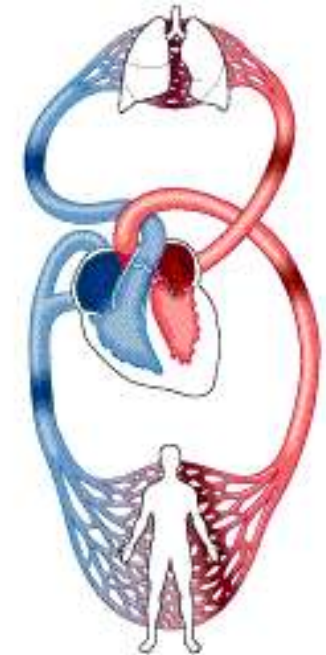


L'APARELL CIRCULATORI

1. EL SISTEMA CIRCULATORI SANGUINI
 - 2.1) ELS VASOS SANGUINIS
 - 2.2) LA SANG
 - 2.3) EL COR
 - 2.4) EL FUNCIONAMENT DEL COR
 - 2.5) LA DOBLE CIRCULACIÓ
2. EL SISTEMA CIRCULATORI LIMFÀTIC
3. EL MEDI INTERN
4. MALALTIES DEL SISTEMA CIRCULATORI

1. EL SISTEMA CIRCULATORI SANGUINI

- ❑ Distribueix els nutrients i l'oxigen per tot l'organisme, i recull els productes d'excreció del metabolisme cel·lular i els duu fins als òrgans encarregats de la seva eliminació.
- ❑ A les persones, igual que a la resta de vertebrats, està format per:
 - A) **Vasos sanguinis**
 - B) **Sang**
 - C) **Cor**



1.1. Els vasos sanguinis

- ❑ **Conductes pels que circula la sang per tot l'organisme**

- ❑ N'hi ha de 3 tipus:

1. Artèries:

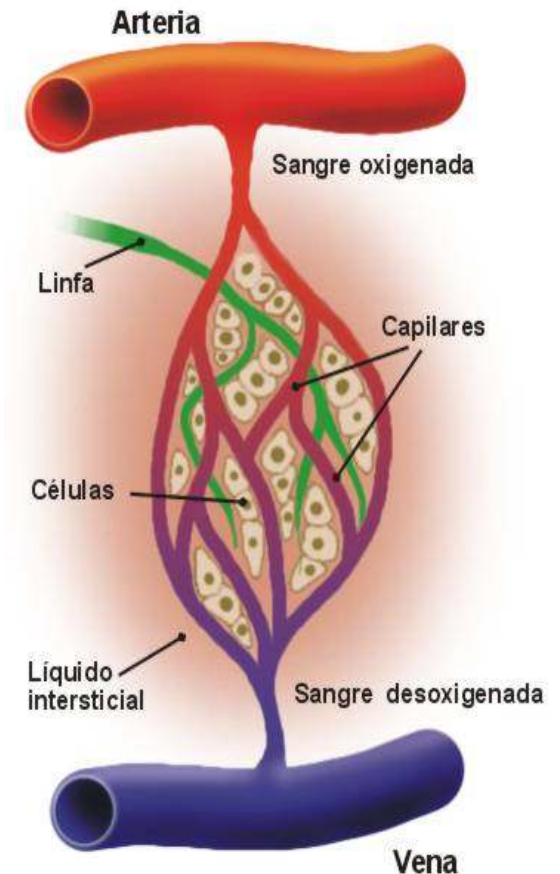
- ❑ Duen la sang **del cor fins als òrgans**.
- ❑ Les seves parets són gruixudes, resistents i elàstiques per poder suportar l'elevada pressió amb la que circula la sang impulsada pel cor.
- ❑ **Normalment** duen **sang rica en oxigen**

2. Venes:

- ❑ Duen la sang **dels òrgans fins al cor**.
- ❑ Les seves parets són més fines i menys elàstiques que les de les artèries, ja que la sang hi circula amb menys pressió.
- ❑ Al seu interior hi ha unes **vàlvules** que faciliten l'ascens de la sang i n'eviten el seu retrocés.
- ❑ **Normalment** duen **sang rica en CO₂** (desoxigenada)

3. Capilars:

- ❑ Vasos microscòpics que, com una xarxa, **uneixen les terminacions de les artèries amb l'inici de les venes**.
- ❑ A través de les seves fines parets epitelials es produeix **l'intercanvi** de nutrients, oxigen i diòxid de carboni i productes d'excreció amb les cèl·lules de tot el cos.



1.2. La sang

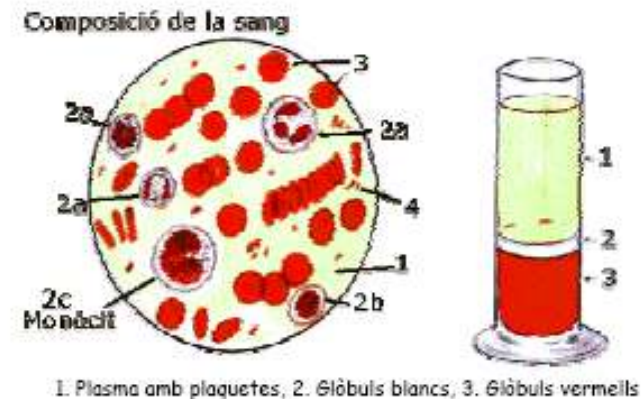
- ❑ Líquid viscos, de color vermell i gust salat que circular per l'interior dels vasos sanguinis
- ❑ Una persona adulta i sana té uns 5 litres de sang (8% del pes corporal). El volum sanguini varia en funció de l'edat, sexe, alçada i pes
- ❑ **La sang intervé en diferents funcions:**
 - ❑ **Nutrició:** transporta els nutrients des de l'aparell digestiu fins a totes les cèl·lules de l'organisme
 - ❑ **Respiració:** condueix l'oxigen des dels pulmons fins a les cèl·lules i el diòxid de carboni dels de les cèl·lules als pulmons
 - ❑ **Excreció:** recull els residus produïts per les cèl·lules i els condueix a l'aparell excretor, per a que puguin ser eliminats a l'exterior
 - ❑ **Defensa:** transporta les cèl·lules de defensa de l'organisme
 - ❑ **Regulació tèrmica:** intervé en la regulació de la temperatura corporal

1.2. La sang

□ Composició de la sang:

- **Plasma:** líquid de color grogós constituït en un 90% per aigua. S'hi troben dissoltes moltes substàncies, entre les que destaquen diferents proteïnes, glúcids, lípids, sals minerals i gasos (oxigen, diòxid de carboni i nitrogen).
- **Cèl·lules sanguínies:** deriven de les cèl·lules que es troben a la medul·la òssia vermella, que es troba dins els ossos

- Glòbuls vermells o eritròcits
- Glòbuls blancs o leucòcits
- Plaquetes o trombòcits



1.2. La sang

□ Cèl·lules sanguínies:

1. Glòbuls vermells o eritròcits:

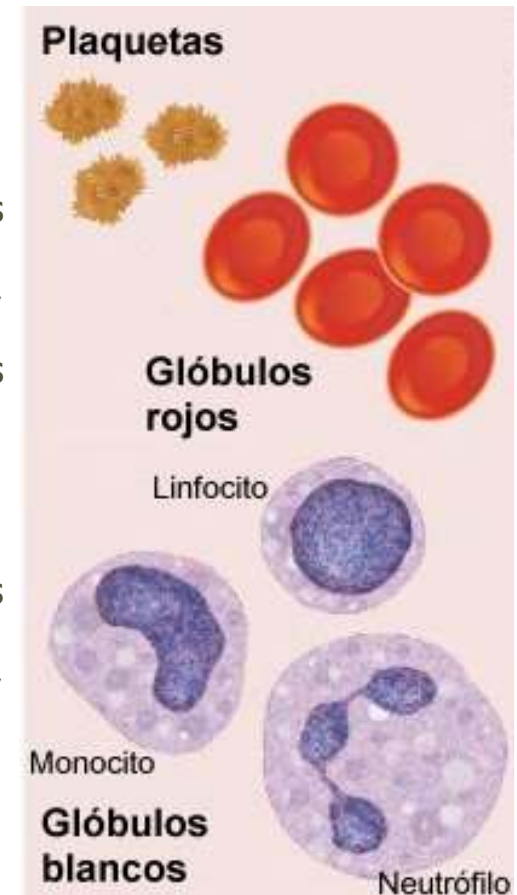
- petites cèl·lules **sense nucli**, en forma de disc.
- elàstiques i deformables, el que els permet traspasar fins i tot els capil·lars més fins.
- el color vermell és degut a una proteïna anomenada **hemoglobina**, capaç de captar i alliberar oxigen.
- la seva **funció** és **transportar oxigen** des dels pulmons fins a les cèl·lules i **eliminar el diòxid de carboni** produït per les cèl·lules.
- representen el 45% del volum de sang.

2. Glòbuls blancs o leucòcits:

- cèl·lules **amb nucli**, de forma irregular, gairebé transparents i més grans que els eritròcits.
- poden ser de sis tipus: neutròfils, eosinòfils, basòfils, limfòcits, monocits i megacariòcits.
- tenen **funció defensiva** contra les infeccions.

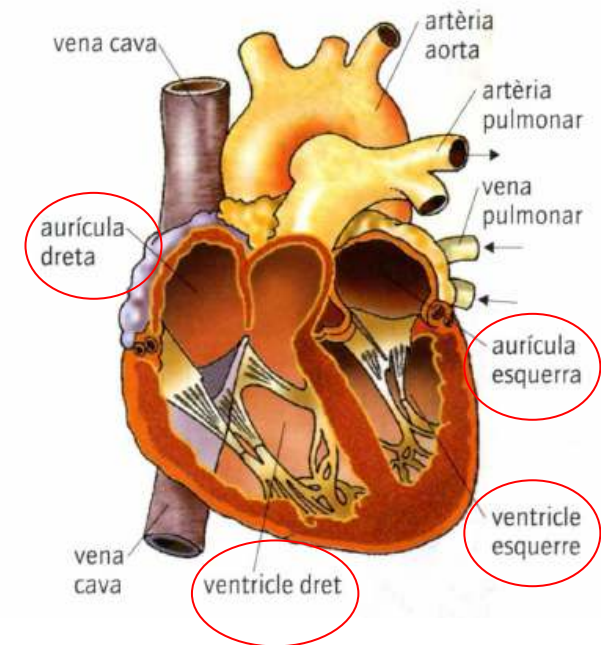
3. Plaquetes o trombòcits:

- fragments cel·lulars **sense nucli** procedents dels megacariòcits.
- intervenen en els processos de **coagulació de la sang**.



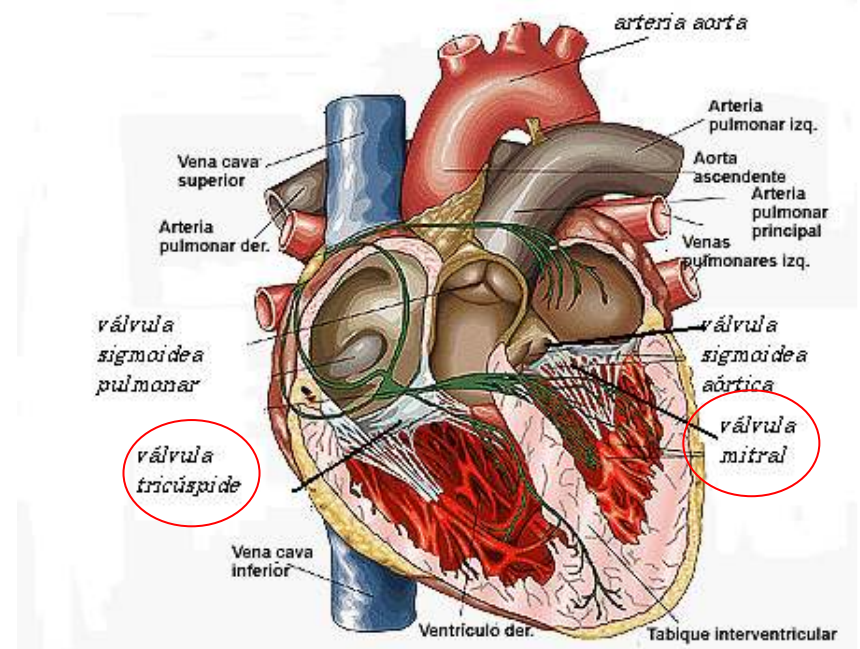
1.2. El cor

- ❑ Òrgan musculós de mida d'un puny, situat al tòrax, entre els pulmons i lleugerament cap a l'esquerra, encarregat **d'impulsar la sang a través dels vasos sanguinis** per tot l'aparell circulatori
- ❑ Les parets del cor estan formades per teixit muscular, anomenat **miocardi**, responsable de la contracció involuntària d'aquest
- ❑ L'interior del cor està dividit en **dues meitats**, la dreta i l'esquerra, separats per un tabic musculós que impedeix la seva comunicació
- ❑ Cada meitat consta de dues càmeres comunicades entre sí: una superior o **aurícula**, i una inferior o **ventricle**
- ❑ Les parets dels ventricles són més gruixudes que les de les aurícules, ja que impulsen la sang des del cor fins a la resta del cor



1.3. El cor

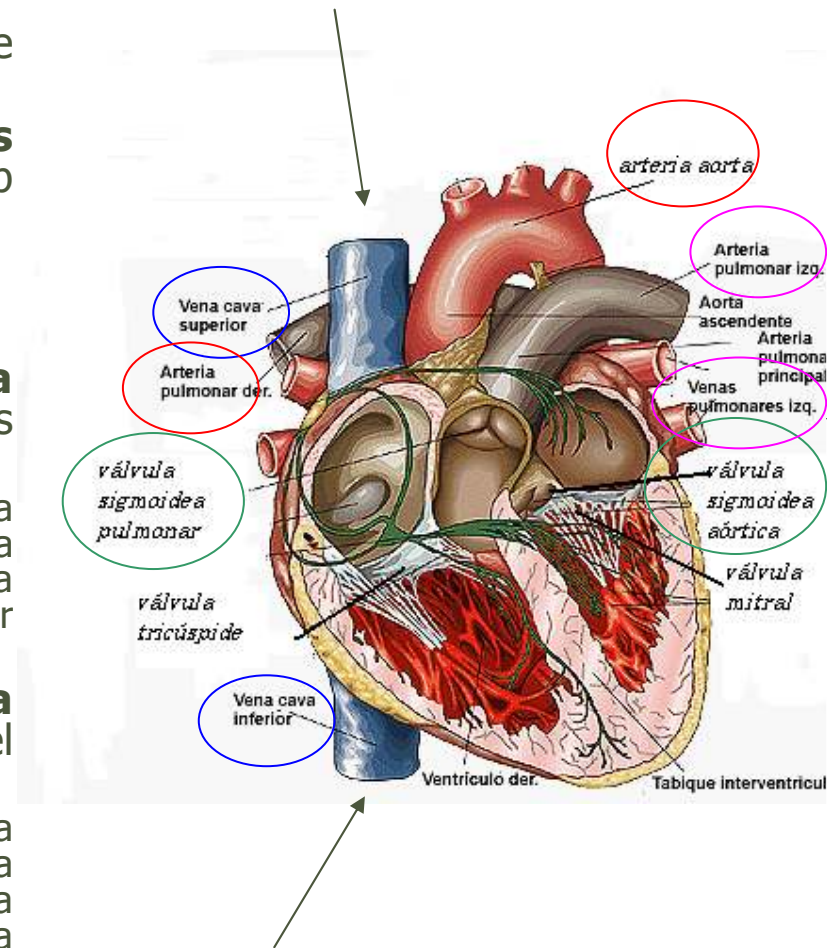
- ❑ Les aurícules i ventricles es comuniquen a través de les **vàlvules** aurículo-ventriculars. Aquestes són:
 - **Vàlvula mitral o bicúspide:** comunica aurícula i ventricle **esquerres**. Formada per dues membranes
 - **Vàlvula tricúspide:** comunica aurícula i ventricle **drets**. Formada per tres membranes
- ❑ Les vàlvules s'obren i tanquen permetent el **pas de la sang des de les aurícules cap als ventricles**. Per tant, la seva funció és evitar el retorn del **corrent sanguini**, que esdevé així **unidireccional**.



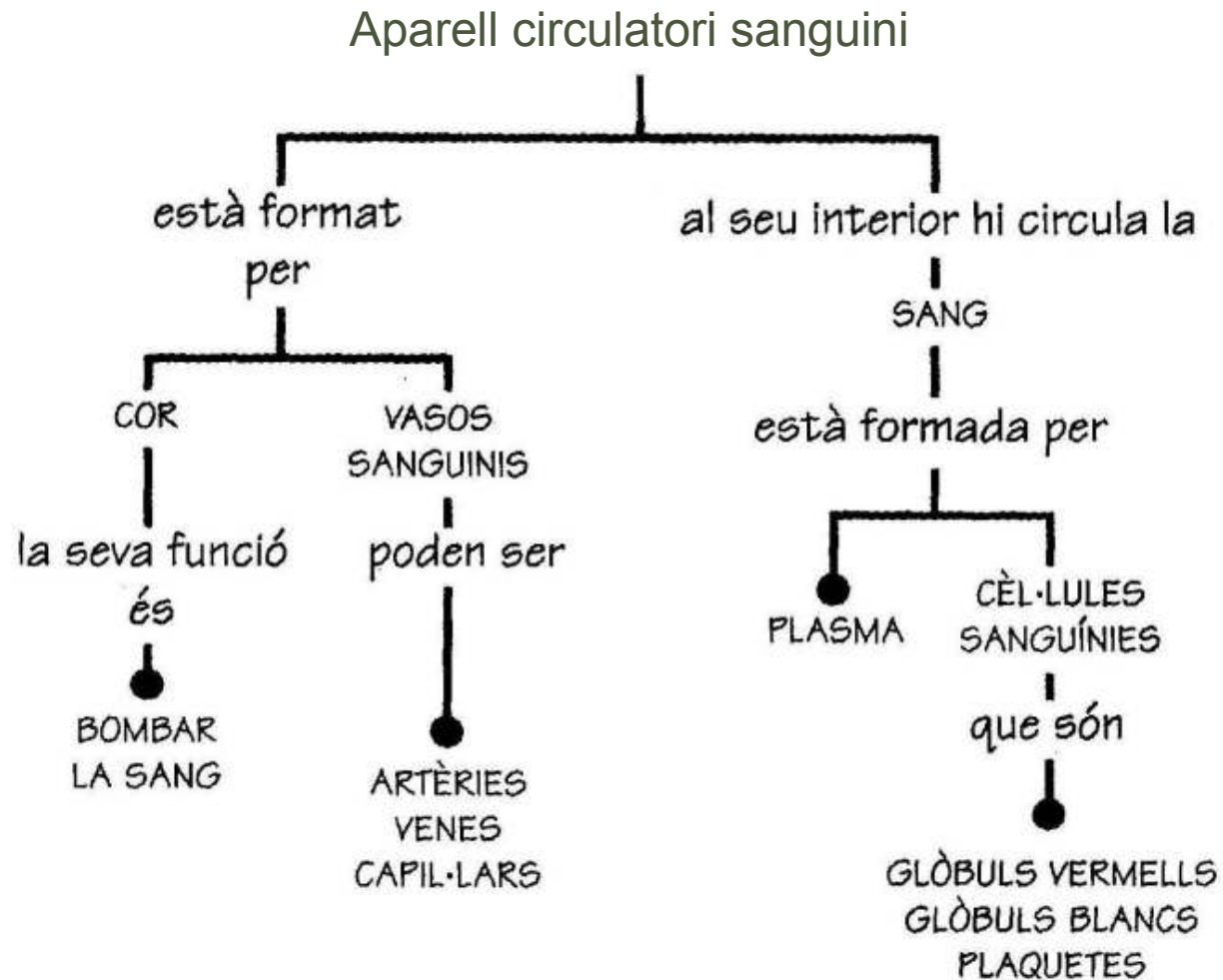
1.3. El cor

- A les **aurícules hi arriben les venes:**
 - A l'aurícula esquerra hi arriben quatre **venes pulmonars**, dues de cada pulmó
 - A l'aurícula dreta hi arriben dues **venes caves**, una superior i una inferior, amb sang de tot el cos.

- Dels **ventricles surten les artèries:**
 - Del **ventricle dret** surt l'**artèria pulmonar**, que es bifurca en dos (cadascuna du la sang a un pulmó).
 - La **vàlvula sigmoidea pulmonar**, situada a l'inici de l'artèria pulmonar, s'obre per la contracció dels ventricles, per deixar sortir la sang del ventricle dret per l'artèria pulmonar cap als pulmons.
 - Del **ventricle esquerre** surt l'**artèria aorta**, que impulsa la sang a la resta del cos.
 - La **vàlvula sigmoidea aòrtica**, situada a l'inici de l'artèria aorta, sobre per la contracció dels ventricles, per deixar sortir la sang del ventricle esquerre per l'artèria aorta cap a la resta del cos.



1. EL SISTEMA CIRCULATORI SANGUINI

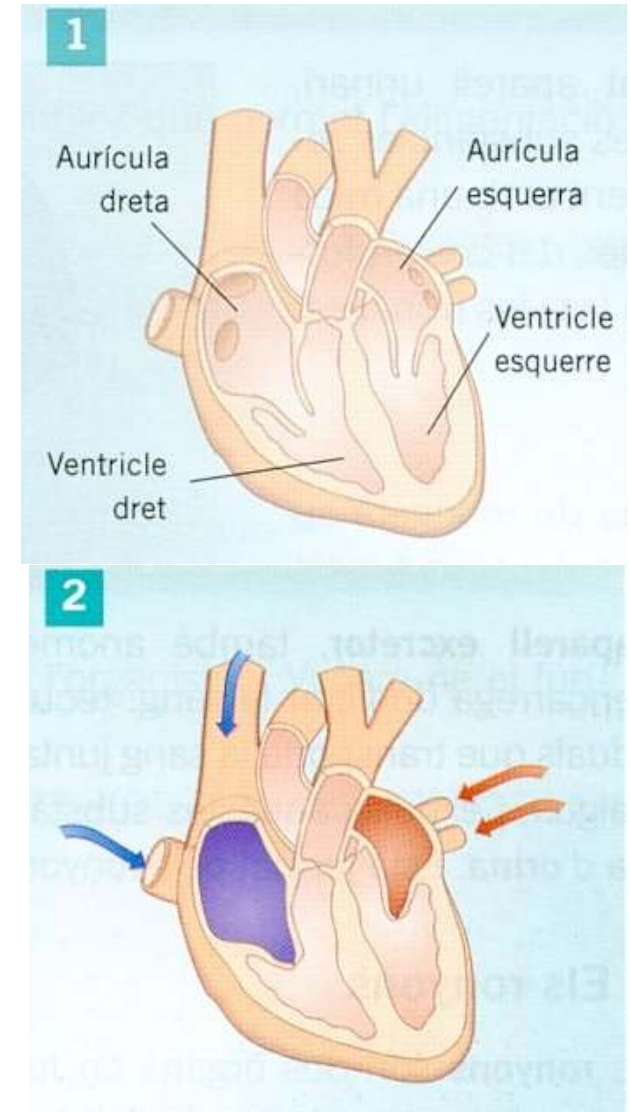


1.4. El funcionament del cor

- ❑ **El cor actua com una bomba aspiradora i impulsora de la sang, que la fa circular pels vasos sanguinis.**
- ❑ Per a fer circular la sang realitza dos grans moviments: un de **relaxació o diàstole** (es carrega de sang) i un de **contracció o sístole** (impulsa la sang) que originen el batec cardíac.
- ❑ El cor batega rítmicament unes 70 vegades per minut en condicions normals (de 60 a 100 és normal).
 - Els esportistes solen tenir poques pulsacions per minut.

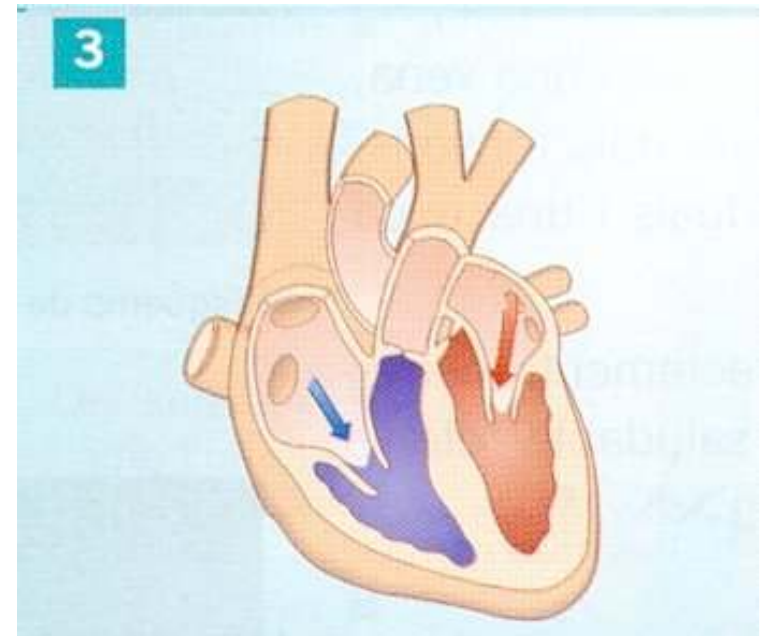
1.4. El funcionament del cor

- El **cicle cardíac** és tota la seqüència de moviments de contracció i dilatació del cor.
- Consta de:
 1. **Diàstole auricular:** La **sang** de les diferents parts del cos **entra** al cor.
 - A **l'aurícula dreta** hi entra per les **venes caves**, i a **l'aurícula esquerra** a través de les **venes pulmonars**.
 - Les **aurícules es dilaten**, mentre les **vàlvules mitral i tricúspide estan tancades** (no deixen passar la sang als ventricles)



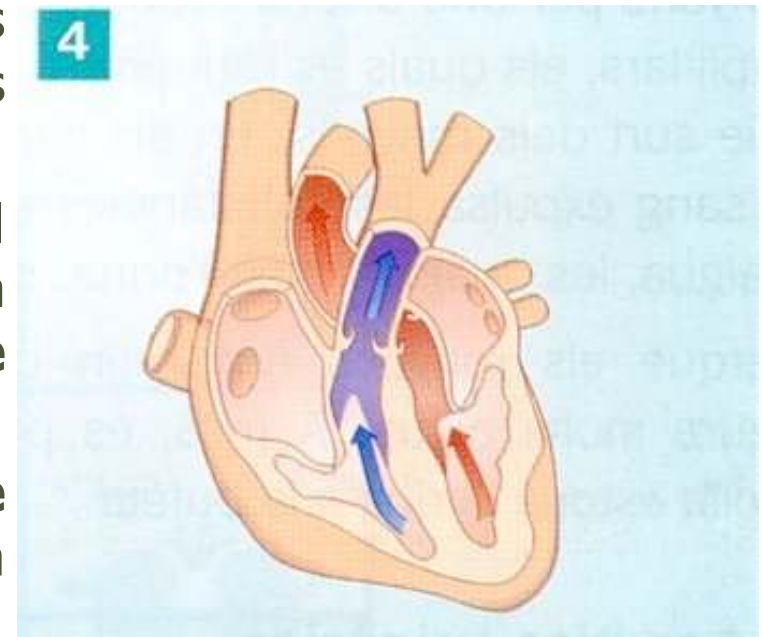
1.4. El funcionament del cor

- 2. **Sístole auricular:** Les **aurícules** es contrauen.
 - **S'obren les vàlvules mitral i tricúspide** i passa la sang als ventricles.
- 3. **Diàstole ventricular:** Els **ventricles s'inflen** al rebre la sang de les aurícules.
 - Les **vàlvules sigmoidees** romanen **tancades**, impedint que la sang de les artèries entri als ventricles.



1.4. El funcionament del cor

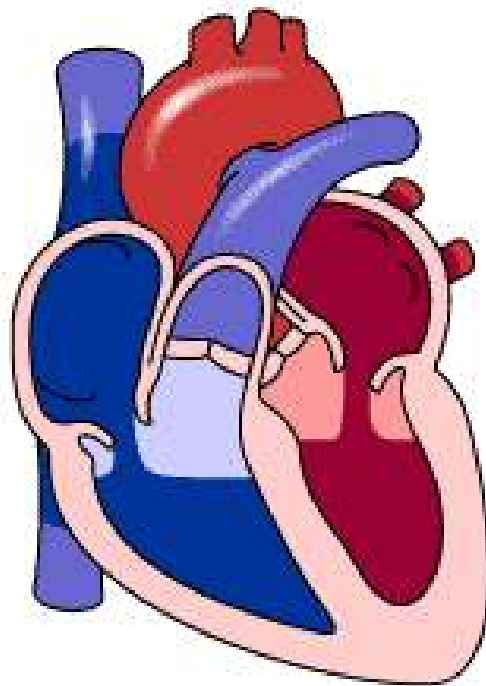
- 4. **Sístole ventricular:** Els ventricles es contrauen i les vàlvules sigmoidees s'obren.
 - La sang és impulsada del ventricles esquerre cap a l'artèria aorta, i des del ventricles dret a l'artèria pulmonar.
 - Les vàlvules mitral i tricúspide romanen tancades per a que la sang no torni a les aurícules.
 - Quan la sang ha passat a les artèries, les **vàlvules sigmoidees es tanquen**, el que impedeix que aquesta retorni als ventricles.



Els moviments de sístole i diàstole succeeixen alhora. Així hi ha un bombeig continu, sense que el cor es quedi sense sang en cap moment.

1.4. El funcionament del cor

Els moviments de sístole i diàstole succeeixen alhora. Així hi ha un bombeig continu, sense que el cor es quedi sense sang en cap moment.



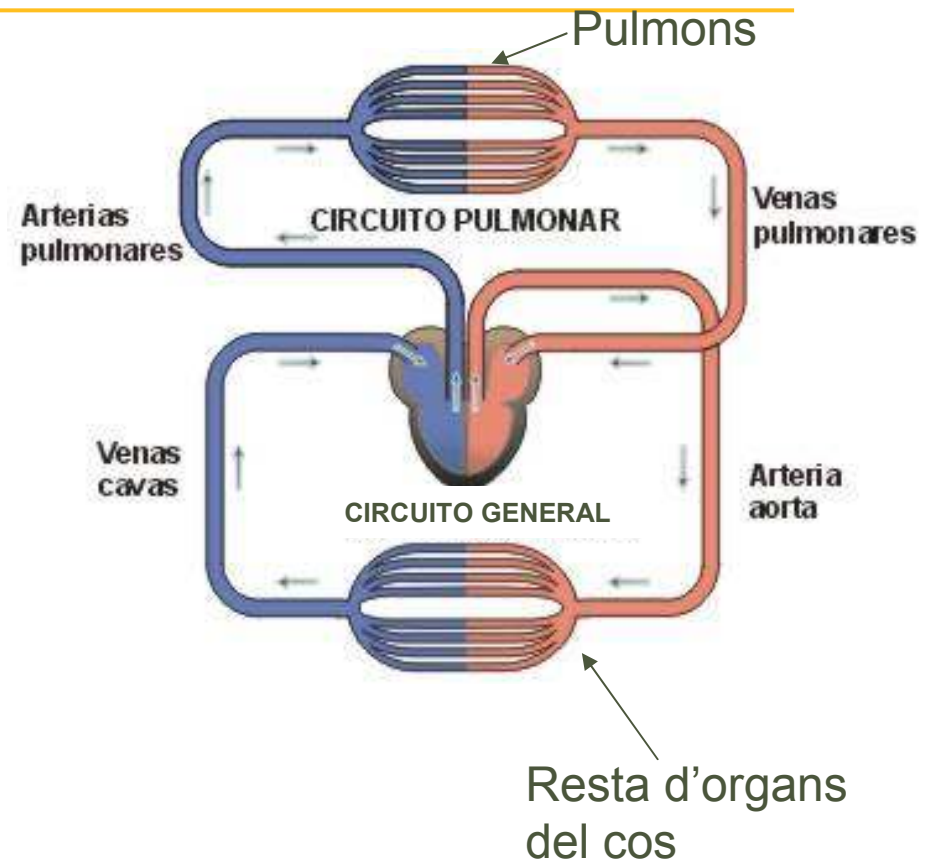
www.menorcaweb.net/cnaturals/aula/activitats/cor/cor.htm
veure animació diàstole-sístole

1.5. La doble circulació

- ❑ La circulació sanguínia a les persones és **tancada, doble i completa**.
 - ❑ **Tancada** perquè la sang viatja sempre per l'interior d'uns tubs tancats.
 - ❑ **Doble** perquè en el seu recorregut complert, la sang passa dues vegades pel cor, establint-se dos circuits: un, el **pulmonar o menor**, la missió del qual és la renovació de l'oxigen de la sang i, per altra banda, el **general o major** que connecta la resta d'òrgans del cos.
 - ❑ **Completa** perquè hi ha una completa separació entre la sang rica en oxigen amb la sang rica en CO₂.

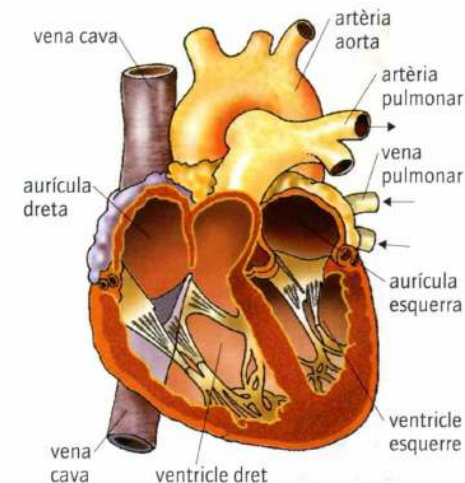
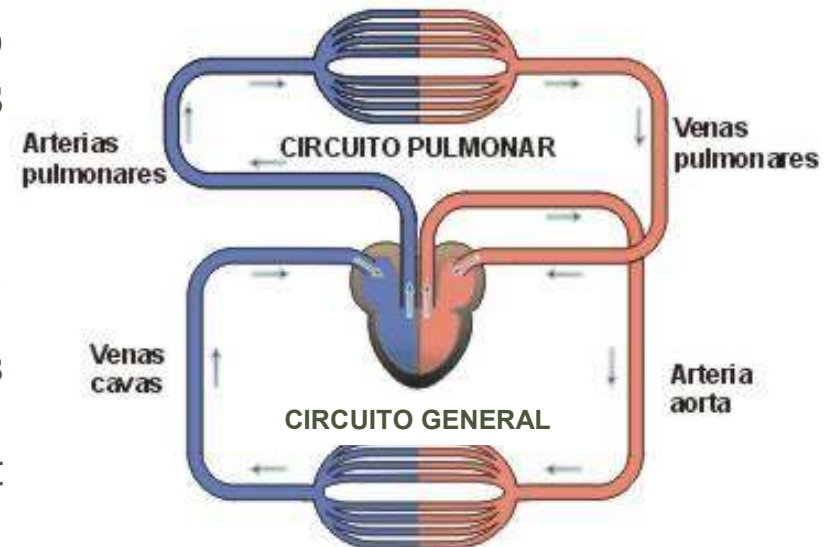
1.5. La doble circulació

- En el cos hi ha dos circuits sanguinis diferents: el **pulmonar** o **menor** i el **general** o **major**.



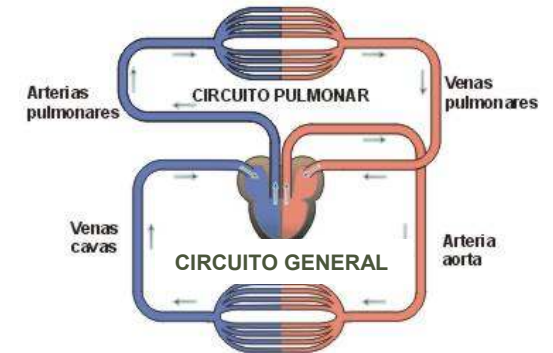
1.5. La doble circulació

- En el **circuit pulmonar o menor**, la **sang va del cor als pulmons, i dels pulmons al cor**.
- La sang carregada de diòxid de carboni, recollida de tots els òrgans, arriba a **l'aurícula dreta** per les **venes caves** (del **circuit general**).
- D'allà passa al **ventricle dret**, d'on surt cap als pulmons per **l'artèria pulmonar**.
- Als **pulmons**, la sang **expulsa el diòxid de carboni i absorbeix l'oxigen de l'aire**.
- Un cop realitzat l'intercanvi, la sang és transportada per les **venes pulmonars** fins **l'aurícula esquerra**.



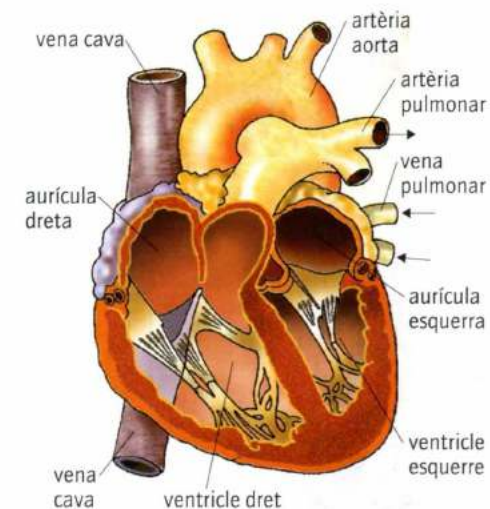
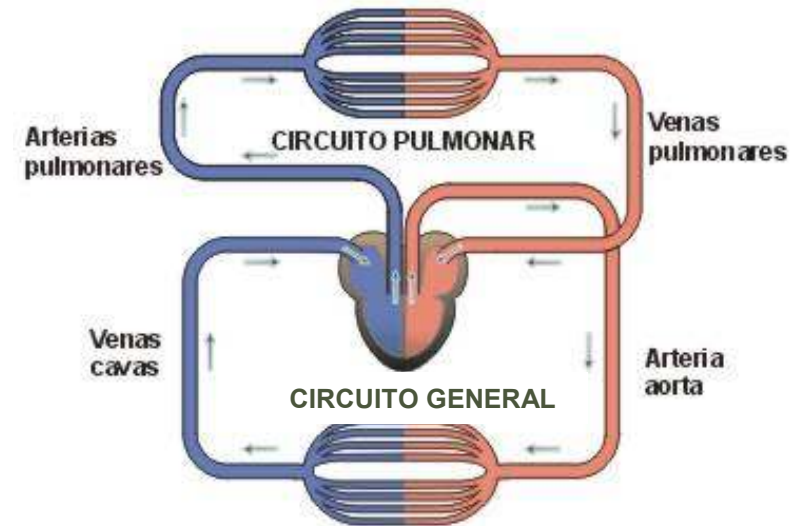
1.5. La doble circulació

- En el **circuit general o major**, la **sang va del cor cap als diferents òrgans i torna de nou al cor.**
 - En el circuit general, la **sang proporciona substàncies nutritives i oxigen a les cèl·lules** per a que puguin dur a terme les seves funcions i recull les substàncies residuals i diòxid de carboni que aquestes generen.



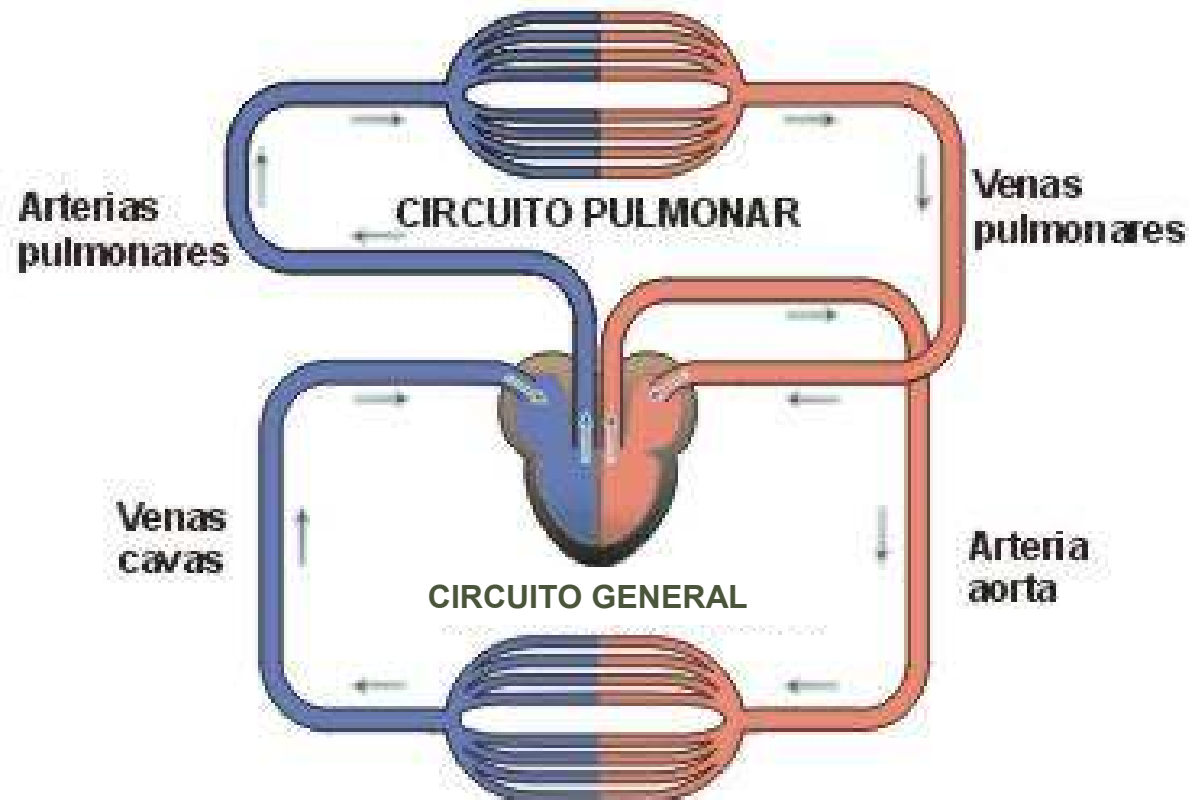
1.5. La doble circulació

- ❑ La **sang carregada d'oxigen**, que es troba a l'aurícula esquerra, passa al **ventricle esquerre**.
- ❑ D'allà és impulsada, a través de l'**artèria aorta**, cap a tots els **òrgans** i, a través dels capilars es reparteix l'oxigen i nutrients i es recull el diòxid de carboni i substàncies residuals.
- ❑ Aquesta **sang carregada de diòxid de carboni**, passa dels capilars a les venes i entra a l'**aurícula dreta** a través de les **venes cava**.
 - La **vena cava superior** recull la sang de cap, braços i la paret toràcica
 - La **vena cava inferior** recull la sang de la resta del cos.



1.5. La doble circulació

- En el **circuit general**, les **artèries** transporten sang rica en oxigen i les **venes** sang rica en CO_2 i pobra en O_2 .
- En el cas del **circuit pulmonar o menor**, són **les venes** les que transporten sang rica en oxigen, i les **artèries** sang rica en CO_2 i pobra en O_2 .



1.5. La doble circulació

- Exercici:
 - A), b) i C) exercici 38 pàgina 113

1.5. La doble circulació

□ Solució:

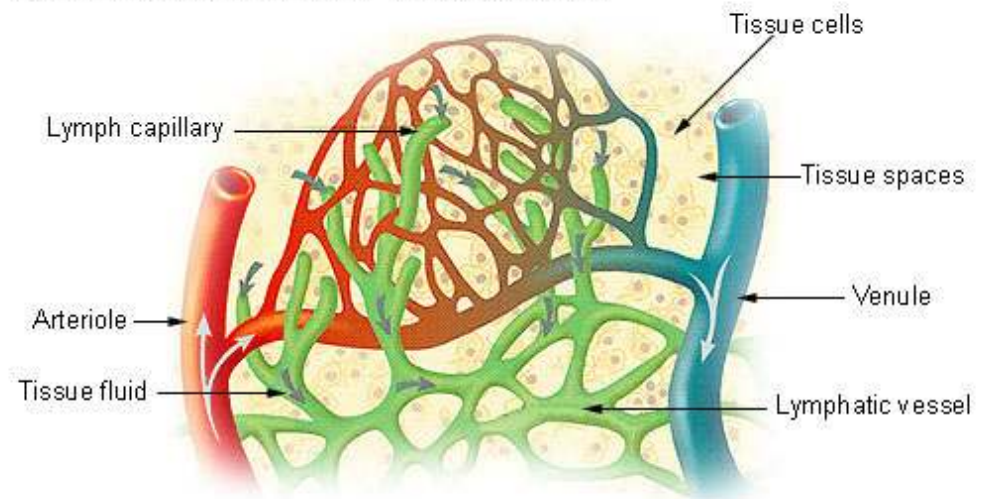
- Part 38, pàg. 113
- A) Les venes duen sempre, sense excepcions, sang rica en CO₂.
 - FALS: les venes pulmonars, en el circuit pulmonar, duen sang rica en oxigen dels pulmons al cor. En el cas del circuit general o major, l'afirmació és correcta.
- B) Les aurícules expulsen sang del cor
 - FALS: la sang arriba a les aurícules, després passa als ventricles, i d'allà és expulsada cap a la resta del cos.
- C) Les artèries arriben a totes les cèl·lules de l'organisme
 - FALS: les artèries arriben a tots els òrgans, però aquestes, en cada teixit, es converteixen en vasos més fins (capil·lars), que són els que arriben a les cèl·lules

2. EL SISTEMA CIRCULATORI LIMFÀTIC

- S'encarrega de recollir l'excés de líquid que queda entre les cèl·lules (limfa), retornant-lo a la sang a través dels vasos limfàtics, a més de transportar els greixos que s'absorbeixen a l'intestí.
- Està format pels següent òrgans:

- A) **Capil·lars limfàtics**
- B) **Vasos limfàtics**
- C) **Ganglis limfàtics**

Lymph Capillaries in the Tissue Spaces



2. EL SISTEMA CIRCULATORI LIMFÀTIC

- A) **Capil·lars limfàtics:** petits vasos molt fins distribuïts per tots els teixits. S'encarreguen de recollir el líquid intersticial (limfa)
 - B) **Vasos limfàtics:** vasos d'estructura semblant a les venes, ja que contenen unes vàlvules que només permeten la circulació en una direcció. Resulten de la confluència de capil·lars limfàtics. Desemboquen en el sistema circulatori sanguini, al que aboquen el seu contingut.
 - C) **Ganglis limfàtics:** petits eixamplaments dels vasos limfàtics, on s'eliminen les substàncies estranyes i els microorganismes de la limfa, per evitar que entrin a la sang. Són també centres de formació i maduració dels limfòcits, glòbuls blancs que ens defensen de les infeccions. Són abundants en aixelles, engonals, coll i al voltant d'orelles.
- La limfa només circula en una direcció, i avança impulsada per les contraccions dels vasos limfàtics, els moviments respiratoris del tòrax i per la força de la gravetat.

3. EL MEDI INTERN

- ❑ Conjunt de líquids que rodegen les cèl·lules d'un organisme.
- ❑ Està format per:
 - a) **líquid intersticial**: líquid amb funcions defensiva i nutritiva que hi ha entre les cèl·lules. S'origina a partir de la sang filtrada a través de les parets dels capil·lars.
 - b) **Sang**: mitjà de transport de substàncies que discorren per l'interior dels vasos sanguinis.
 - c) **Limfa**: líquid que es forma a partir de l'excés de líquid intersticial i que circula pels vasos limfàtics.
- ❑ El medi intern s'ha de mantenir constant en composició i temperatura (**homeostasi**)

4. MALALTIES DEL SISTEMA CIRCULATORI

Les malalties que afecten al cor i als vasos sanguinis reben el nom de **malalties cardiovasculars**. Per exemple...

- **Arteriosclerosi:** enduriment de les artèries a causa del dipòsit de greixos i colesterol a les seves parets internes. Això disminueix el seu diàmetre i per tant el pas de la sang.
 - **Trombosi:** quan el greix forma coàguls i s'allibera (trombe), aquest pot arribar a òrgans vitals, com el cor, cervell o pulmons, bloquejant el rec sanguini.
 - **Angor (angina de pit):** el trombo alliberat taponar de manera parcial una artèria coronària (que alimenta el cor). El flux sanguini s'interromp parcialment. El cor es veu obligat a fer un sobreesforç. Fa mal però no provoca lesió.
 - **Infart de miocardi:** el trombo alliberat taponar totalment una artèria coronària. En aquest cas, el flux sanguini s'interromp totalment. Produeix molt dolor i es produeix una lesió irrecuperable, fins i tot la mort.

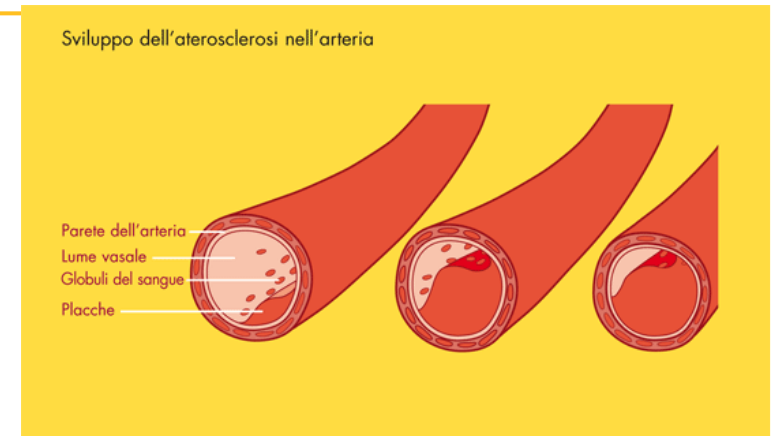
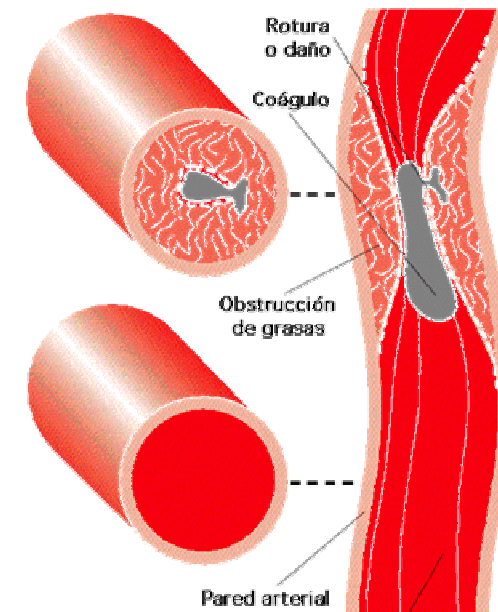


Imagen de un corte de una arteria coronaria mostrando segmentos normales y obstruidos (bloqueados)



4. MALALTIES DEL SISTEMA CIRCULATORI

- **Hipertensió:** Tensió arterial alta=Pressió sanguínia alta. La vasoconstricció degut a nervis, fred, arteriosclerosi fa que la sang circuli a més pressió. Consells: no prendre sal, cafè ni greixos. Tranquil·litat.
- **Hipotensió:** Tensió arterial baixa=Pressió sanguínia baixa. Es relaxa el múscul de les artèries, es dilata, i la sang circula a menys pressió. No és perillós, però pot causar molèsties com mareig. Consells: beure molta aigua, begudes isotòniques, menjar més sal.
 - Una tensió arterial normal és de 120 mm Hg de màxima i 80 mm Hg de mínima. El cor exerceix una pressió màxima de 120 durant la sístole, i de 80 durant la diàstole (la pressió del cor és la mateixa que la de les artèries).
 - La TA ve determinada per dos factors principals: la quantitat de sang i el gruix de les artèries. En general, quant més volum de sang i menor el diàmetre de les artèries, major TA.
- **Consells:** fer esport, tenir una bona alimentació (l'excés de greixos i pes augmenta el risc d'infart), no fumar (la nicotina endureix les parets arterials), etc.



Exercici

□ Per parelles:

■ Preneu-vos les pulsacions:

- Amb els dits índex i cor al braó, comptau les pulsacions que teniu durant 1 minut. També ho podeu fer a l'artèria caròtida (coll)
 - El batec del cor es repeteix per minut en estat de repòs...(exercici 41 pàg. 113)
- Ara, feu exercici físic (salteu damunt els vostres peus, al mateix lloc on sou, 10 vegades), i torneu a repetir l'experiment
- Quina diferència hi ha entre pulsacions en repòs i després de l'activitat física? Quina és major? Per què?

Exercici

□ Solució:

- Durant els períodes de repòs el cor té aproximadament 70 pulsacions por minut, i en aquest interval bombeja aproximadament cinc litres de sang.
- El cor té un paper important en la regulació de la quantitat de sang que ha de ser bombejada en un període de temps determina. La quantitat de sang impulsada pel cor augmenta amb l'exercici físic.
- El cor bat amb més freqüència quan les nostres cèl·lules, sobretot les musculars, necessiten més aport d'oxigen i nutrients (sucres...).
- El pols el notam a les artèries, no a les venes (la sang circula a més pressió per les artèries)
- Si ens feim un tall molt profund, com podem saber si hem tocat una vena o una artèria?

Resum

1. EL SISTEMA CIRCULATORI SANGUINI

1.1) ELS VASOS SANGUINIS

- Format per artèries, venes i capil·lars

1.2) LA SANG

- Diverses funcions: nutrició, respiració, excreció...
- Formada per plasma + cèl·lules sanguínies (glòbuls blancs, glòbuls vermells i plaquetes)

1.3) EL COR

- Funció: impulsar la sang
- Anatomia: aurícula, ventricle, vàlvula mitral, vàlvula tricúspide...

1.4) EL FUNCIONAMENT DEL COR

- Moviments de sístole (contracció) i diàstole (relaxació)

1.5) LA DOBLE CIRCULACIÓ

- Tancada, doble i completa
- Circuit pulmonar i circuit general

Resum

2. EL SISTEMA CIRCULATORI LIMFÀTIC

- Recull la limfa i alguns greixos i ho retornen a la sang
- Format per capil·lars limfàtics, vasos limfàtics i ganglis limfàtics

3. EL MEDI INTERN

- sang, limfa i líquid intersticial

4. MALALTIES DEL SISTEMA CIRCULATORI

- Arteriosclerosi (trombosi, angina de pit, infart de miocardi)
- Hipertensió, hipotensió
- Consells