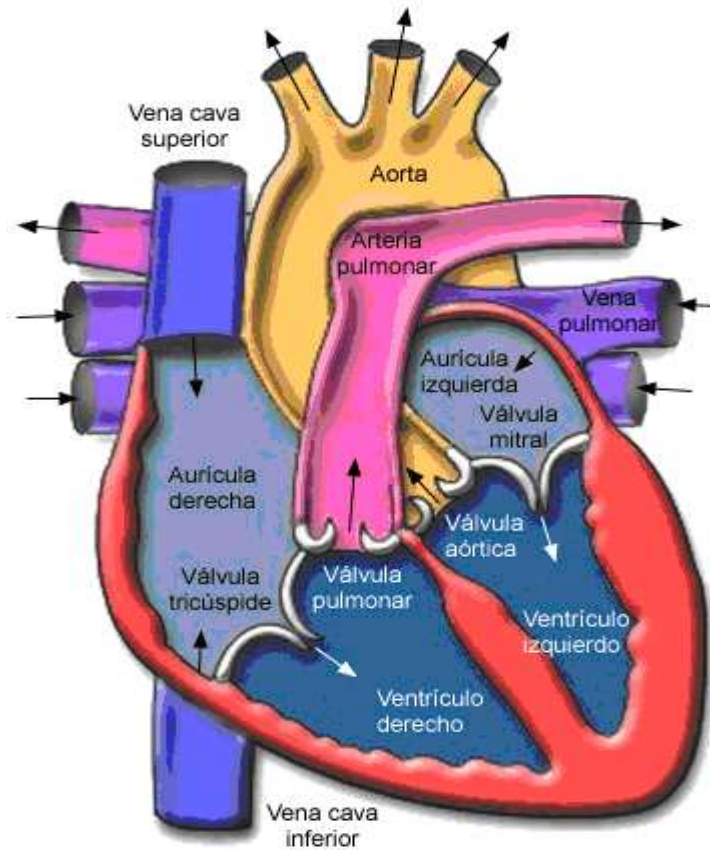


El cor

- Té 4 cavitats: 2 aurícules i 2 ventricles.
- La part dreta del cor, es responsable de la circulació pulmonar i la part esquerra és responsable de la circulació general o sistèmica.
- Entre aurícula i ventricle hi ha una vàlvula que permet que la sang circuli en un sol sentit (impedeix el retrocés).
- Les vàlvules són:
 - La vàlvula auriculoventricular dreta o tricúspide
 - La vàlvula auriculoventricular esquerra o bicúspide o mitral.

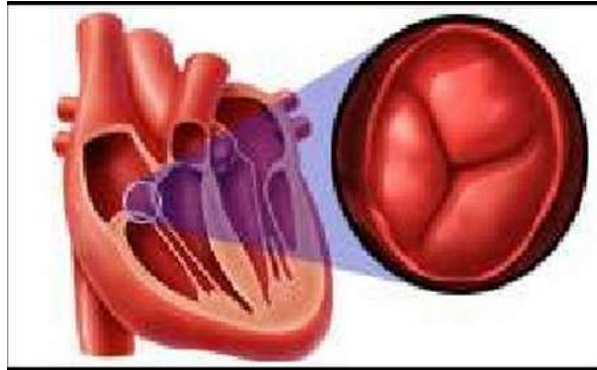


Les cavitats cardíaqües i les seves vàlvules

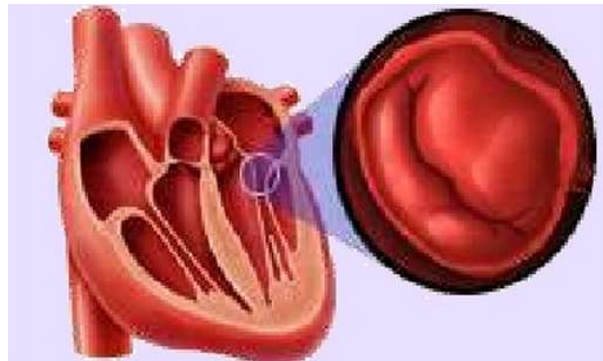


Vàlvules cardíaqes

- **Tricúspide** (entre l'aurícula dreta i el ventricle). Impedeix que la sang retorni a l'aurícula dreta. Formada per 3 membranes.

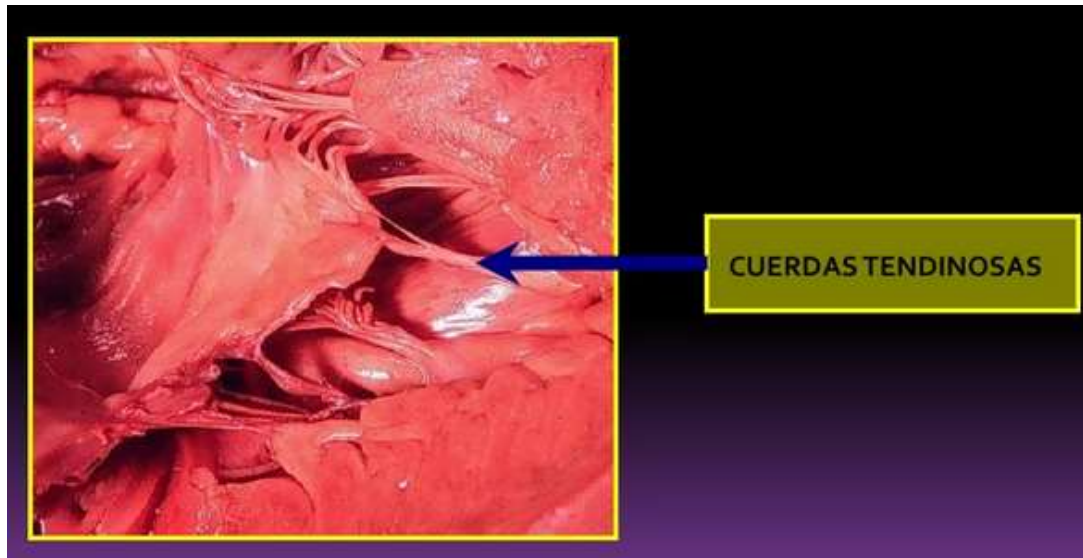


- **Bicúspide o mitral** (entre l'aurícula esquerra i el ventricle esquerra). Impedeix que la sang retorni a l'aurícula esquerra. Formada per 2 membranes.



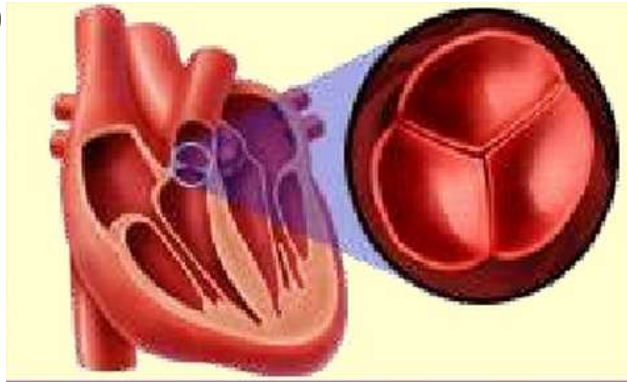
Vàlvules cardíaqües

- Totes les vàlvules dirigeixen la sang cap a davant.
- A la superfície interna del cor hi ha els músculs papil·lars, són unes elevacions còniques. Aquests músculs tenen uns llargs filaments (cordes tendinoses) que s'adhereixen a les vores lliures de les vàlvules tricúspide i mitral impedint que aquestes s'obrin cap a darrera.

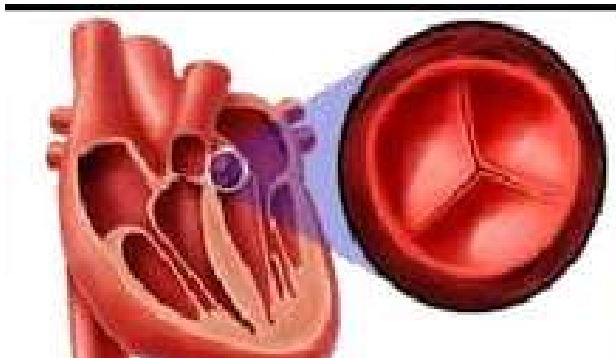


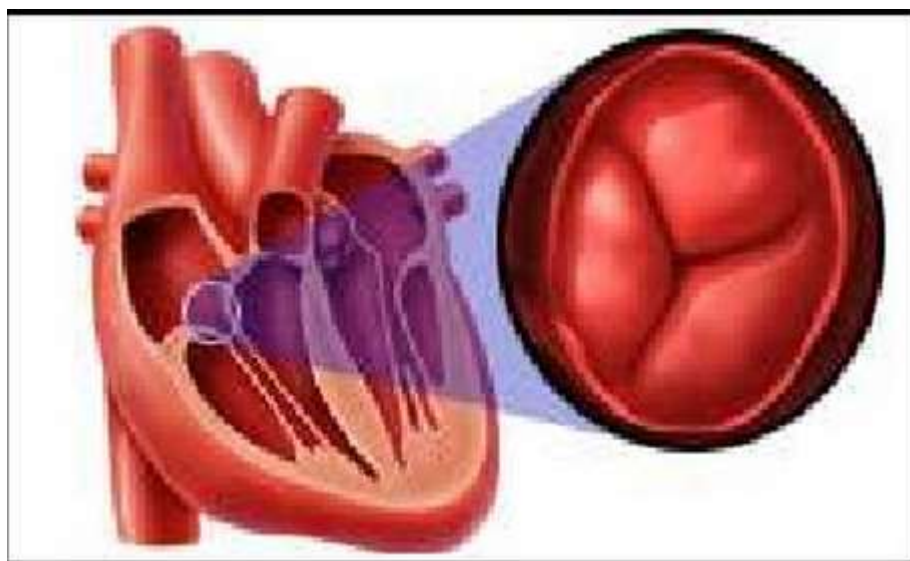
Vàlvules cardíaqes

- **Pulmonar o semilunar pulmonar** (entre el ventricle dret i el tronc de l'artèria pulmonar)



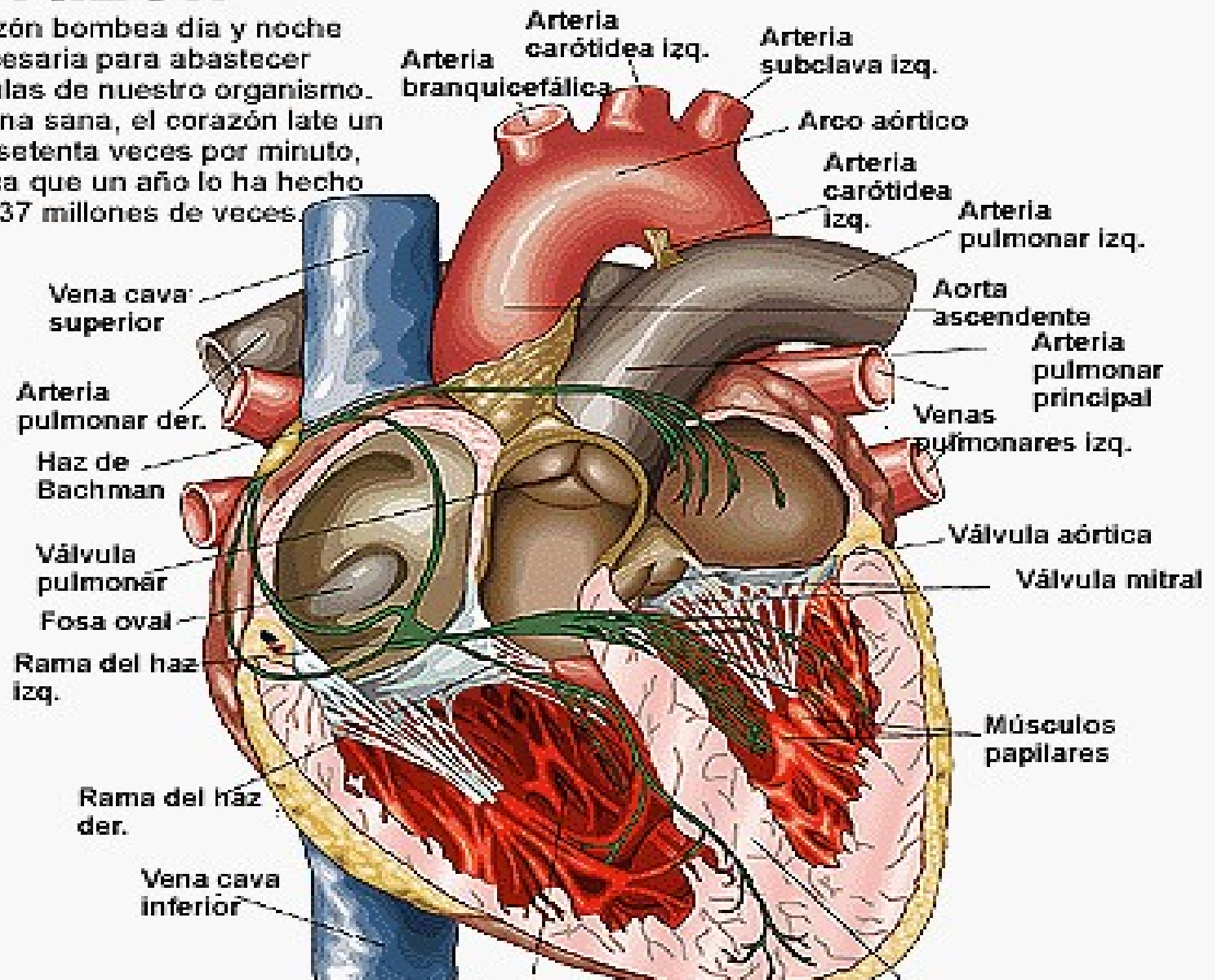
- **Aòrtica o semilunar aòrtica** (entre el ventricle esquerra i l'aorta)





El corazón

Nuestro corazón bombea día y noche la sangre necesaria para abastecer todas las células de nuestro organismo. En una persona sana, el corazón late un promedio de setenta veces por minuto, lo que significa que un año lo ha hecho alrededor de 37 millones de veces.



VÁLVULAS CARDIACAS: EN ARTERIAS Y AV

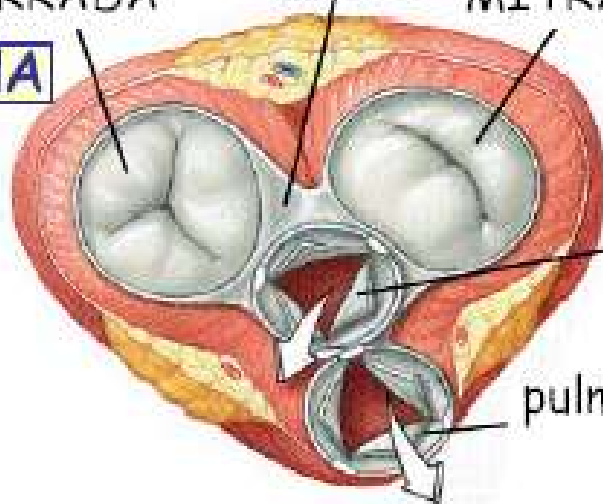
IZDA

TRICUSPIDE
CERRADA

Esqueleto
fibroso

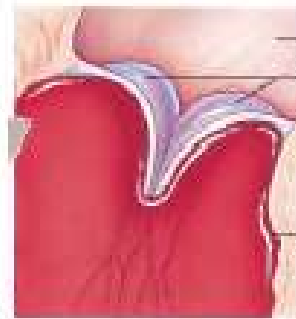
MITRAL o BICUSPIDE
CERRADA

DCHA



Aortica semilunar
abierta

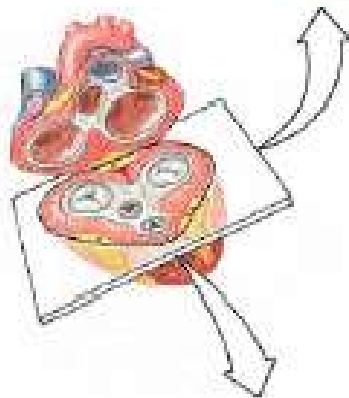
pulmonar semilunar
abierta



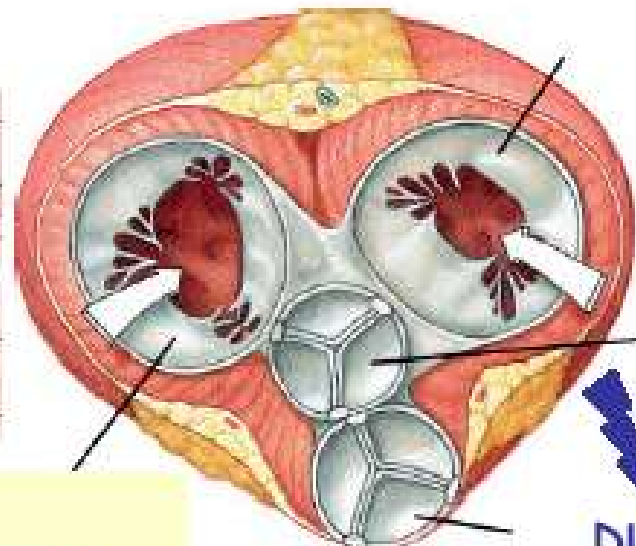
Atrioventricular valve closed

LUB

Sección transversal

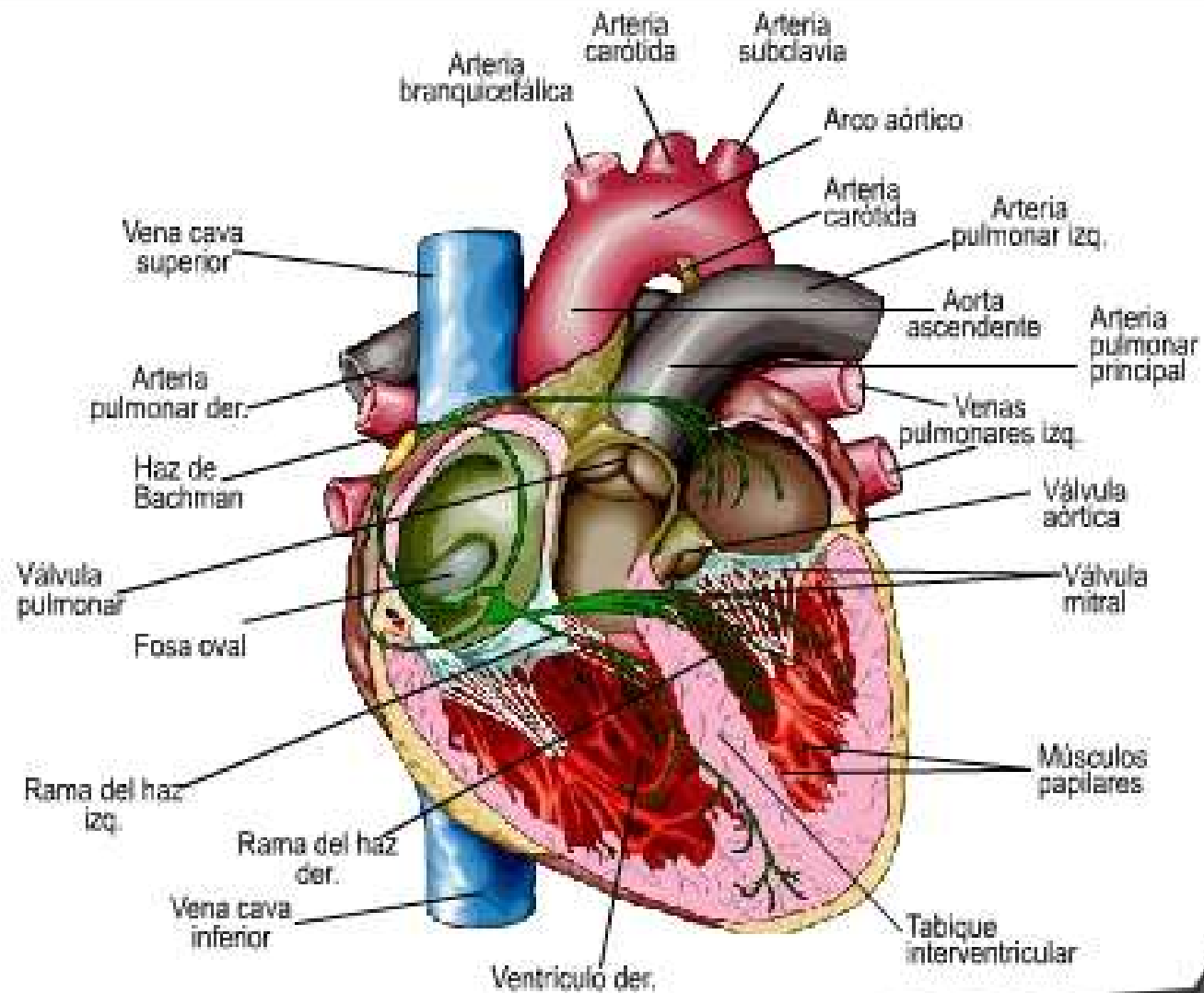


Atrioventricular valve open

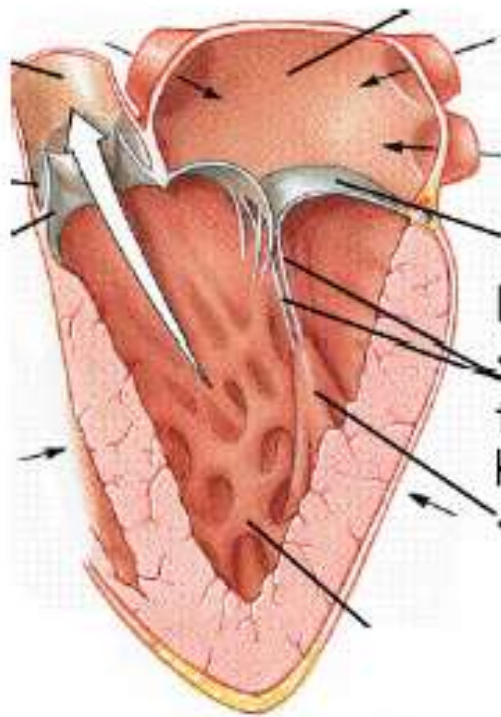


DUP

APERTURA Y CIERRE SINCRONIZADOS:
APERTURA DE AV → CIERRE DE SL Y VICEVERSA

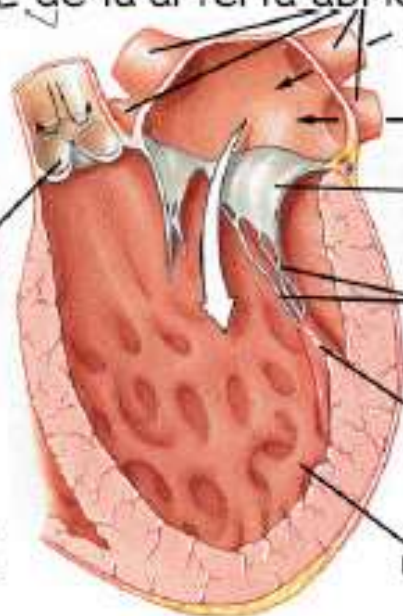
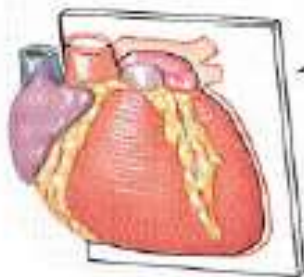


VÁLVULAS CARDIACAS



Cuando el ventrículo está lleno la presión de la sangre en el V empuja a las

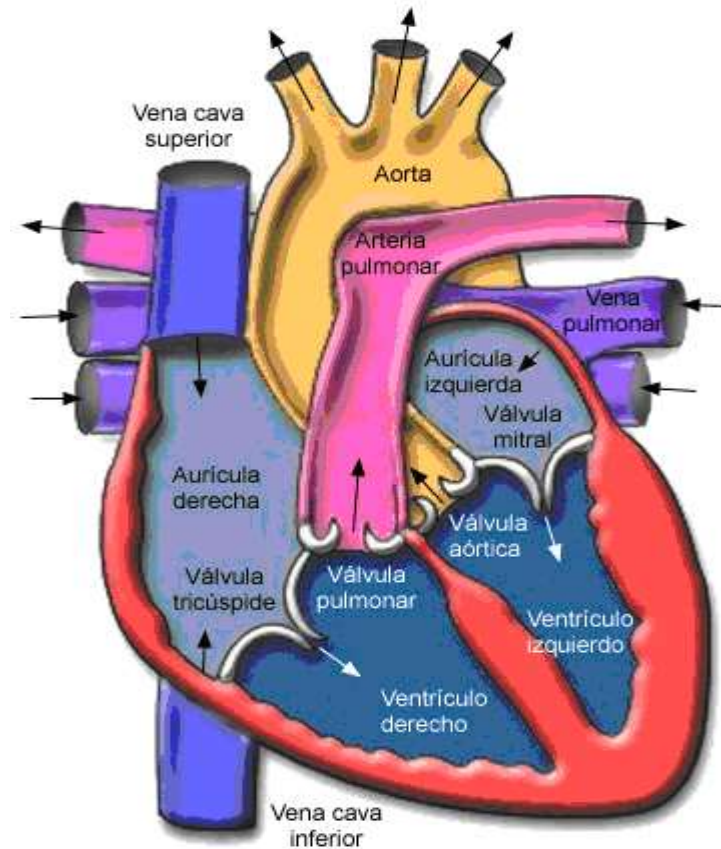
- válvulas AV cerrándolas (músculo papilar/cuerda tendinosa se estiran impidiendo reflujo sangre hacia aurículas) y a la
- SL de la arteria abriéndola.



Cuando la sangre está llenando el V, su Presión en la A fuerza la apertura de las válvulas AV y como la P de la sangre en el V es menor que en la arteria se mantiene cerrada la válvula semilunar

El cor i els grans vasos

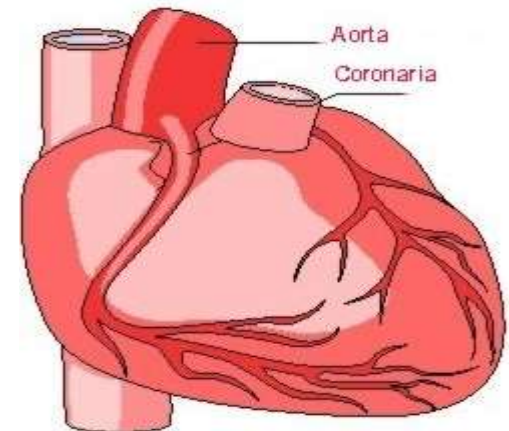
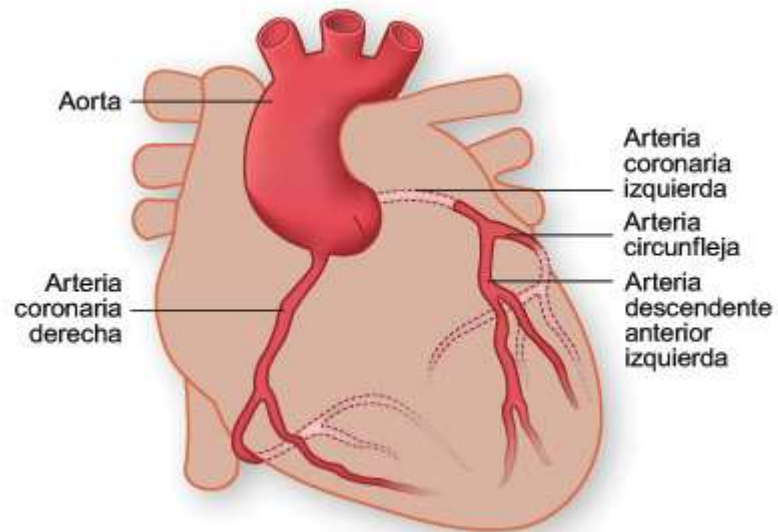
- Venes caves
- Tronc de l'artèria pulmonar (surt del V. D té forma de T u es divideix en l'artèria pulmonar dreta i l'artèria pulmonar esquerra).
- Venes pulmonars (4 venes , procedeixen en parella de cada pulmó)
- Artèria aorta, surt del V.E, porta sang a tot el cos.
- Al començament de cada artèria hi ha una vàlvula que impedeix el retorn de la sang. Són la vàlvula pulmonar i la vàlvula aòrtica.



- **Aurícula dreta**, hi entra:
 - Vena cava superior(recull sang part superior del cos)
 - Vena cava inferior (recull la sang procedent de la part inferior del cos)
 - El si coronari(recull la sang que irriga les parets del miocardi)
- **Aurícula esquerra**, hi entra
 - 4 venes pulmonars
- **Ventricle dret**, hi surt:
 - Artèria pulmonar en forma de “t” ja que es divideix cap als dos pulmons
- **Ventricle esquerre**, hi surt:
 - Artèria aorta, en forma de “U” , porta la sang a tot l’organisme. Surt per darrera el tronc pulmonar, va cap a dalt esquiva l’artèria pulmonar i torna cap avall

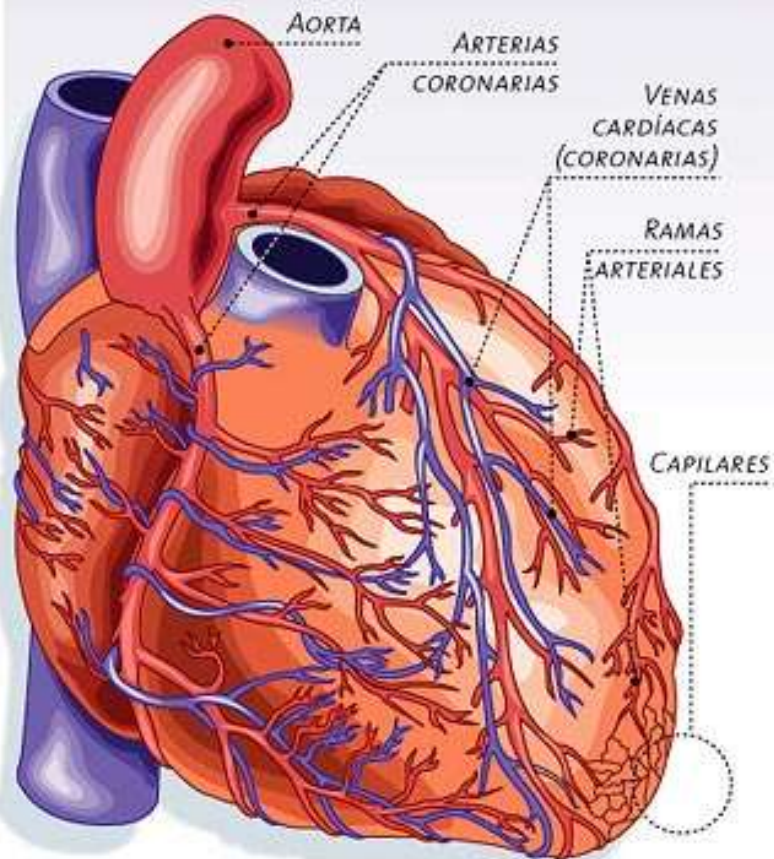
El múscul cardíac necessita necessita un gran aport de sang oxigenada pel seu funcionament.

De l'inici de l'artèria aorta en surten les artèries coronàries.



Corazón nutrido

El corazón también necesita de la sangre para subsistir, por lo que posee su propia red de distribución, denominada **sistema coronario**. Esta red está integrada por las arterias coronarias derecha e izquierda, provenientes de la aorta, y le proporcionan la nutrición suficiente para cumplir con su trabajo.



Els vasos sanguinis

- Els vasos sanguinis són tubs de diferent diàmetre, que transporten la sang des del cor als teixits, la distribueixen per aquests, i la retornen al cor.



<https://www.youtube.com/watch?v=tilpEg8kPic>

Els vasos sanguinis

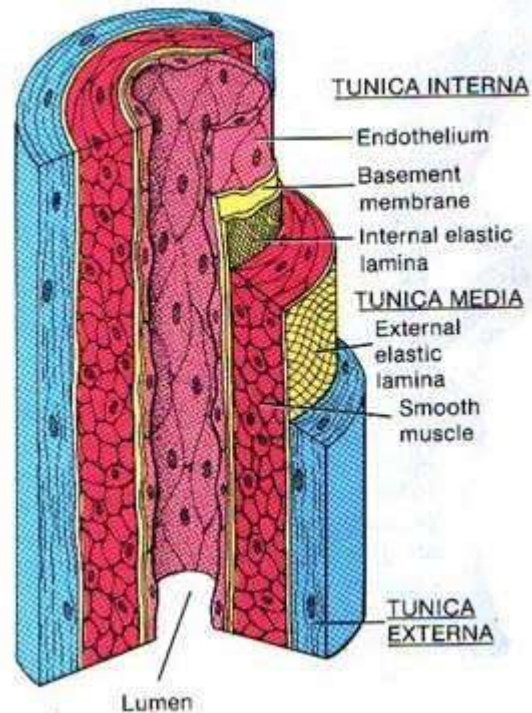
- Tipus de vasos:

- **Artèries:** Són grans conductes que transporten la sang des de el cor a totes les parts de l'organisme. La sang i circula ràpidament.

Estructura: Té tres capes o túniques:

- Capa íntima: Té un revestiment endotelial.
- Capa mitjana: Té cèl·lules de múscul llis i fibres elàstiques.
- Capa adventícia: Principalment té fibres elàstiques i col·lagen.

A les artèries més grans el més important són les fibres elàstiques, que permeten que l'artèria es distengui quan rep l'embolada de sang per la sístole ventricular, per després recuperar el seu calibre normal.



- Les **arterioles**: Les artèries es van dividint i acaben formant arterioles. El més important és la capa de múscul llis.

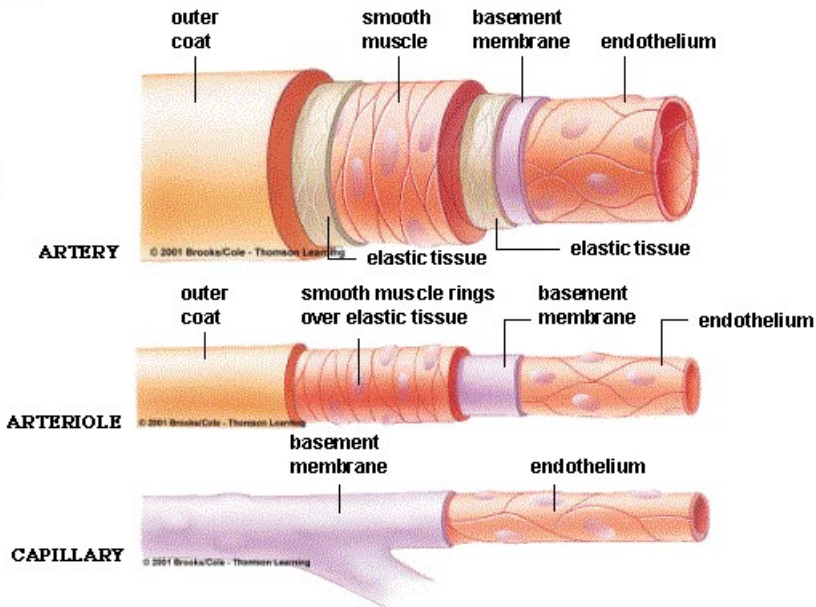
Funció de les arterioles: regulen el cabal d'entrada als capil·lars, és a dir, la distribució de sang als teixits.

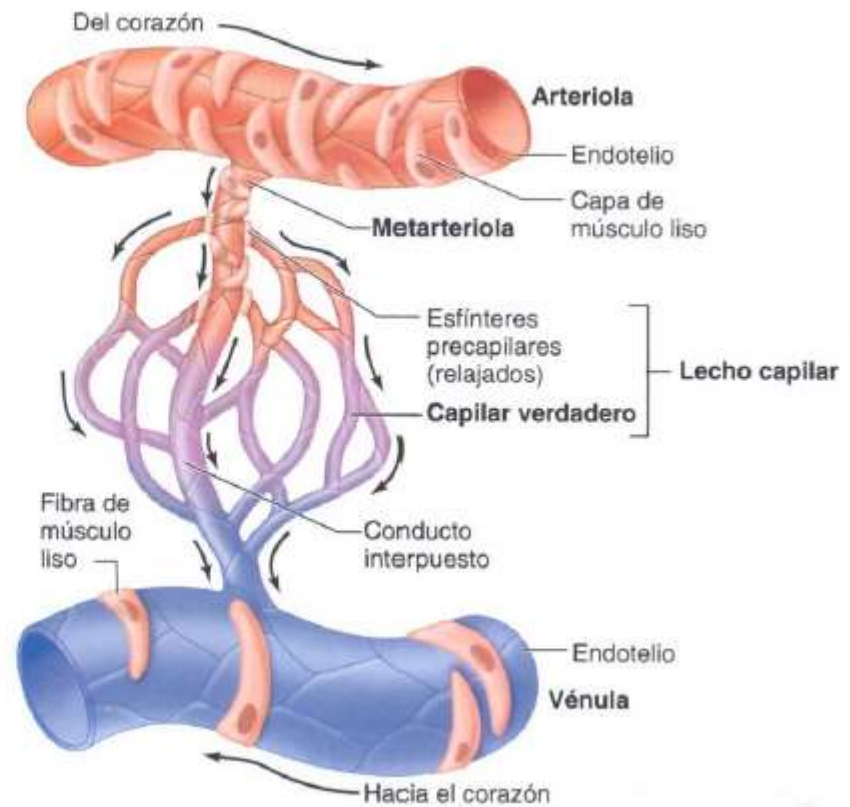
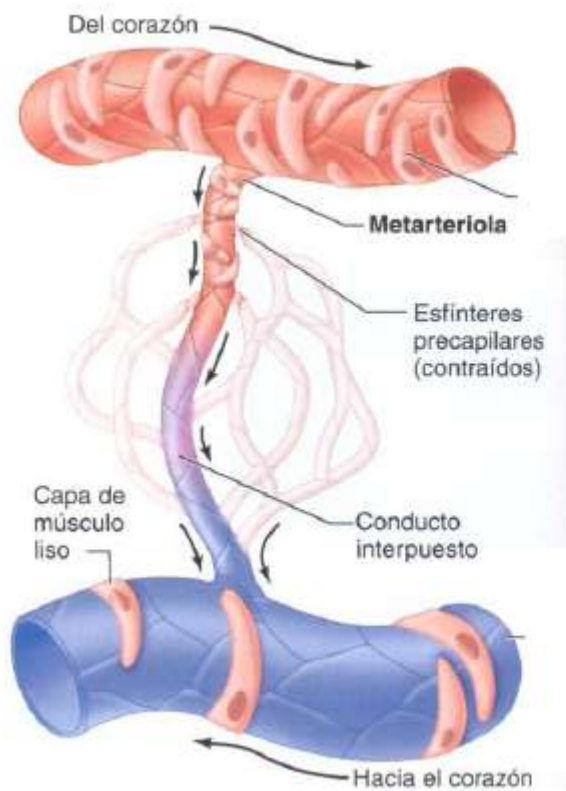
Blood Vessels

Arteries: main
transporters of
oxygenated blood

Arterioles: diameter
is adjusted to
regulate blood
flow

Capillaries:
diffusion occurs
across thin walls



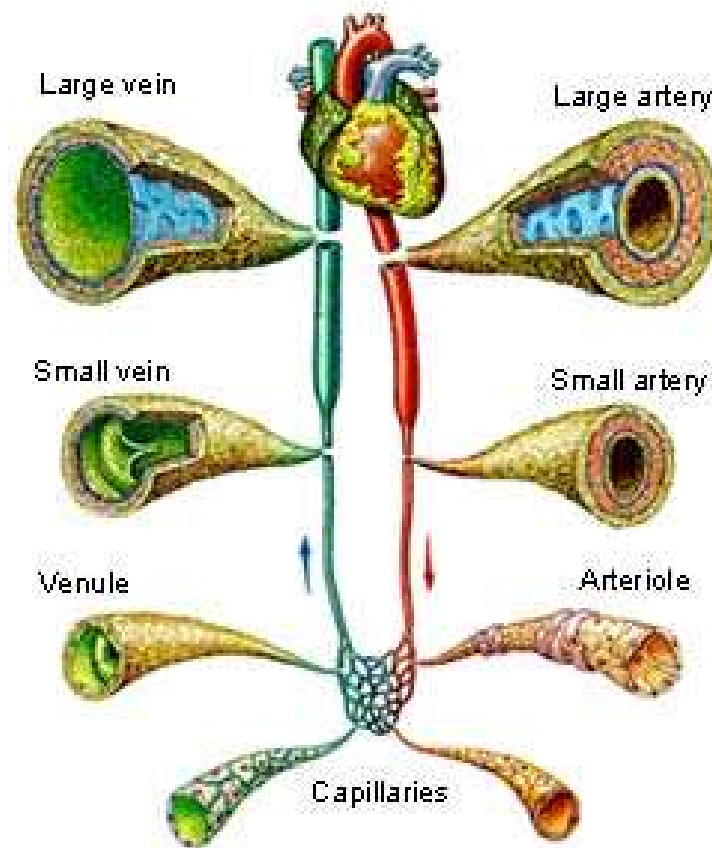


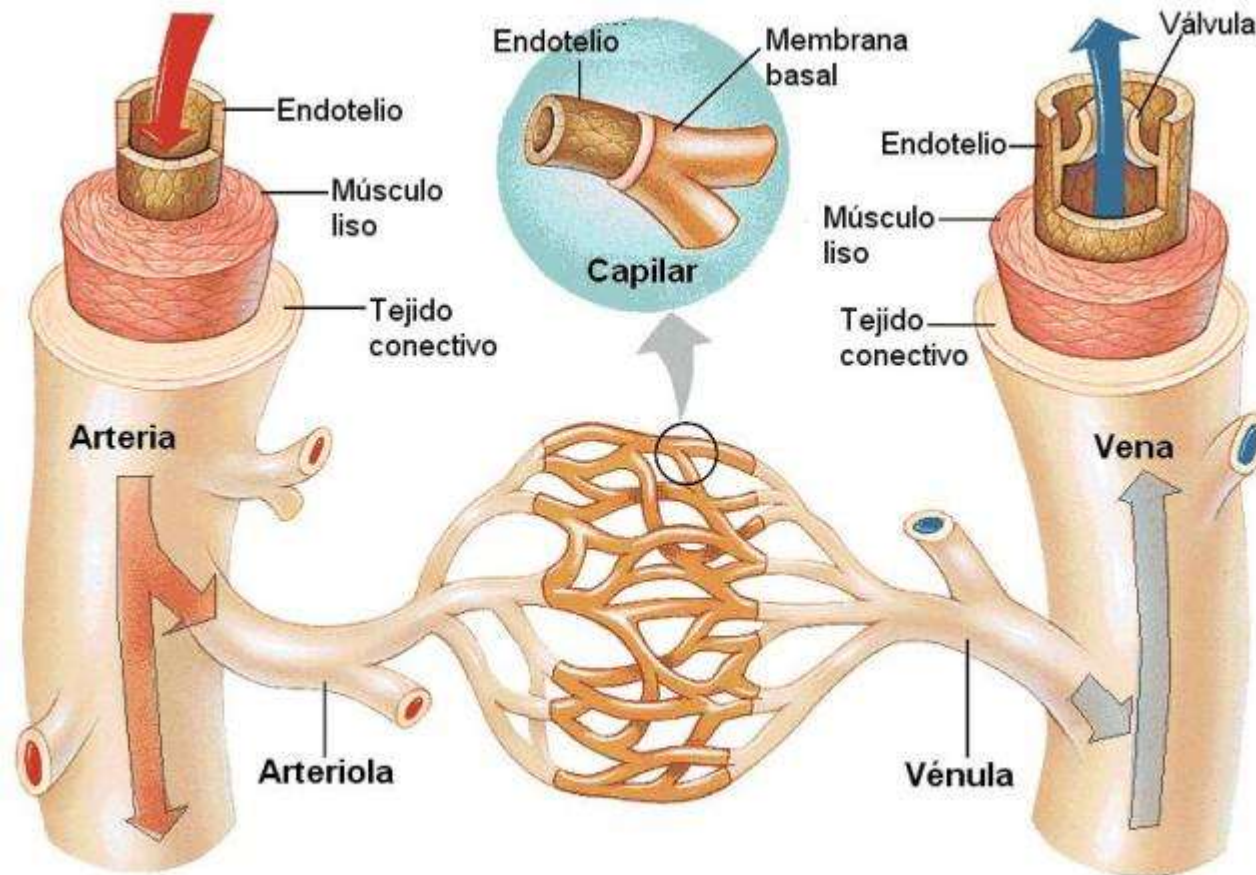
–Els **capil·lars**: Les arterioles es van subdividint i finalment donen lloc als capil·lars. Són conductes molt fins . Només estan formats per la capa d'endoteli que permet el pas de molècules.

–**Vènules i venes**: Els capil·lars es van reunint i engruixint per acabar formant vènules, i aquestes es van reunint i acaben formant venes. Les venes porten la sang al cor.

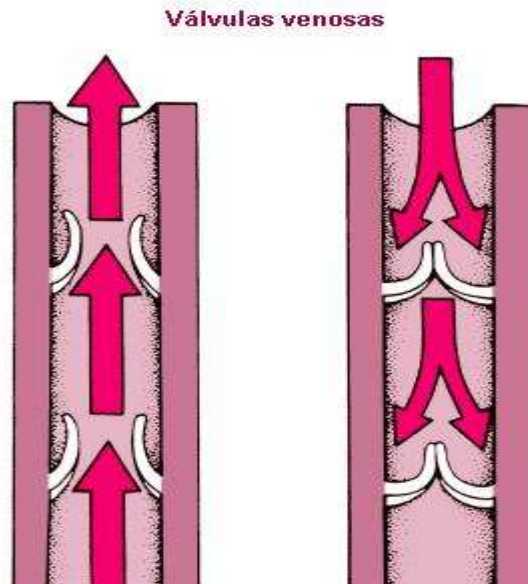
Estructura de les venes: tenen 3 capes:

- Endoteli
- Capa mitjana: amb musculatura llisa (més prima que a les artèries)
- Capa adventícia: més gruixuda que a les artèries.

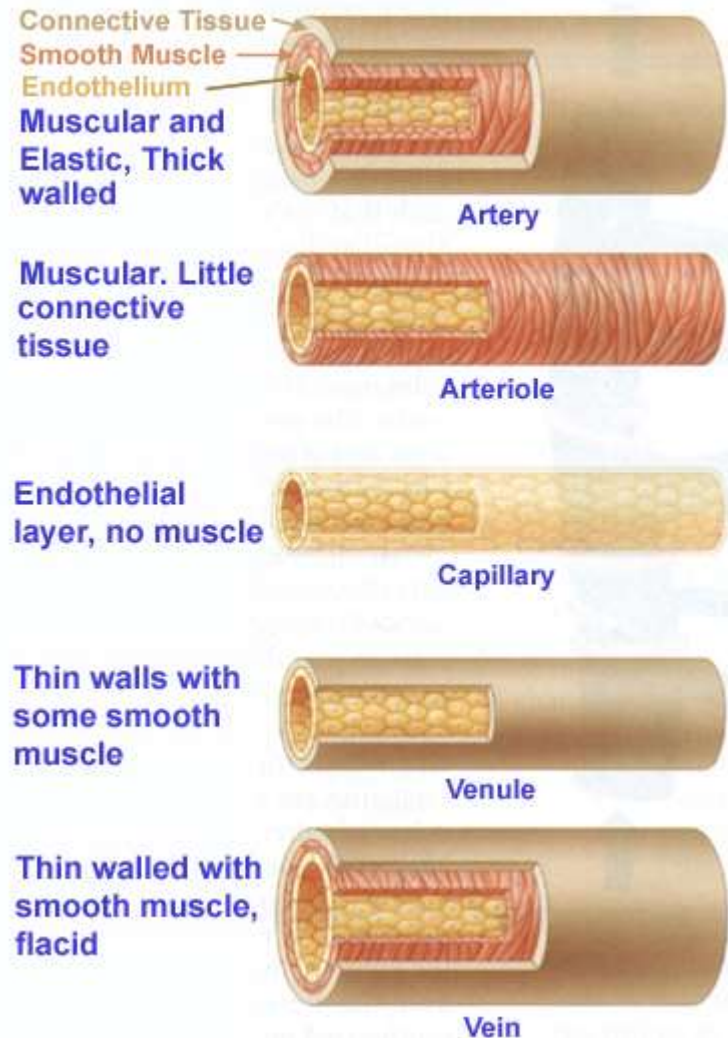




- El diàmetre de les artèries es menor que el de les venes, però la paret de les artèries és més gruixuda , ja que han de suportar major pressió.
- En les venes la circulació de la sang és més difícil, per evitar el reflux , les venes tenen vàlvules.



Vessel Characteristics

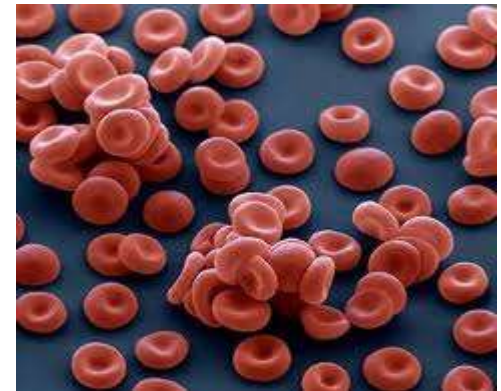


La sang

- La sang és un líquid vermell, viscos, tèrbol, que circula per l'aparell cardiovascular i arriba a tots els òrgans i teixits del cos.
- La sang està formada per:
 - **Plasma**: líquid transparent i groguenc. Si traiem la fibrina i altres proteïnes de la coagulació ens queda el sèrum.
 - **Molècules dissoltes**: sucres, aminoàcids, proteïnes, hormones, ions,...
 - **Elements formes**: són les cèl·lules:
 - **Hematies**
 - **Leucòcits**
 - **Plaquetes**

Eritròcits

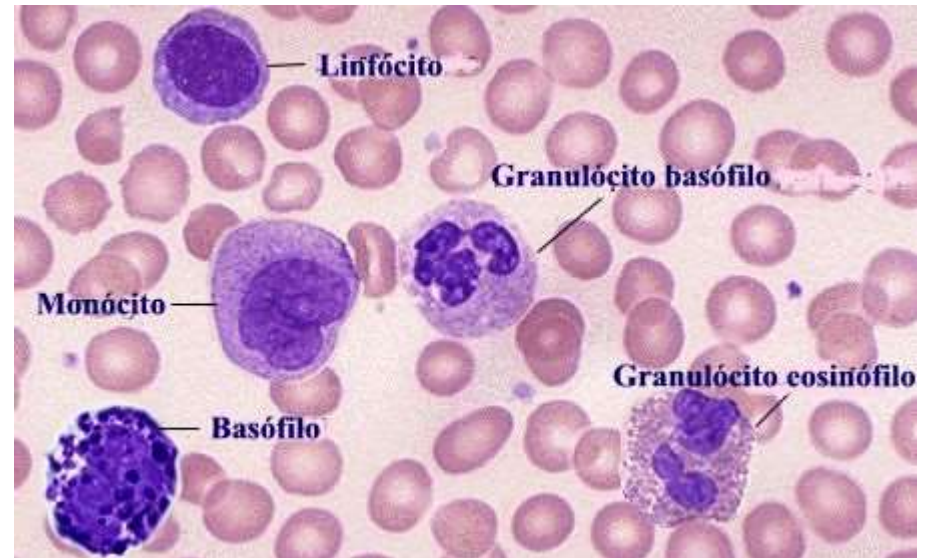
- Hematies= eritròcits= globus vermells.
Representen el 99% de les cèl·lules de la sang .
Tenen forma de disc bicòncav , no tenen nucli, i tenen pocs orgànuls.
- Ni ha entre 4 i 6 milions en cada mm³ en els homes adults i de 4 a 5,5 milions en les dones.
- L'hematòcrit és la proporció del volum de sang ocupada pels hematies. En els homes el valor normal està entre el 40 i el 54% i en les dones entre el 35 i el 47%



- Els eritròcits contenen hemoglobina. Aquesta és una proteïna que conté ferro. L'hemoglobina transporta l'oxigen en la sang.
- Els eritròcits es formen a la medul·la vermella del ossos llargs principalment. per la seva síntesi cal: ferro, vitamina B12, àcid fòlic . Si manca alguna d'aquests molècules la persona patirà anèmia.
- Els eritròcits tenen una vida mitja de 120 dies abans d'envellir i ser destruïts pels macròfags de la melsa. En la seva destrucció l'hemoglobina es degrada a bilirubina (molècula que el fetge elimina per la bilis).
- La melsa és també un òrgan on s'hi emmagatzemen eritròcits.

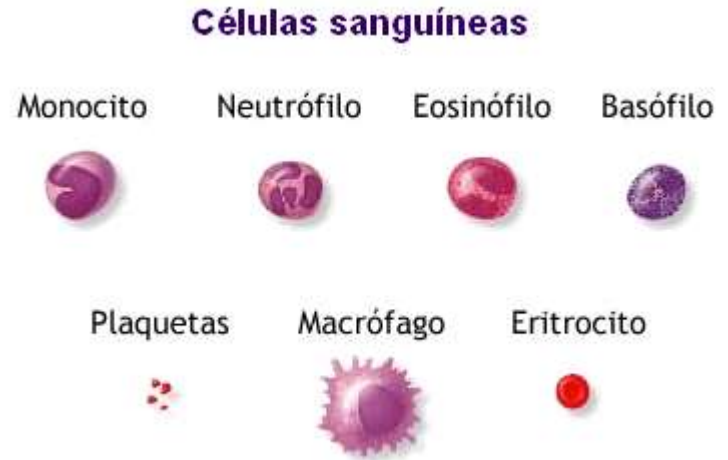
Leucòcits

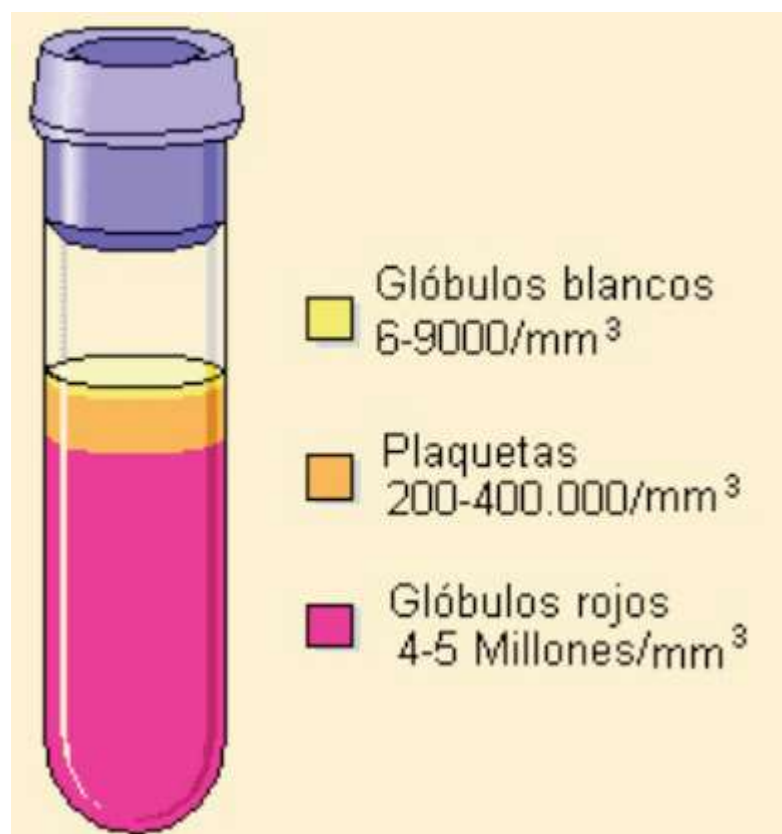
- Leucòcits = glòbuls blancs
- Són cèl·lules amb funció de defensa . Cada mm³ conté entre 6000 i 10000 leucòcits.
- Es formen en el tim, la melsa, els fol·licles limfoides i en els ganglis limfàtics.



Plaquetes

- Plaquetes= trombòcits
- Són fragments de cèl·lules .
Col·laboren en la coagulació,
ajuden a formar el coàgul que
taponen la lesió del vas sanguini
impedint la sortida de sang. Una
persona adulta té entre 150000 a
300000 plaquetes per mm³





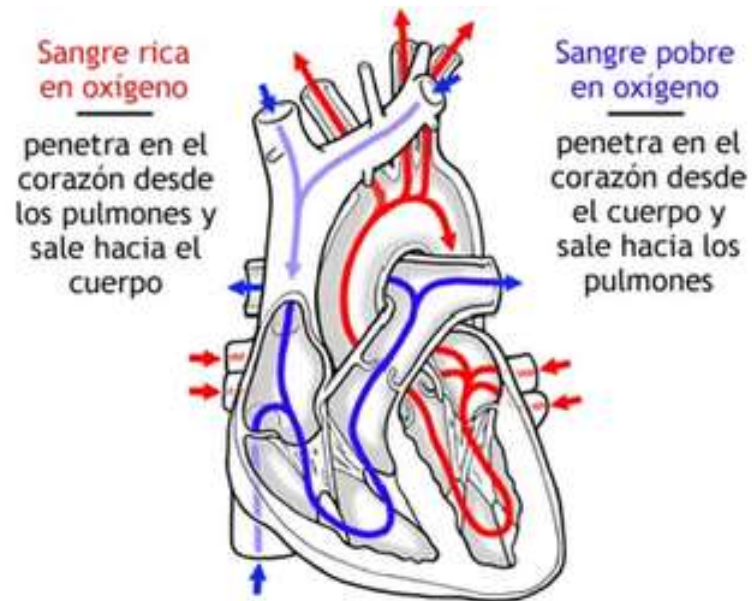
Fisiología de l'aparell circulatori

Dins la fisiologia trobem :

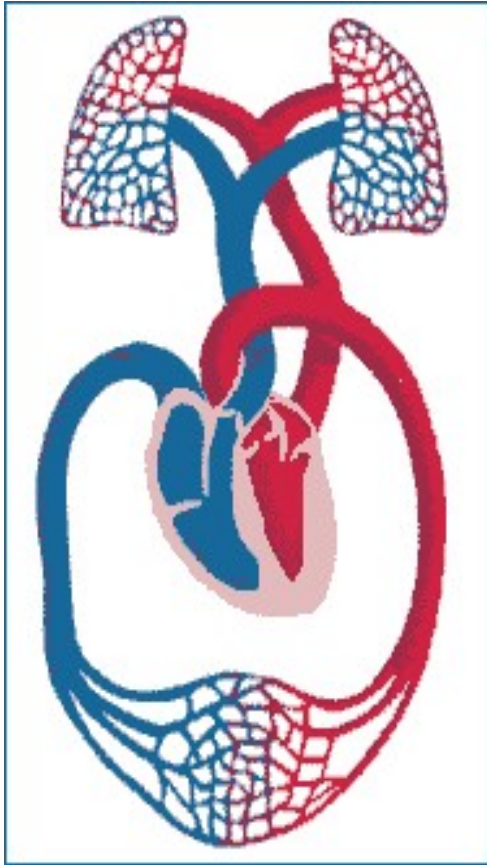
- **La circulació**
 - Pulmonar
 - Sistèmica
- **El cicle cardíac**
- **Sistema de conducció elèctric**
- **La innervació cardíaca**

Fisiología de l'aparell circulatori

LA CIRCULACIÓ



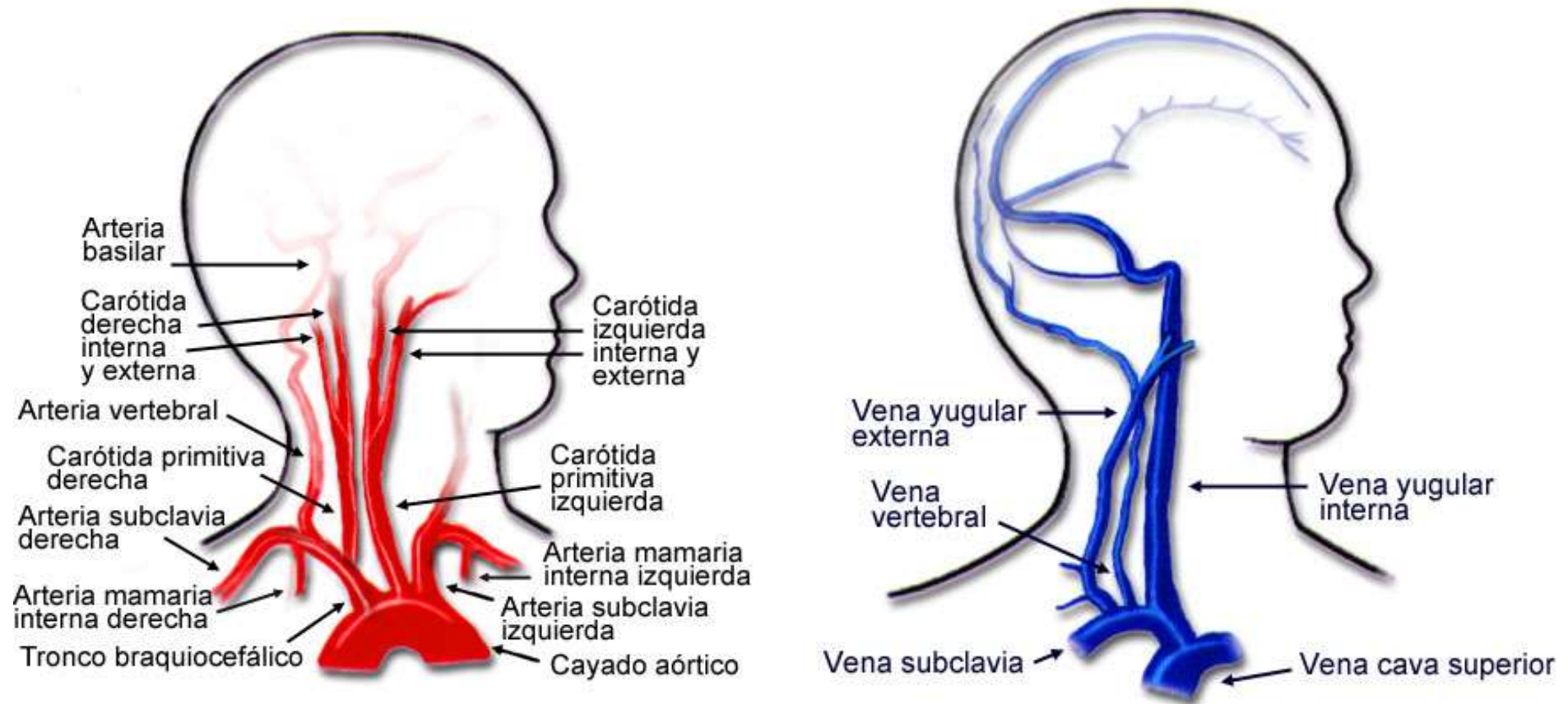
- Els vasos que entren al cor s'anomenen sempre venes(cava i pulmonars) i entren per les aurícules
- Els vasos que surten del cor són sempre artèries(aorta i pulmonar)
- La sang arterial conté molt O₂ i poc CO₂ excepte l'artèria pulmonar
- La sang venosa té poc O₂ i molt CO₂ excepte les venes pulmonars

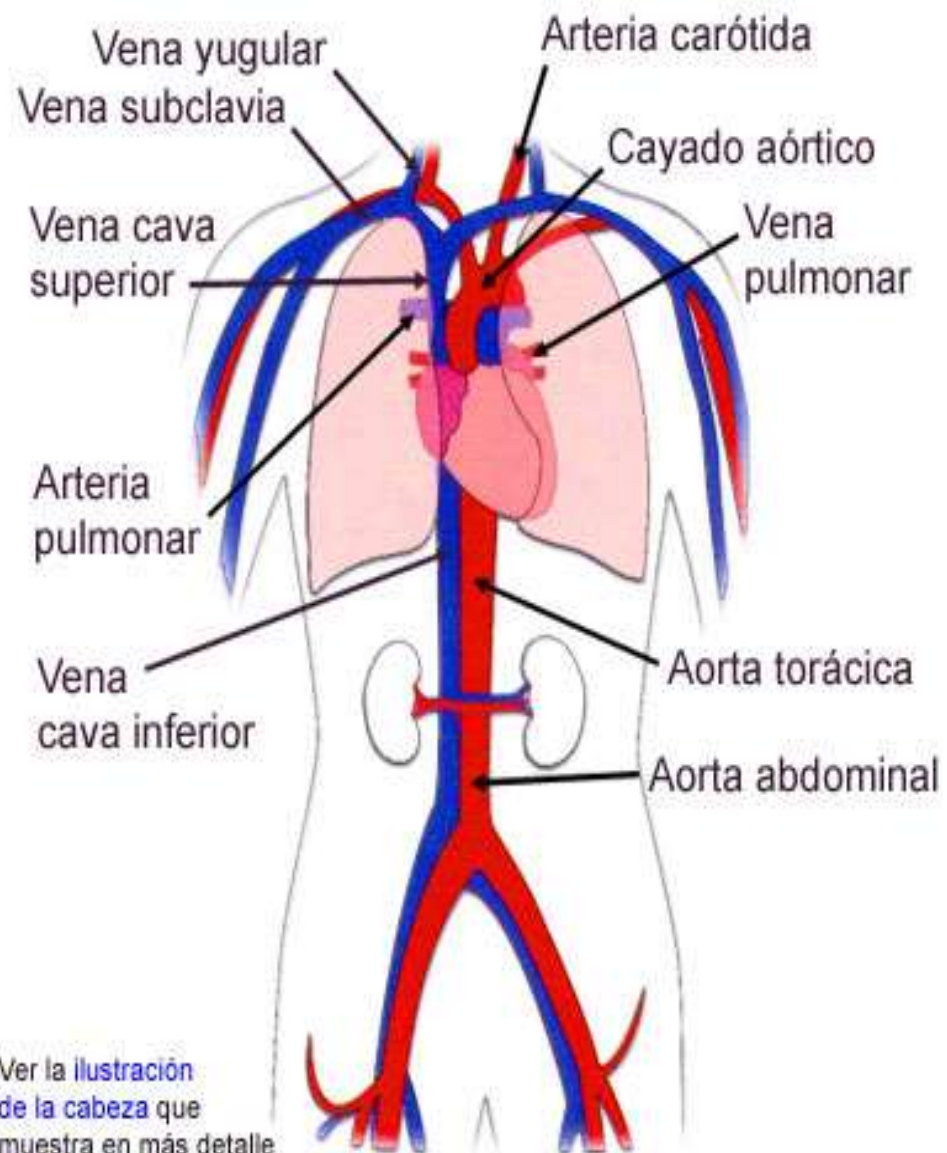


- Podem veure dos circuits per on circula la sang:
 - Un **circuit pulmonar**: del cantó dret del cor cap als pulmons
 - Un **circuit general**: del cantó esquerre del cor cap a la resta de l'organisme

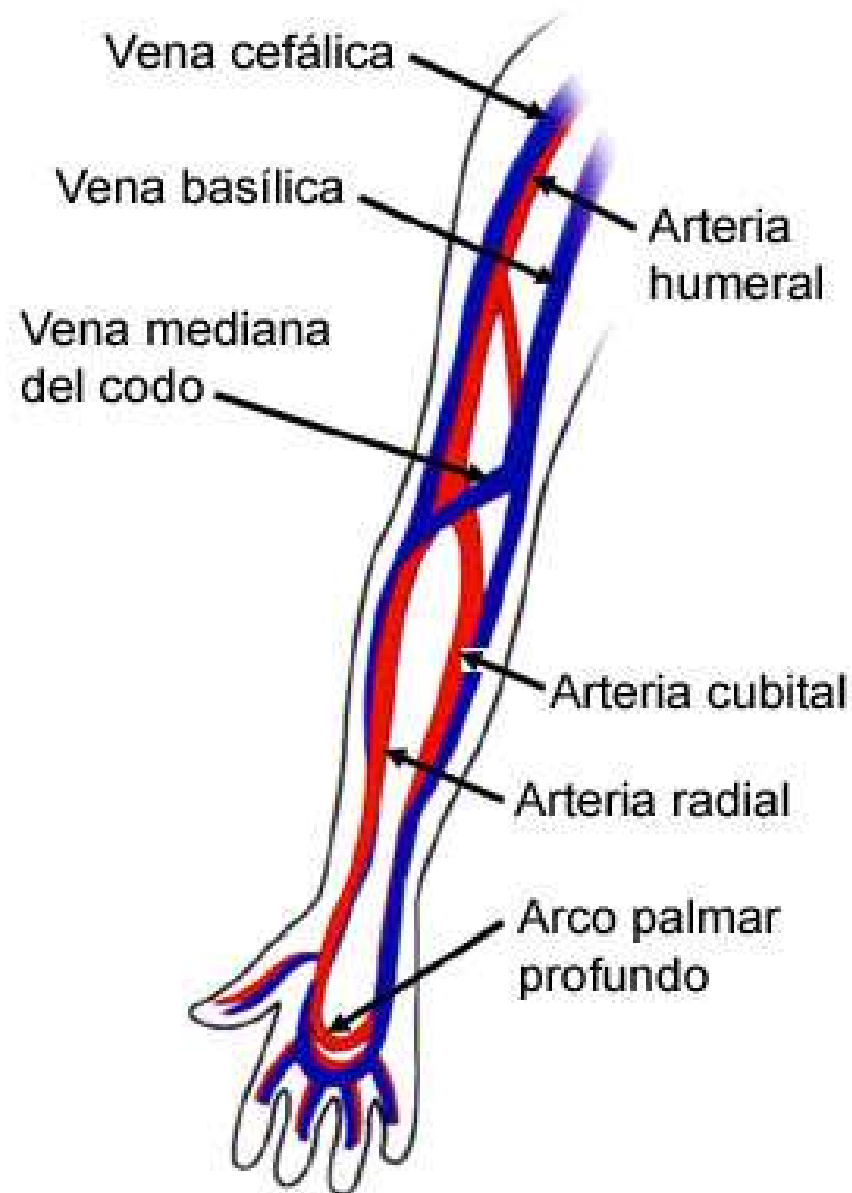
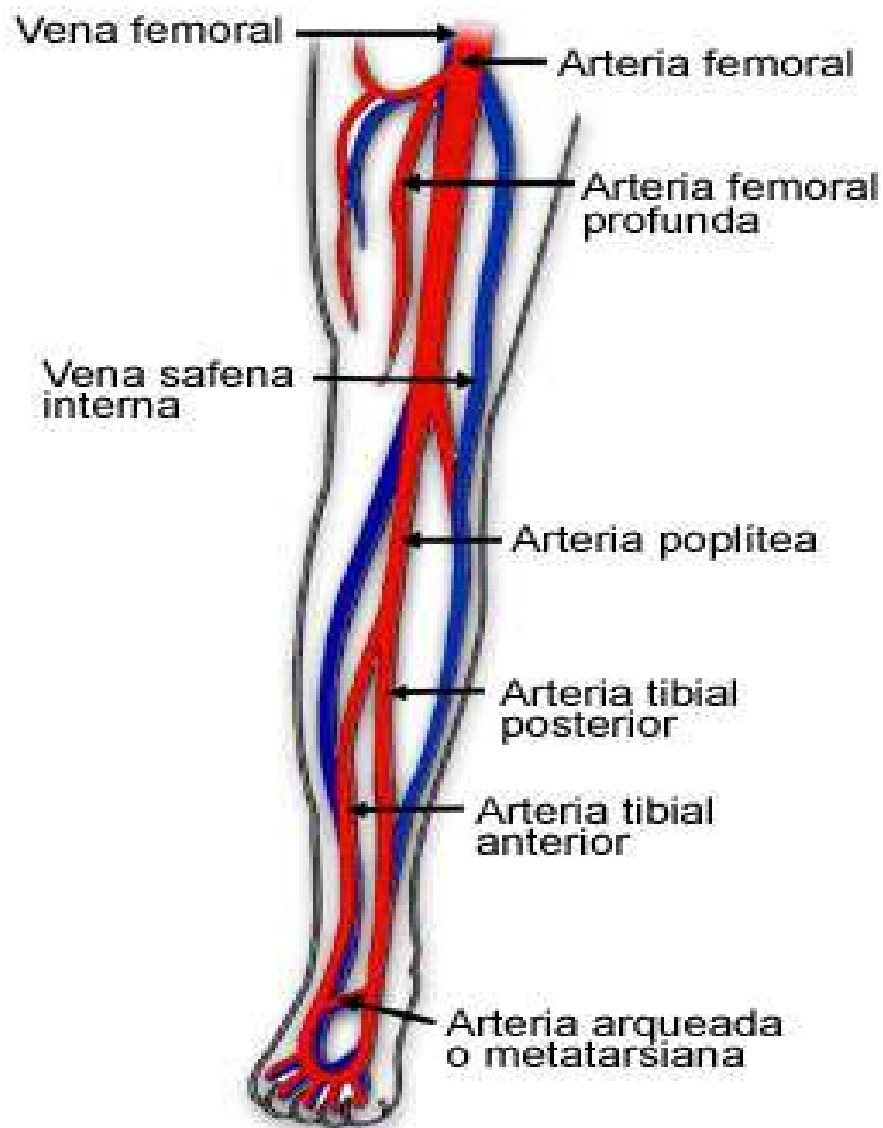
La sang circula pels vasos sanguinis constituïts per: artèries, arterioles, capil·lars, vènules i venes.

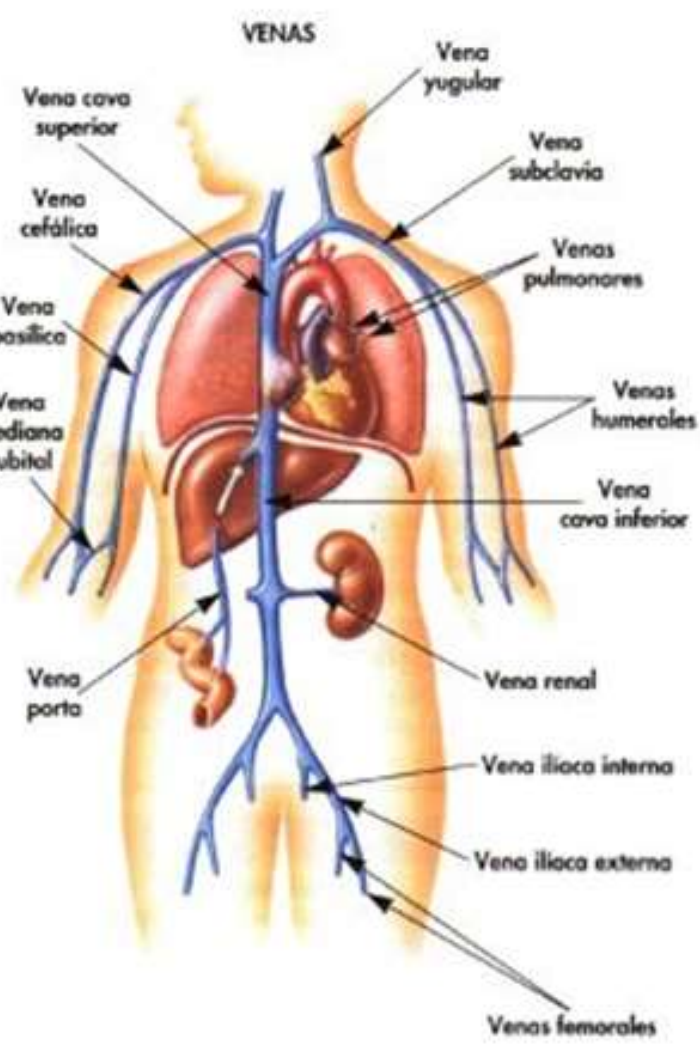
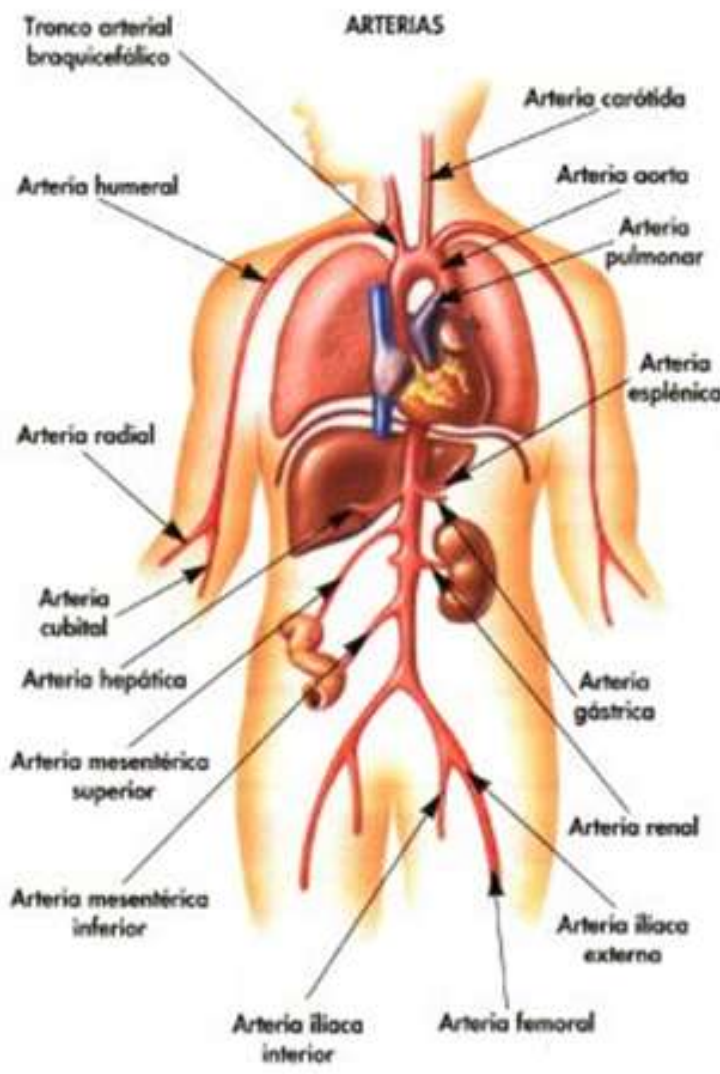
PRINCIPALS VENES I ARTÈRIES DEL COS.

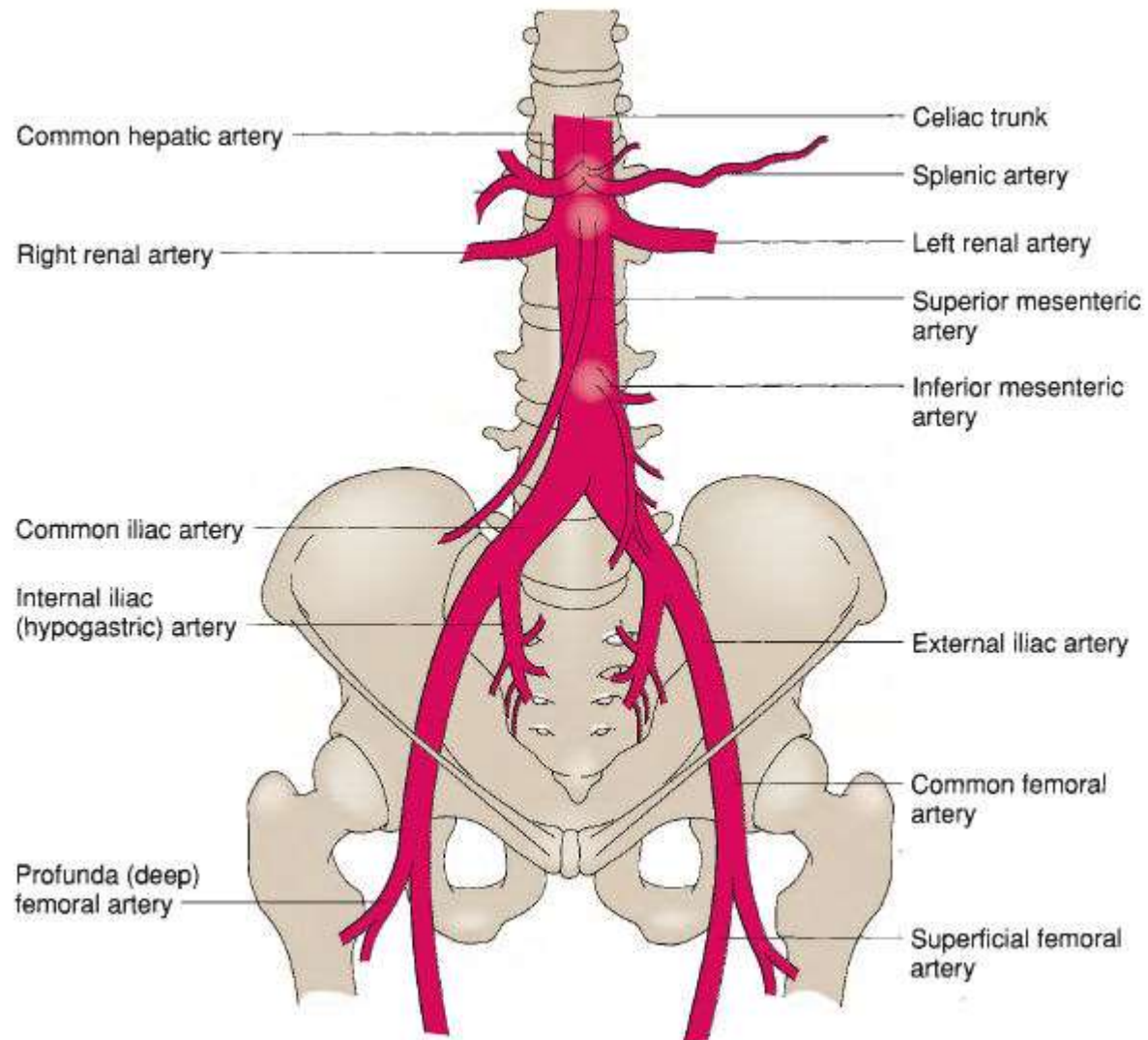


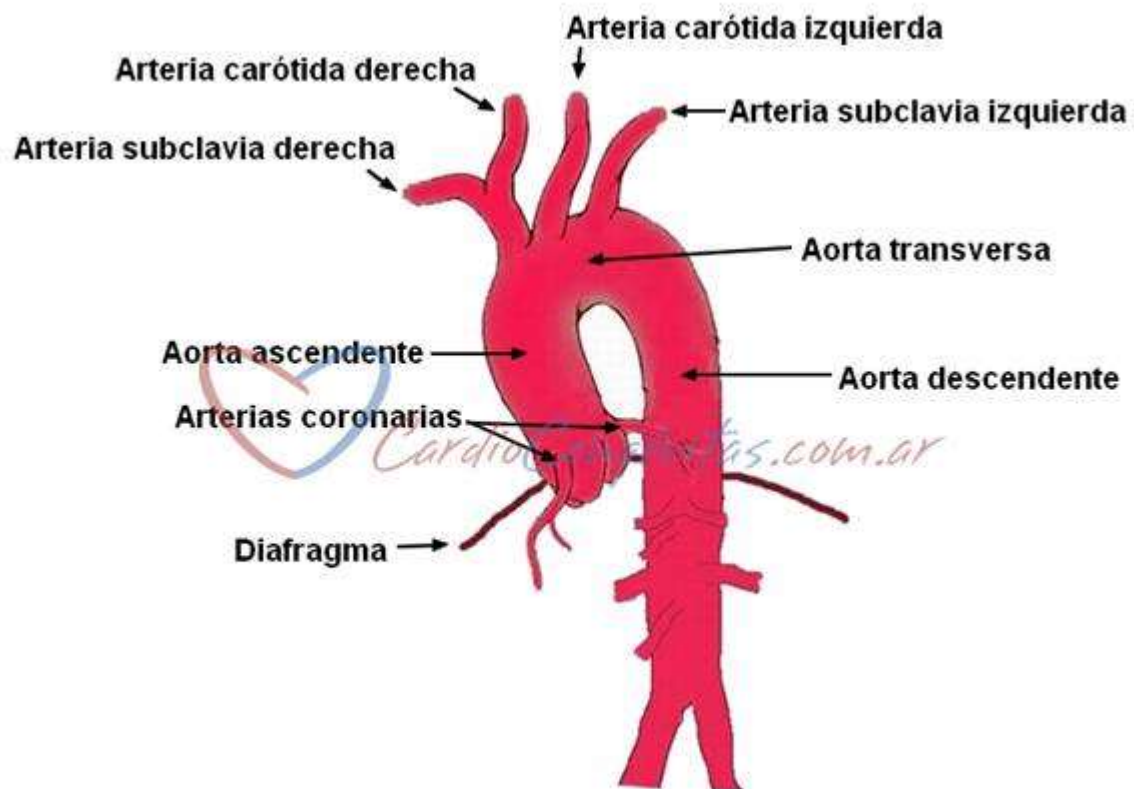
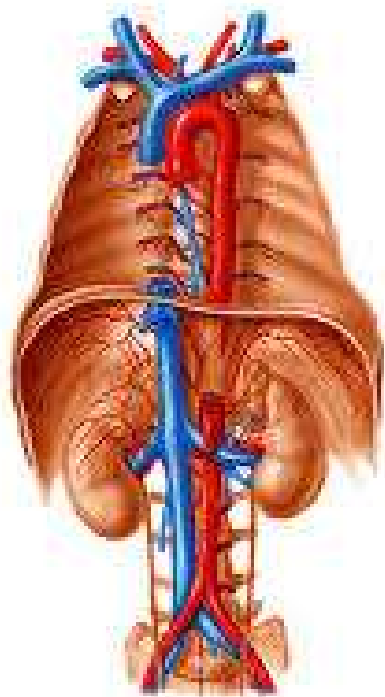


Ver la [ilustración de la cabeza](#) que muestra en más detalle los vasos del cayado aórtico.



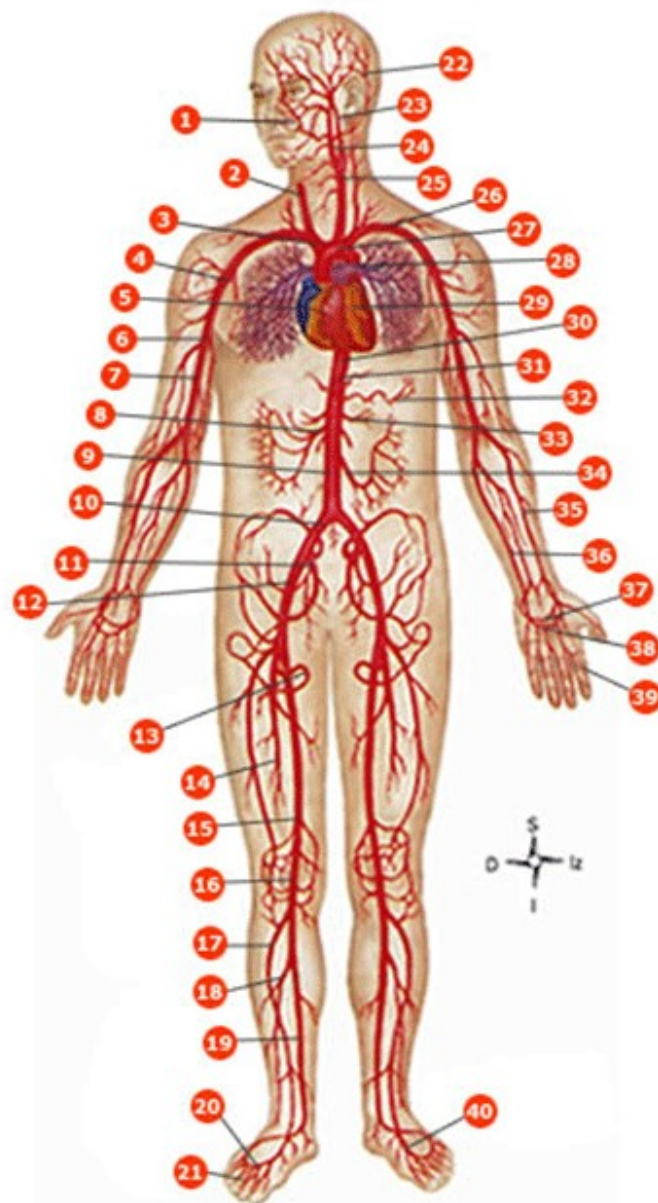






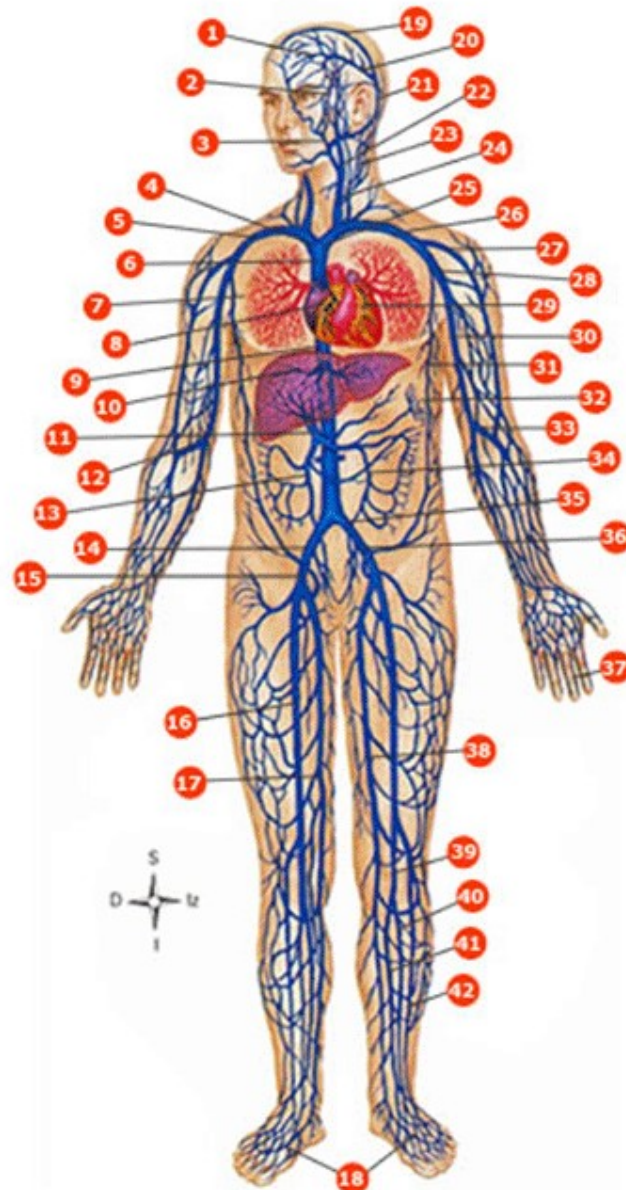
La arteria aorta y sus ramas

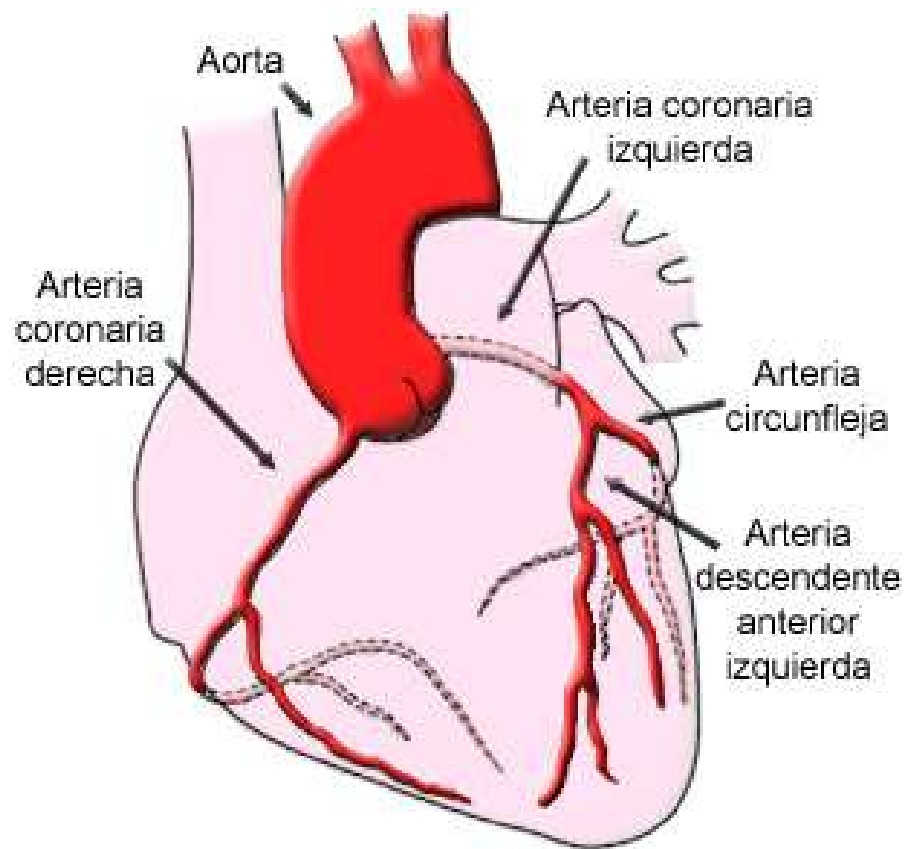
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 facial | 21 interóseas dorsales |
| 2 carótida primitiva derecha | 22 occipital |
| 3 tronco branquiocefálico | 23 carótida interna |
| 4 torácica inferior (mamaria externa) | 24 carótida externa |
| 5 coronaria derecha | 25 carótida primitiva izquierda |
| 6 axilar | 26 subclavia izquierda |
| 7 humeral | 27 cayado de la aorta |
| 8 mesentérica superior | 28 pulmonar |
| 9 aorta abdominal | 29 coronaria izquierda |
| 10 iliaca primitiva | 30 aorta |
| 11 iliaca interna (hipoástrica) | 31 tronco celíaco |
| 12 iliaca externa | 32 esplénica |
| 13 circunfleja interna | 33 renal |
| 14 femoral profunda | 34 mesentérica inferior |
| 15 femoral | 35 radial |
| 16 poplítea | 36 cubital |
| 17 tibial anterior | 37 arco palmar: profundo |
| 18 peronea | 38 arco palmar: superficial |
| 19 tibial posterior | 39 digital |
| 20 dorsal de metatarso | 40 dorsal del pie (pedia) |

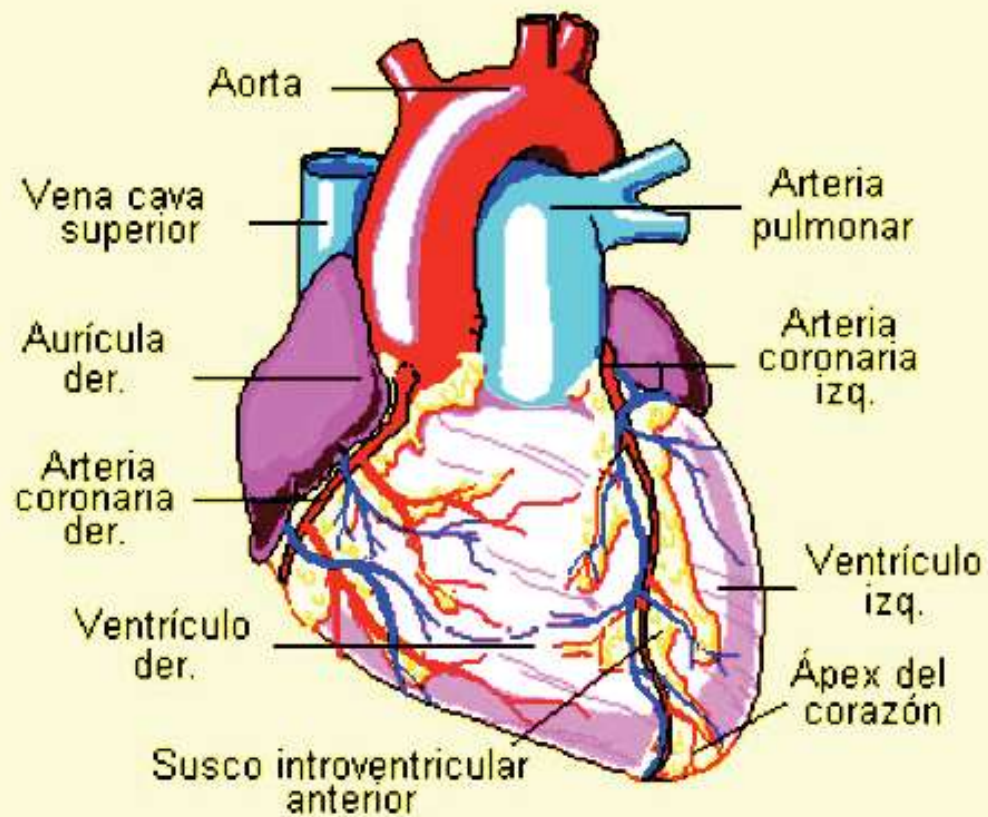


Venas

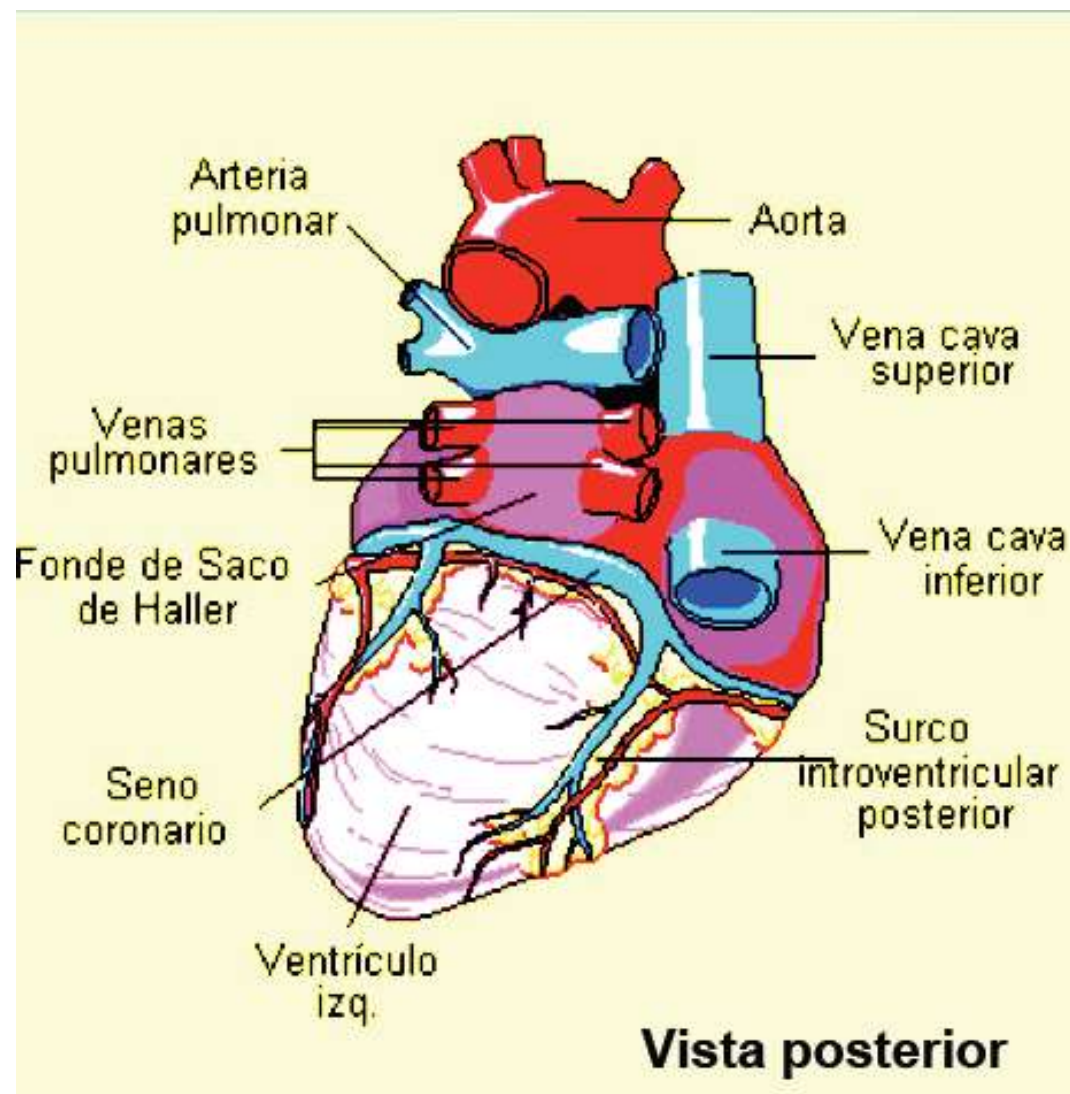
- | | |
|---|--|
| 1 seno longitudinal inferior | 22 yugular externa |
| 2 angular | 23 plaxo cervical |
| 3 facial anterior | 24 yugular interna |
| 4 tronco venoso braquiocefálico derecho | 25 tronco venoso braquiocefálico izquierdo |
| 5 subclavia derecha | 26 subclavia izquierda |
| 6 vena cava superior | 27 cefálica |
| 7 pulmonar | 28 axilar |
| 8 coronaria derecha | 29 coronaria izquierda |
| 9 vena cava inferior | 30 basilica |
| 10 hepática | 31 mamaria externa |
| 11 porta hepática | 32 esplénica |
| 12 mediana del codo | 33 mediana basilica |
| 13 mesentérica superior | 34 mesentérica inferior |
| 14 ilíaca primitiva | 35 ilíaca primitiva |
| 15 ilíaca externa | 36 ilíaca intema (hipoqástrica) |
| 16 femoral | 37 digital palmar |
| 17 safena intema | 38 femoral |
| 18 arco venoso dorsal | 39 poplítea |
| 19 seno longitudinal superior | 40 peronea |
| 20 seno recto | 41 tibial posterior |
| 21 seno transverso de la duramadre | 42 tibial anterior |



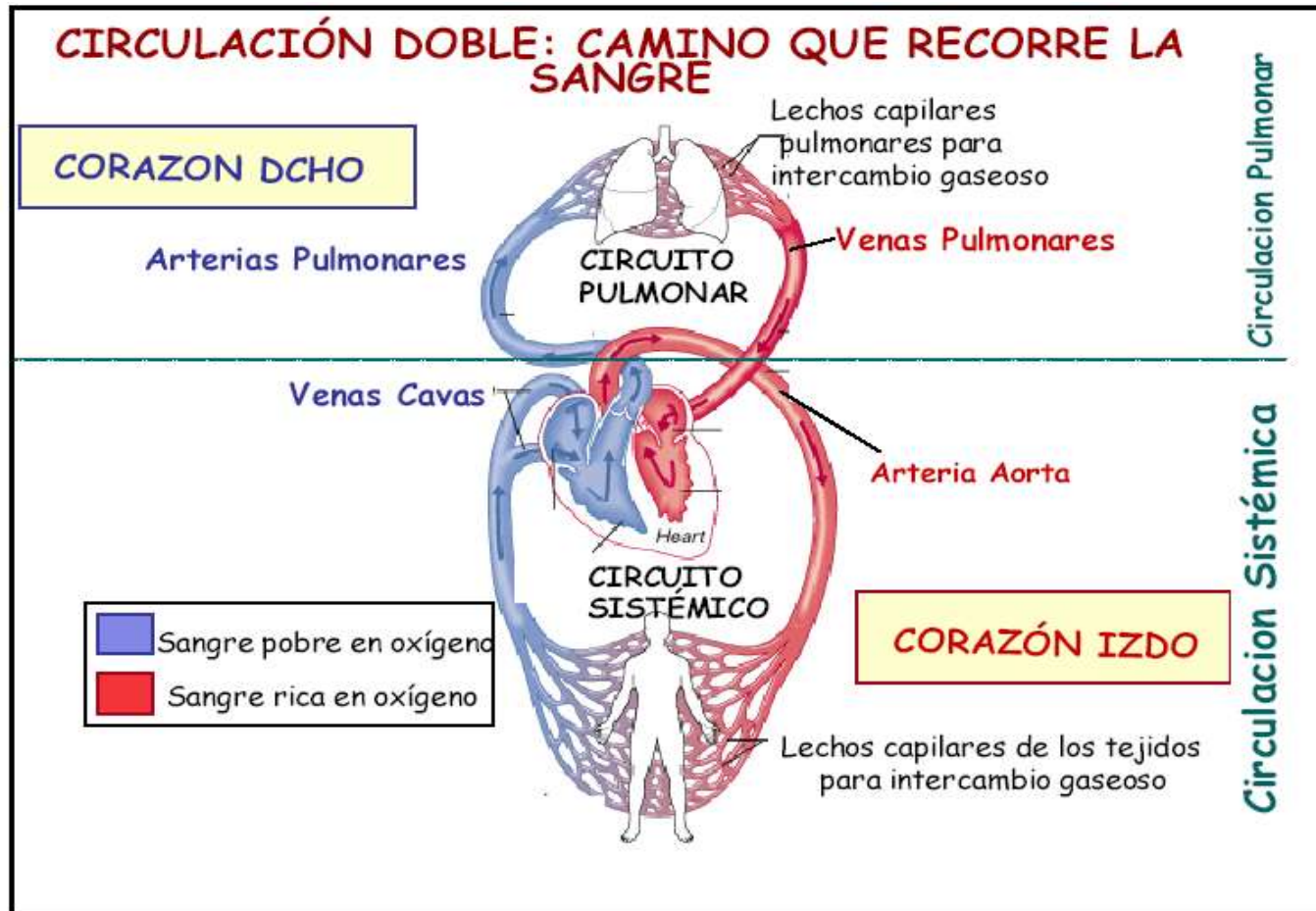




Vista frontal



La circulación de la sang



EL CICLE CARDÍAC

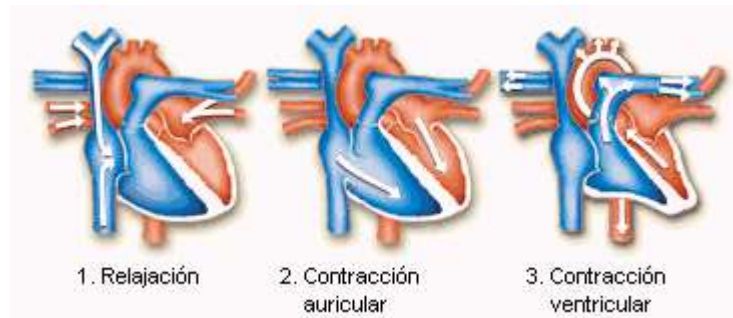
El cor té dos moviments: un de contracció(**sístole**) i un de dilatació(**diàstole**)

Però, la sístole i la diàstole no es realitzen a la vegada en tot el cor, es poden distingir tres temps:

- ✓ **Sístole auricular**: contracció de les aurícules per tal que la sang passi als ventricles

- ✓ **Sístole ventricular**: es contrauen el ventricles per tal que la sang surti per les artèries pulmonar i aorta

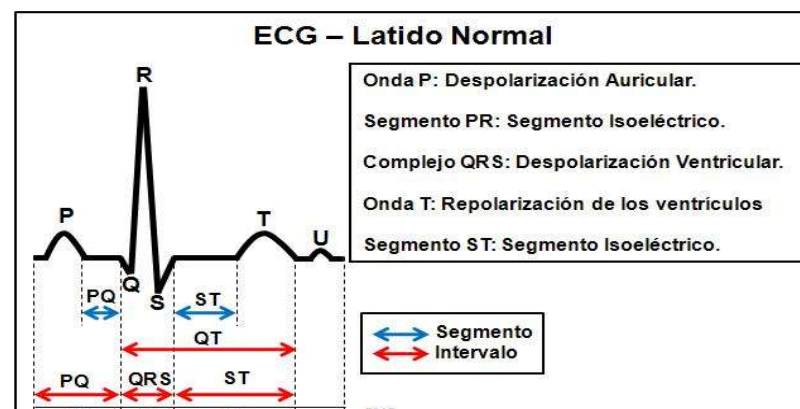
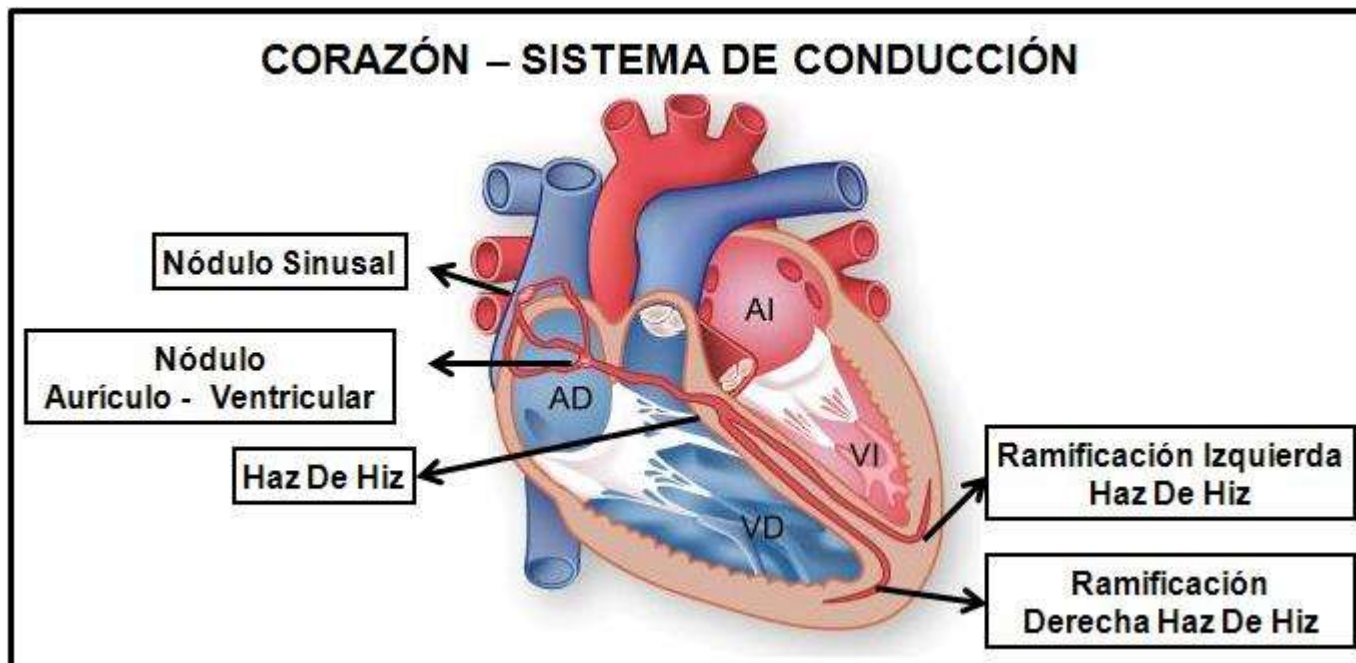
- ✓ **Diàstole general**: les aurícules i ventricles tornen a la seva posició inicial i la sang entra novament a les aurícules



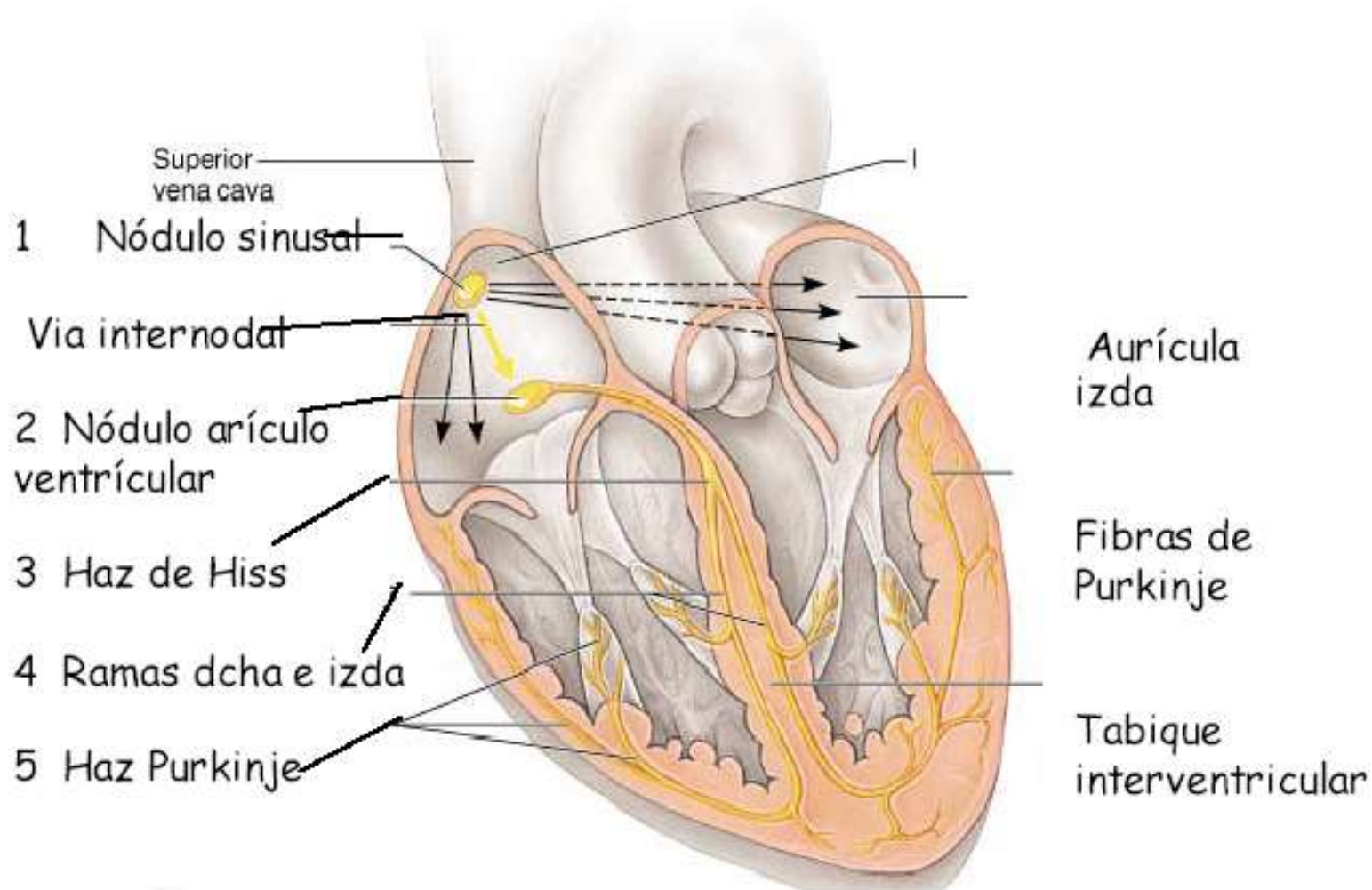
SISTEMA DE CONDUCCIÓ ELÈCTRIC

- El cor d'una persona en repòs es contrau rítmicament a una freqüència determinada per minut.
- El ritme es deu a un sistema especial anomenat sistema de conducció intrínsec del cor.
- Aquest sistema està format per:
 - Node sinusal (node SA).
 - Node auriculoventricular (node AV)
 - Fascicle auriculoventricular o feix de His (feix AV)
 - El nodo SA o marcapàs del cor esta situat a prop de l'origen de la vena cava superior, el nodo AV és el segon nòdul situat a prop de l'origen del feix de His o AV situat a l'aurícula dreta a prop del tàbic interventricular. El fascicle de His és un teixit de conducció especial que envia els impulsos des de les aurícules als ventricles i les fibres de PurKinge són ramificacions terminals del feix AV en els ventricles
- <https://www.youtube.com/watch?v=myloJ9iHt8>

SISTEMA DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA



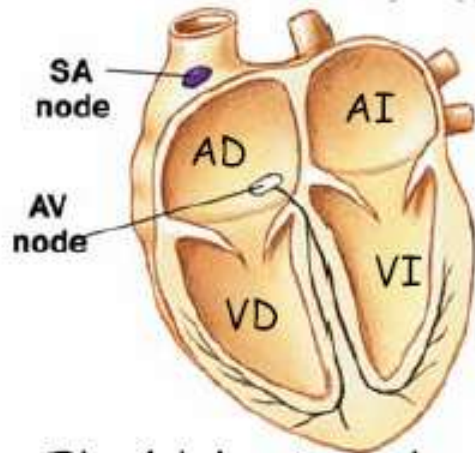
LOCALIZACIÓN DE CÉLULAS MARCAPASOS Y HACES DE CONDUCCIÓN



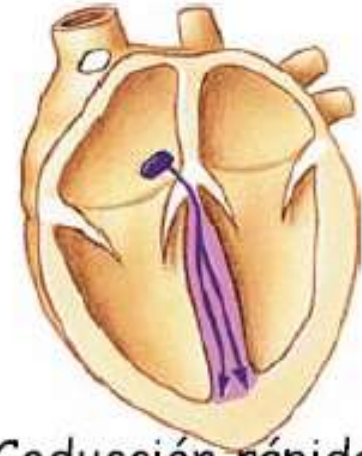
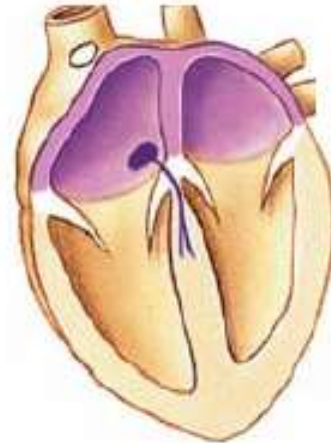
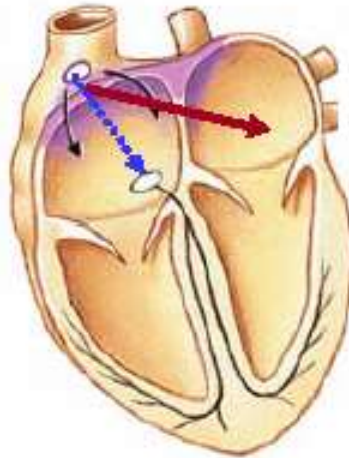
Las células marcapasos NO son contráctiles

Actividad eléctrica del corazón

retraso en transmisión a la aurícula izda y AV (30 msg)



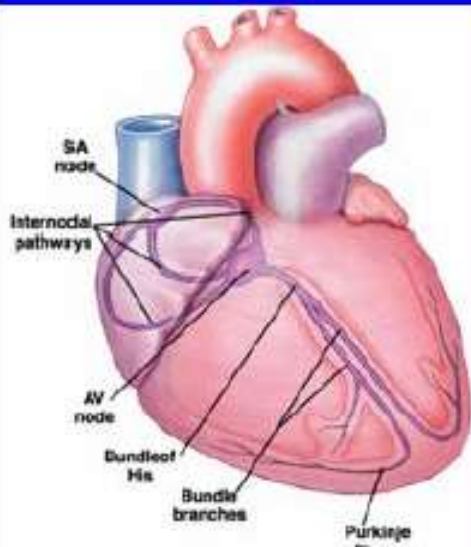
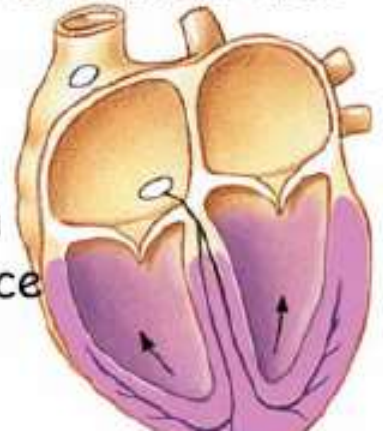
El nódulo sinusal se despolariza

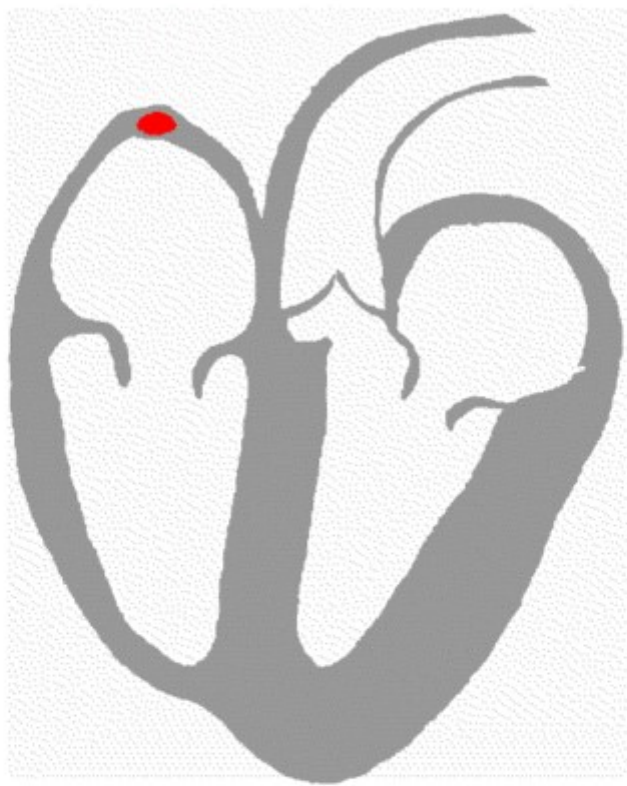


Retraso en el nódulo AV (100 msg)

Coducción rápida por el Haz de Hiss

La onda de despolarización se extiende desde el vértice Por las fibras de Purkinje





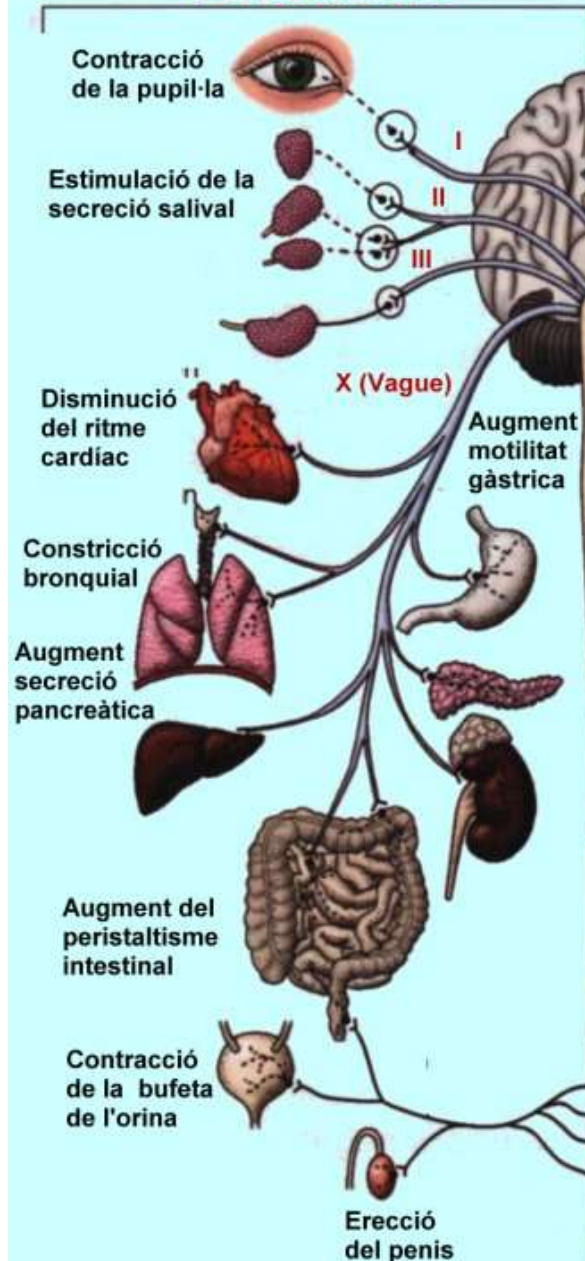
Innervació del cor

- Està innervat per nervis vagues (sistema parasimpàtic) que disminueixen l'activitat cardíaca i nervis simpàtics que acceleren l'activitat cardíaca.
- Les fibres simpàtiques procedeixen de la cadena vertebral ganglionar i formen un plexe al voltant de la base cardíaca.

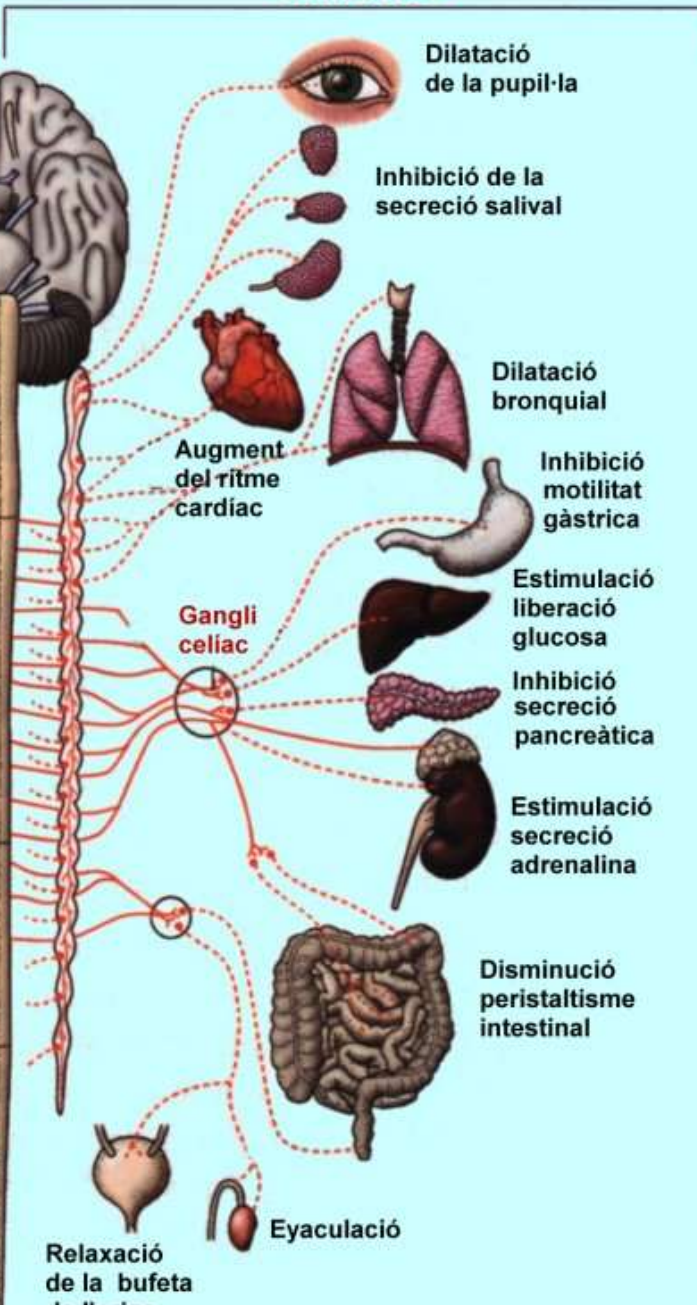
L'acció principal del sistema simpàtic es:

- Augmentar l'eficàcia de la contracció cardíaca (més volum per batec).
 - Augmentar la freqüència cardíaca.
- Les fibres parasimpàtiques corresponen al nervi vague i la seva acció principal és:
 - Disminuir la freqüència cardíaca.

PARASIMPÀTIC



SIMPÀTIC



CONSTANTS A MESURAR EN L'APARELL CIRCULATORI

Quan es mira el pols d'un pacient s'ha de valorar :

- **Freqüència (FC) o pols arterial**: és el nombre de pulsacions per minut (ppm o bpm), és a dir, el nombre de vegades que batega el cor per minut.

El valor normal en un adult estan entre 60 i 80 ppm.

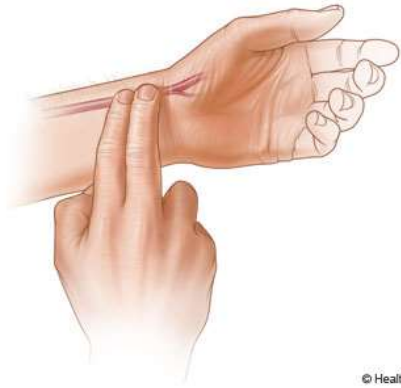
És el batec que podem mesurar quan comprimim una artèria contra una superfície òssia

- **Ritme**: en condicions normals les pulsacions es donen a intervals iguals, és a dir, de manera regular.

- **Pressió**: és la força de la sang a cada batec (fort o feble)

LLOCS DE MESURA DEL POLS

Extremitat superior



© Healthwise, Incorporated



Extremitat inferior



Pols pedi



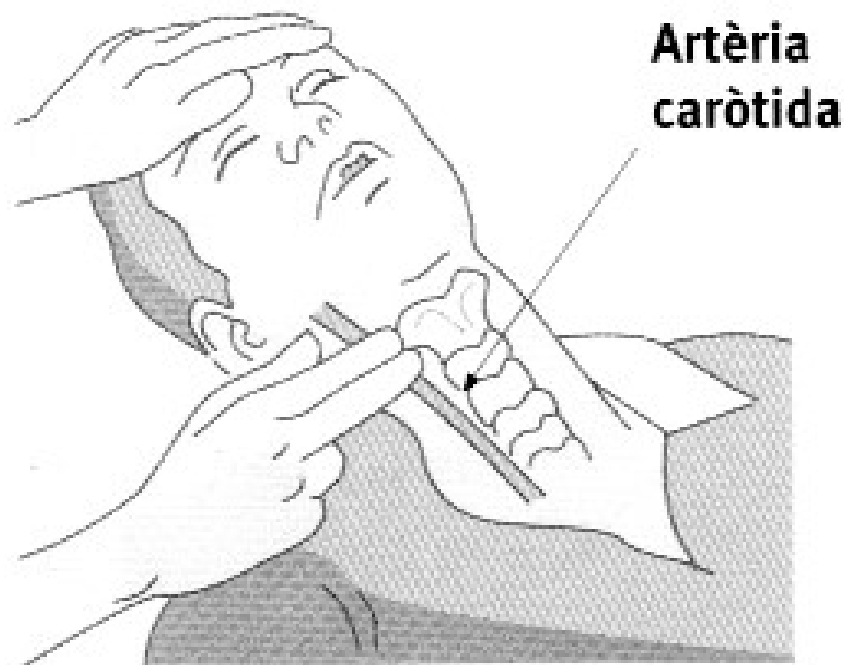
Pols tibial posterior

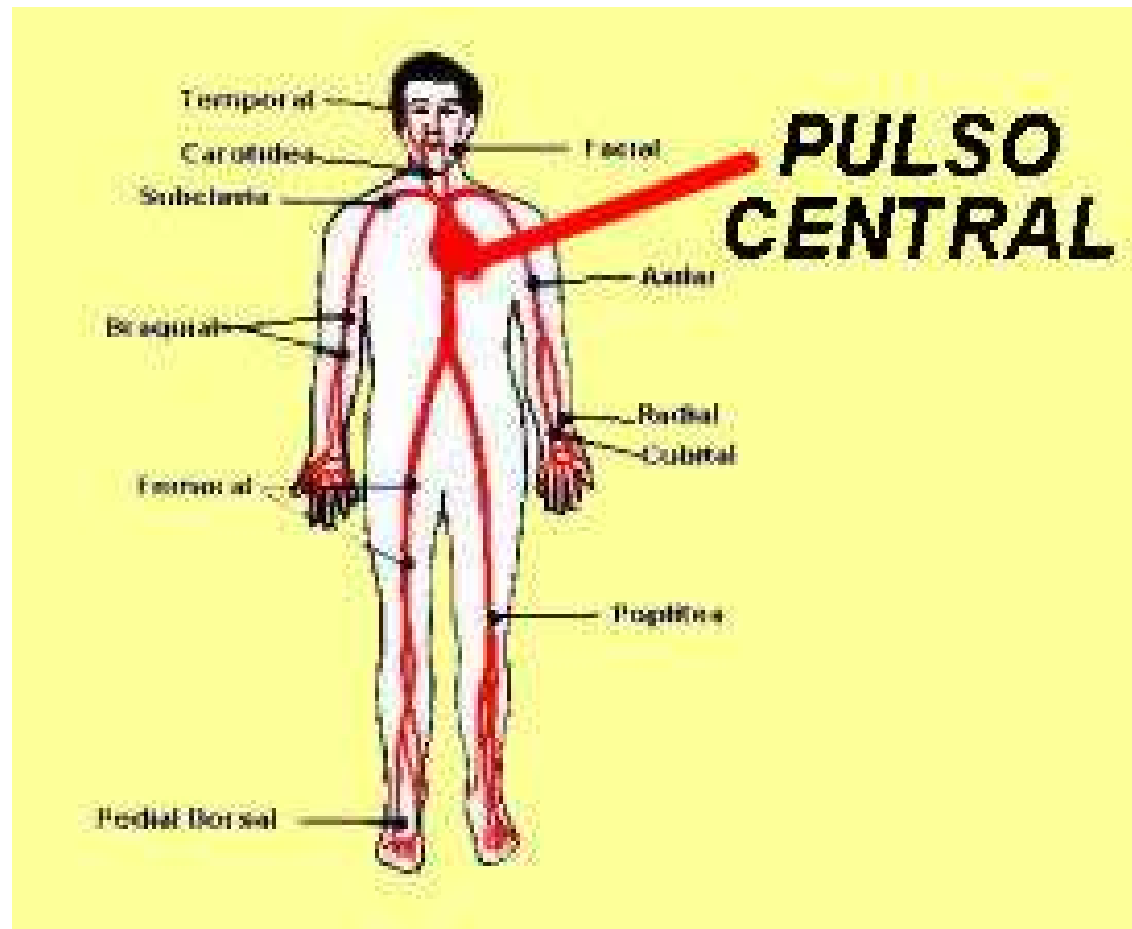


Pols popliti



Pols femoral





Alteracions més freqüents en el pols.

Podem trobar les següents alteracions en el pols:

Freqüència	Taquicàrdia	La freqüència del pols és superior a 100 ppm
	Bradicàrdia	La freqüència del pols és inferior a 60 ppm
Ritme	Irregular	Els batecs se succeeixen en intervals irregulars i cada un d'ells és diferent en volum i amplitud.

DESPEsa CARDÍACA

El volum de sang que el cor bombeja a la resta de l'organisme el podem mesurar per unitat de temps, segons:

- **Volum sistòlic (Vsist):** volum de sang que bombeja en cada batec (70-80 ml)
- **Despesa cardíaca (GC):** quantitat de sang que expulsa el cor en un minut .

$$GC = FC * V \text{ sist}$$

En un home jove i sa pot arribar a ser de 5 litres per minut.

Gasto cardiaco

- Es el volumen de sangre expulsado en un minuto por el ventrículo izquierdo
- También se llama debito cardiaco o volumen minuto
- Depende de dos factores
 - **Frecuencia cardiaca:** es el número de latidos por minuto: **60 a 80 por minuto**
 - **Volumen sistólico:** es el volumen de sangre que se expulsa en cada ciclo

$$\text{GASTO CARDIACO} = \text{FRECUENCIA CARDIACA} \times \text{VOLUMEN SISTOLICO}$$

GASTO CARDIACO

Dr. Luis Alberto González García
Sara Lucia Martínez Achoy
IV-4



Pressió arterial (TA)

És la pressió que exerceix la sang contra les parets de les artèries.

A. Característiques

Quan mesurem la pressió obtenim 2 valors:

- **Pressió sistòlica (PAS) o màxima:** es dona quan el cor contreu el seu ventricle esquerre i la sang exerceix pressió contra les parets de les artèries. Els valors normals estan entre 120 i 140 mmHg.
- **Pressió diastòlica (PAD) o mínima:** es dona quan el cor es relaxa entre dues contraccions, és a dir durant la diàstole. Els valors normals oscil·len entre 60 i 90 mmHg.

La pressió està condicionada a factors com la volèmia(volum total de sang), l'elasticitat arterial, la freqüència cardíaca o la viscositat de la sang.

Els valors de la pressió es donen en mmHg (120/80 mmHg) , tot i que també es poden donar en cmHg (12/8 cmHg).