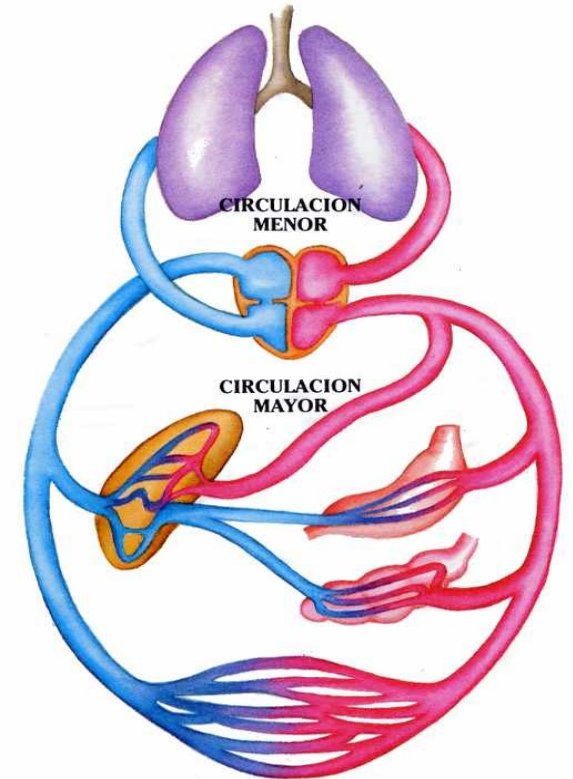


TEMA 5. L'APARELL CIRCULATORI

1. El medi intern i l'aparell circulatori.
2. El sistema circulatori limfàtic.
3. El sistema circulatori sanguini.
 - 3.1. La sang.
 - 3.2 Els vasos sanguinis.
4. El cor.
 - 4.1. El cicle cardíac.
5. La circulació doble.
6. Hàbits saludables del sistema circulatori.



1- EL MEDI INTERN I L'APARELL CIRCULATORI

- **Medi intern:** conjunt de líquids que envolten les cèl·lules del cos. D'aquest líquid les cèl·lules extreuen les substàncies que necessiten i hi aboquen les substàncies de rebuig.

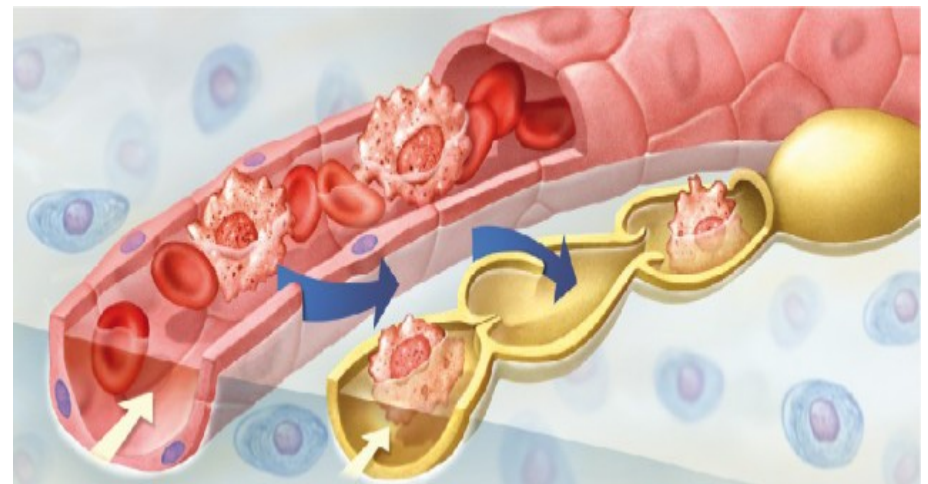
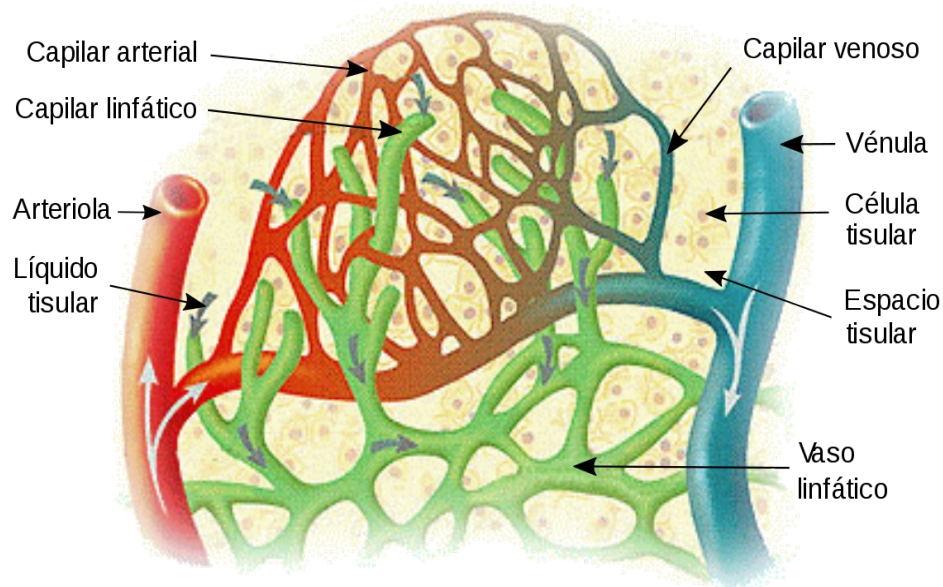
- **Homeòstasi:** consisteix en mantenir la composició i la temperatura del medi intern constants per tal de garantir un bon funcionament de les cèl·lules. D'això s'encarreguen els diferents aparells i sistemes de l'organisme.

Als éssers humans, el medi intern està format per la **sang i la limfa**. Aquests dos líquids fan la funció de recollida, repartiment i eliminació d'allò què les cèl·lules necessiten o rebutgen a través dels sistemes que formen part de l'aparell circulatori:

- **Sistema circulatori sanguini.**
- **Sistema circulatori limfàtic.**

A) Sistema circulatori sanguini: transporta nutrients i oxigen per tot l'organisme i recull substàncies de rebuig procedents del metabolisme cel·lular i les du als òrgans encarregats d'excretar-les. La **sang** és el líquid que circula per aquest sistema.

B) Sistema circulatori limfàtic: recull l'excés de líquid que envolta les cèl·lules i el torna a la sang. També forma part del sistema de defensa de l'organisme. La **limfa** és el líquid de color blanquinós que circula per aquest sistema.



2- EL SISTEMA CIRCULATORI LIMFÀTIC

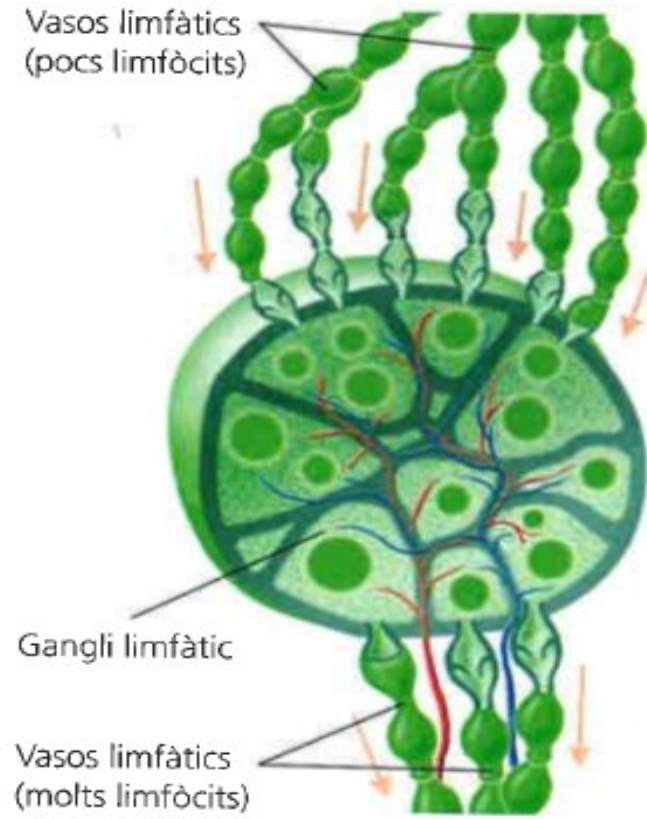
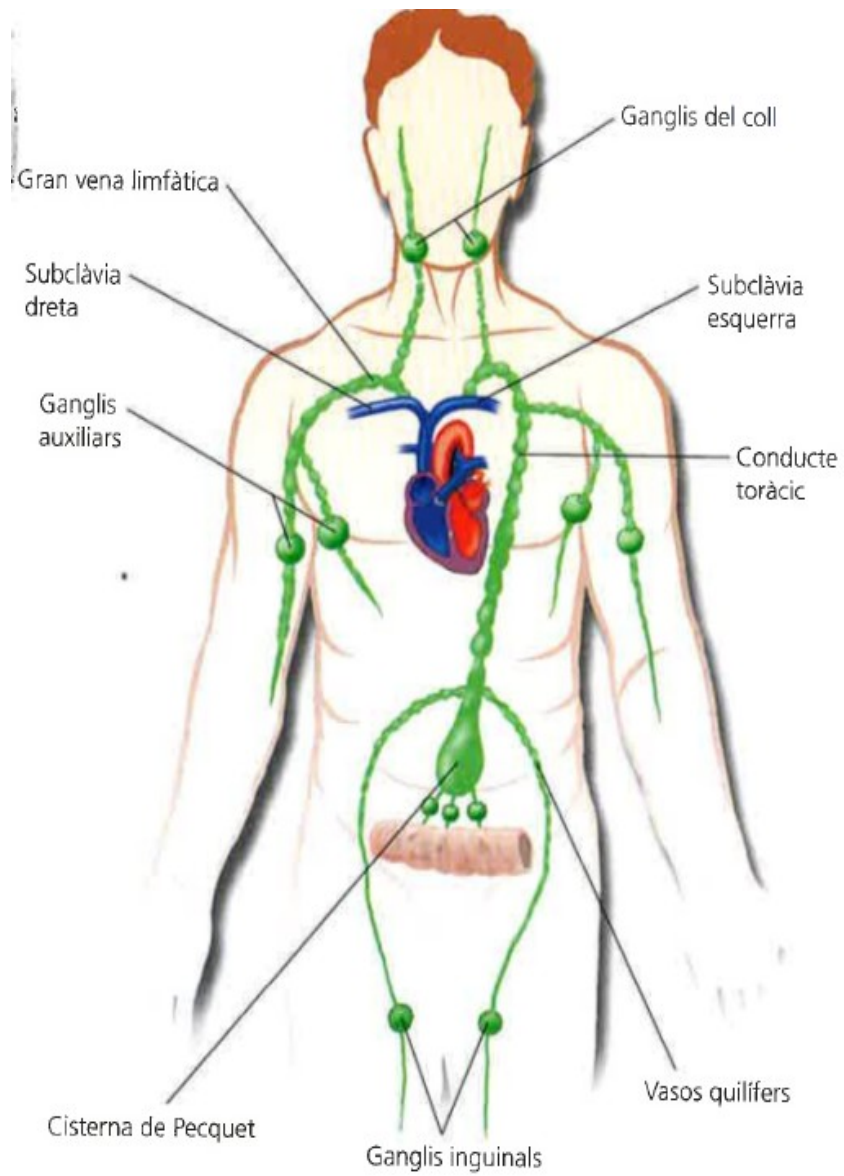
El sistema limfàtic consta de:

1- Capil·lars limfàtics: vasos cecs (sense sortida), molt prims i ramificats, presents a tots els teixits. Funció: recollir líquid sobrant que banya les cèl·lules del cos.

2- Vasos limfàtics: es formen quan conflueixen els capil·lars limfàtics per formar uns vasos més grossos que tenen una vàlvules a l'interior per impedir el retorn de la limfa. Retornen l'aigua i els líquids sobrants al sistema circulatori sanguini.

3- Ganglis limfàtics: engrossiments localitzats als vasos limfàtics, especialment abundants al coll, aixelles i al voltant de les artèries i venes més importants. Al seu interior hi ha cèl·lules de defensa que localitzen, reconeixen i eliminen els microorganismes o qualsevol altre substància que ens pot perjudicar.

4- Limfa: formada pel líquid intersticial i es localitza als vasos limfàtics. Només circula en una direcció. Avança cap a la cavitat toràcica impulsada per les contraccions dels músculs esquelètics, els moviments respiratoris i la força de la gravetat.



3- EL SISTEMA CIRCULATORI SANGUINI

El sistema circulatori sanguini està format per:

- La sang.
- Els vasos sanguinis: artèries, venes i capil·lars.
- El cor.

3.1. LA SANG

La sang és un líquid viscos, de color vermell que circula per l'interior dels vasos sanguinis. Una persona adulta i sana té uns 5 litres de sang.

La sang està formada per una part líquida, anomenada plasma i per cèl·lules sanguínies.

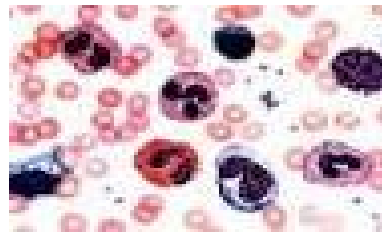
1- Plasma: Líquid de color groguenc que representa un **55% de la sang**. Està compost d'aigua i una gran varietat de substàncies dissoltes en diferents quantitats com són proteïnes, glúcids, lípids, etc..



2- Cèl·lules sanguínies: formen el **45% restant de la sang**. Les cèl·lules sanguínies es formen a la medul·la òssia vermella, un teixit situat a l'interior d'alguns ossos, com el fèmur. Hi ha tres tipus de cèl·lules sanguínies: **leucòcits o glòbuls blancs, eritròcits o glòbuls vermells i plaquetes.**



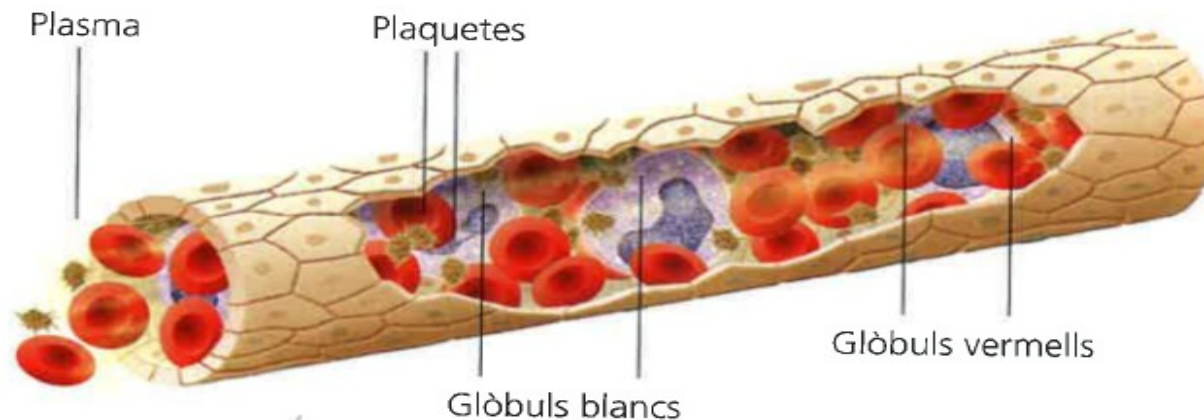
Eritròcits



Leucòcits

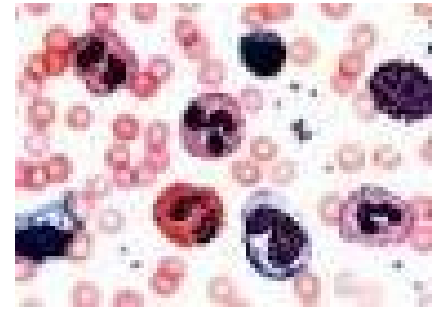


Plaquetes



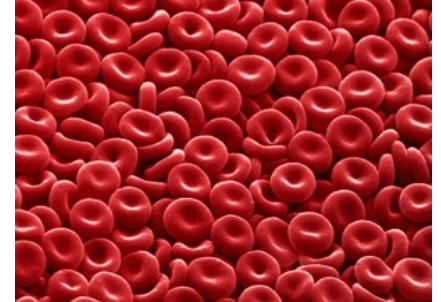
1- LEUCÒCITS O GLÒBULS BLANCS

- Són les cèl·lules sanguínies més grans.
- **Tenen nucli.**
- **Funció:** participen en la funció de defensa contra infeccions.



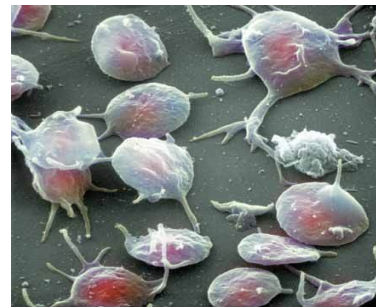
2- ERITRÒCITS O GLÒBULS VERMELLS

- Són les cèl·lules sanguínies més nombroses.
- Tenen forma de disc, **no tenen nucli** i el seu citoplasma conté una proteïna anomenada **hemoglobina**, que és la responsable del color vermell.
- **Funció:** transportar oxigen des dels pulmons fins a cada cèl·lula i diòxid de carboni des de les cèl·lules fins als pulmons perquè sigui eliminat.



3- PLAQUETES O TROMBÒCITS

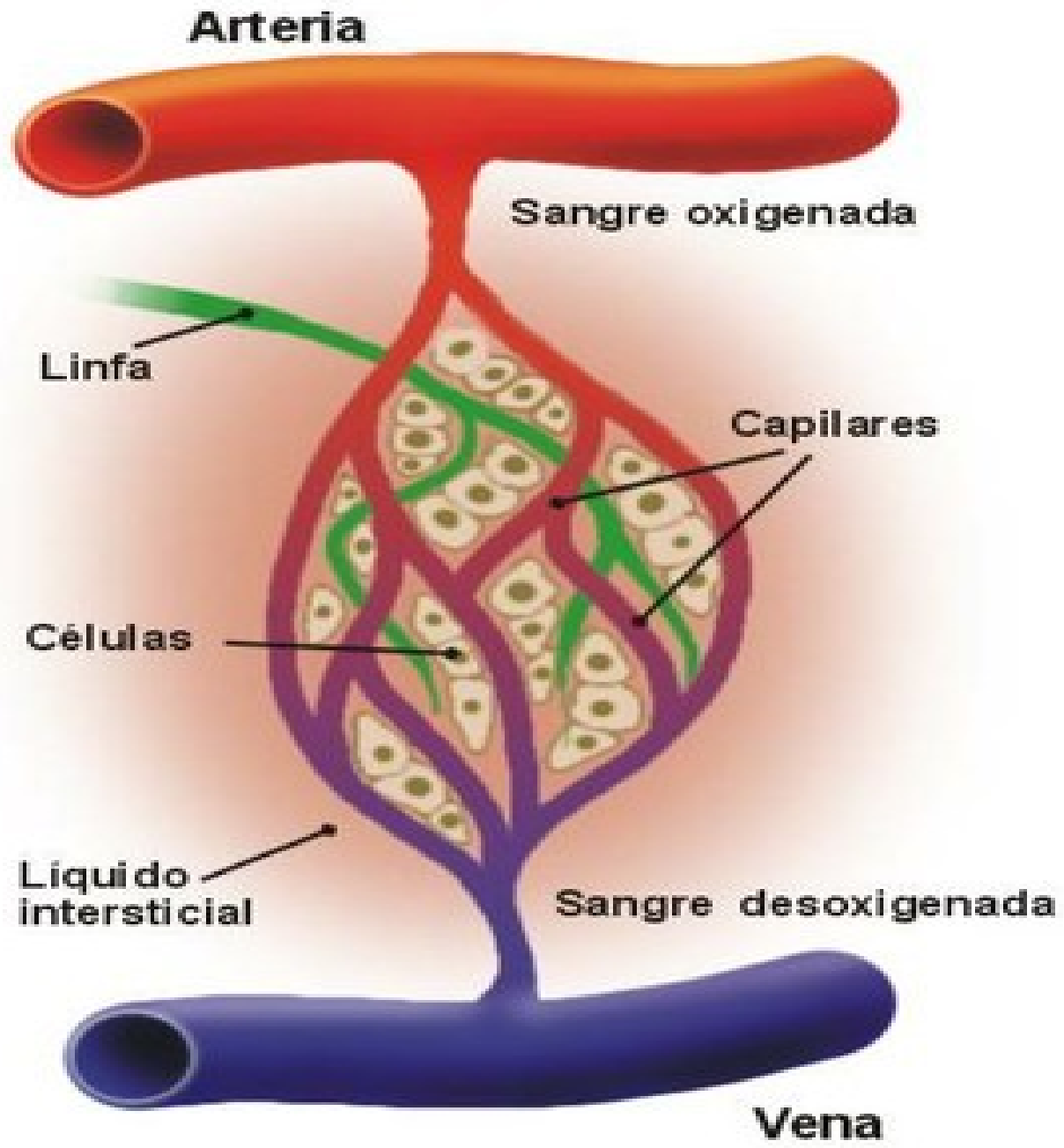
- No són cèl·lules autèntiques, sinó fragments de cèl·lula.
- **No tenen nucli.**
- **Funció:** intervenen en el procés de coagulació de la sang formant un tap que tanca els petits talls dels vasos sanguinis.



3.2. ELS VASOS SANGUINIS

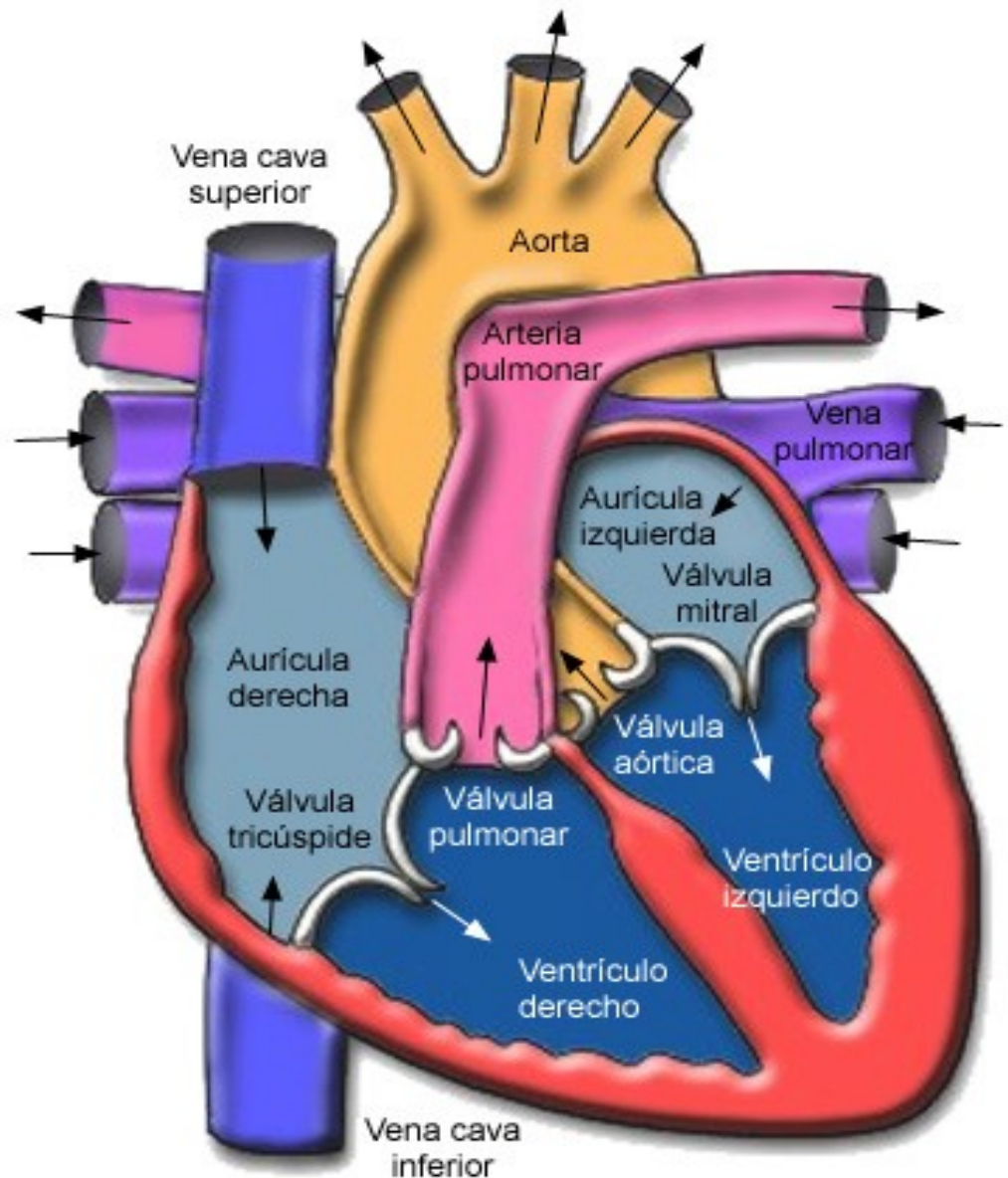
Els vasos sanguinis **són els conductes pels quals circula la sang**. N'hi ha de **tres tipus**:

- **Artèries**: condueixen **sang rica en oxigen** des del cor fins a tots els òrgans del cos. A mesura que se n'allunyen, es fan més primes i es ramifiquen en **arterioles**. Tenen parets molt gruixades i elàstiques per poder suportar la pressió amb què hi circula la sang bombejada pel cor.
- **Venes**: condueixen **sang rica en diòxid de carboni** des dels diferents òrgans del cos fins al cor. A mesura que s'acosten al cor són de cada vegada més gruixades. Dins les venes hi ha **vàlvules** que fan possible que la sang pugi i no retrocedeixi.
- **Capil·lars**: són vasos sanguinis microscòpics que **comuniquen arterioles i vècules**. Tenen parets molt fines (una sola capa de cèl·lules) que permeten el pas de nutrients i oxigen cap a les cèl·lules i la recollida de diòxid de carboni i altres substàncies de rebuig.



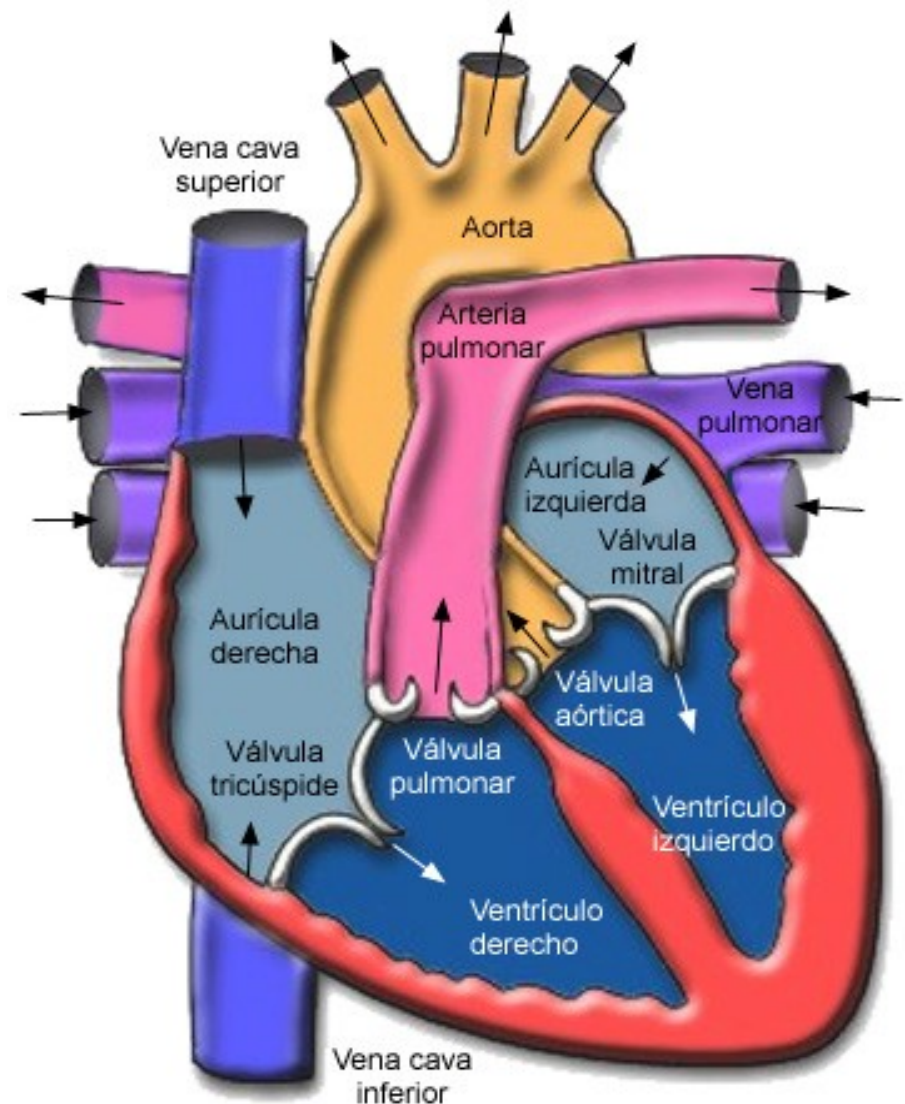
4. EL COR

- **Òrgan musculós** encarregat d'impulsar la sang a través dels vasos sanguinis.
- El seu interior està **dividit en dues meitats**, la part dreta i l'esquerra, totalment separades.
- Cada una d'aquestes meitats consta de dues parts, una superior anomenada **aurícula** i una inferior anomenada **ventricle**.

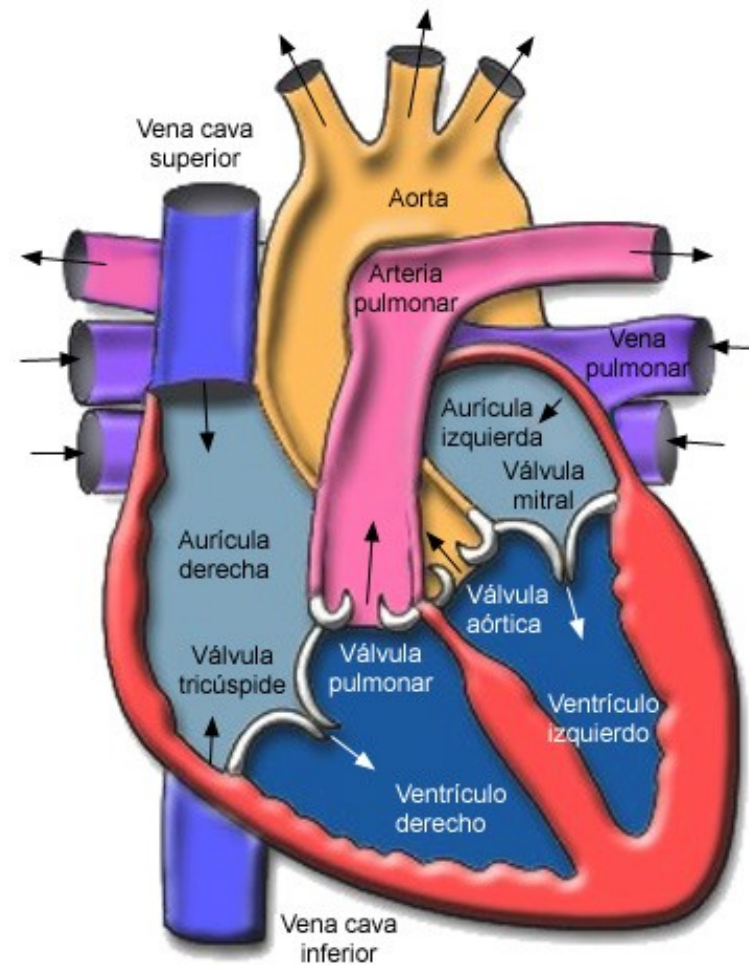


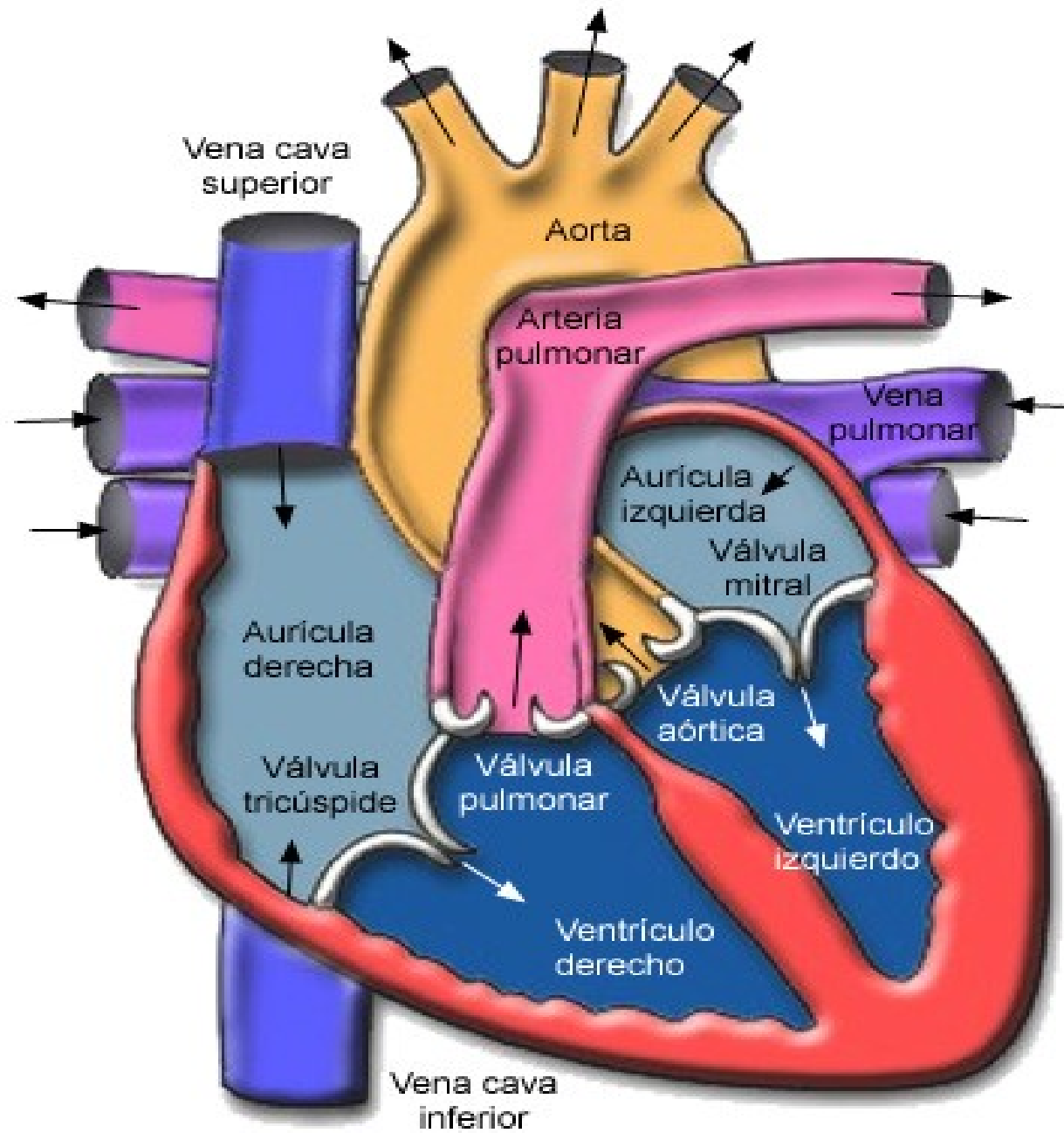
- Les aurícules i els ventricles es comuniquen a través de vàlvules que són:
 - V. Tricúspide: Comunica aurícula i ventricle dret.
 - V. Mitral: Comunica aurícula i ventricle esquerre.

Aquestes vàlvules s'obrin i tanquen de manera que **permeten el pas de sang des de les aurícules cap als ventricles** però no en sentit contrari.



- A les **aurícules** hi arriben **venes**:
 - **A. Dreta:** hi arriben les venes caves amb sang rica en CO_2 . La **vena cava superior** amb sang de la zona del cap i dels braços i la **vena cava inferior**, amb sang de la resta del cos.
 - **A. Esquerra:** hi arriben **quatre venes pulmonars** amb sang oxigenada, dues de cada pulmó.
- Dels **ventricles** surten **artèries**:
 - **V. Dret:** surt l'**artèria pulmonar** que es bifurca en dues i n'arriba una a cada pulmó. Als alvèols pulmonars hi té lloc l'intercanvi de gasos.
 - **V. Esquerra:** surt l'**artèria aorta** que du sang oxigenada a totes les parts del cos.





4.1. EL CICLE CARDÍAC

El funcionament del cor consisteix en fer **dos moviments coordinats i rítmics** que afecten a aurícules i ventricles:

1- Contracció: s'anomena sístole.

2- Relaxació: s'anomena diàstole.

El cicle cardíac és la seqüència de moviments alternants i consecutius de contracció i relaxació.

5. LA CIRCULACIÓ DOBLE

•Les persones presentam un tipus de circulació doble i completa:

- Doble: perquè la sang passa dues vegades pel cor en un recorregut complet.

- Completa: perquè en cap moment hi ha mescla de sang rica en oxigen amb sang rica en diòxid de carboni.

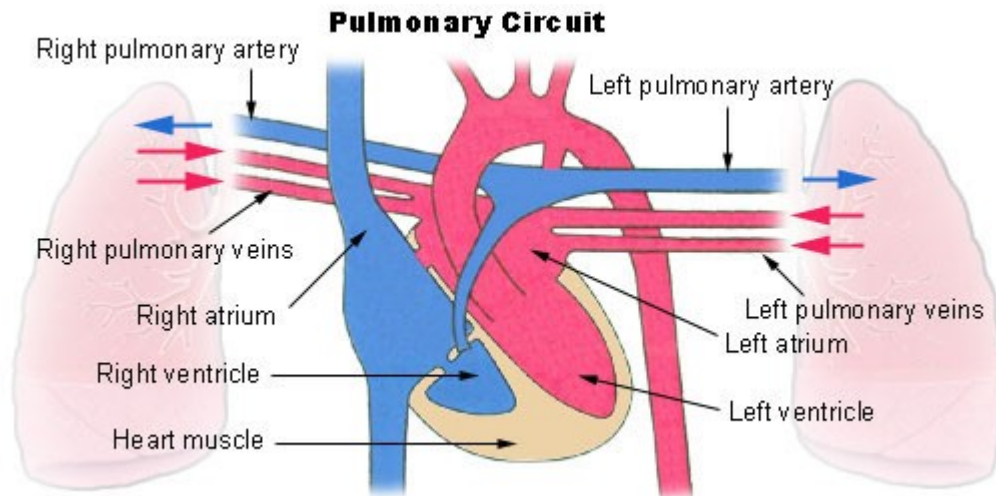
•Això és possible perquè el cor està dividit en dues meitats, fet que fa que s'estableixin dos circuits de circulació:

- Circuit pulmonar: entre el cor i els pulmons. També s'anomena circulació menor perquè el recorregut és curt.

- Circuit general : entre el cor i la resta de parts del cos. També s'anomena circulació major perquè el recorregut és més llarg.

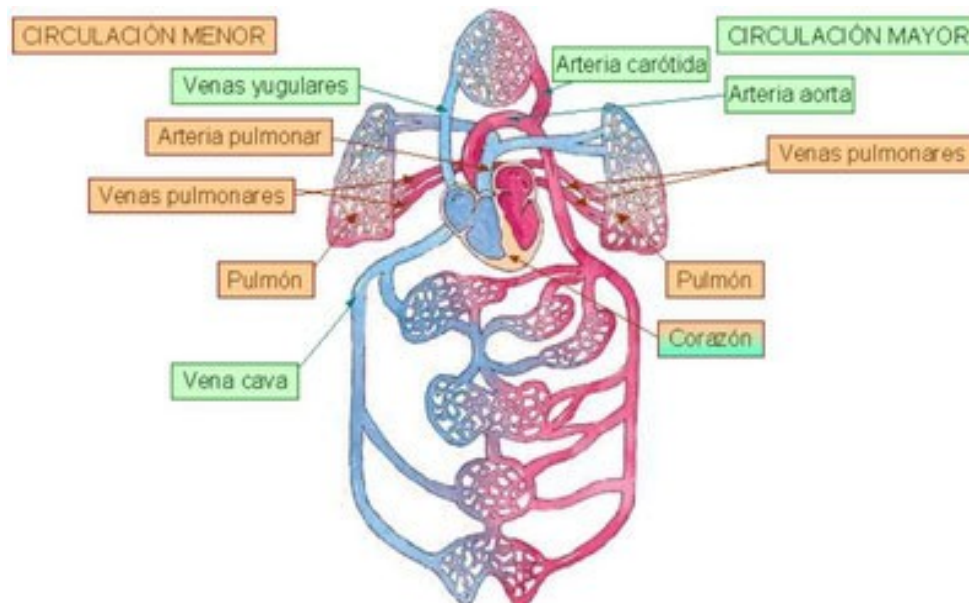
Circuit pulmonar

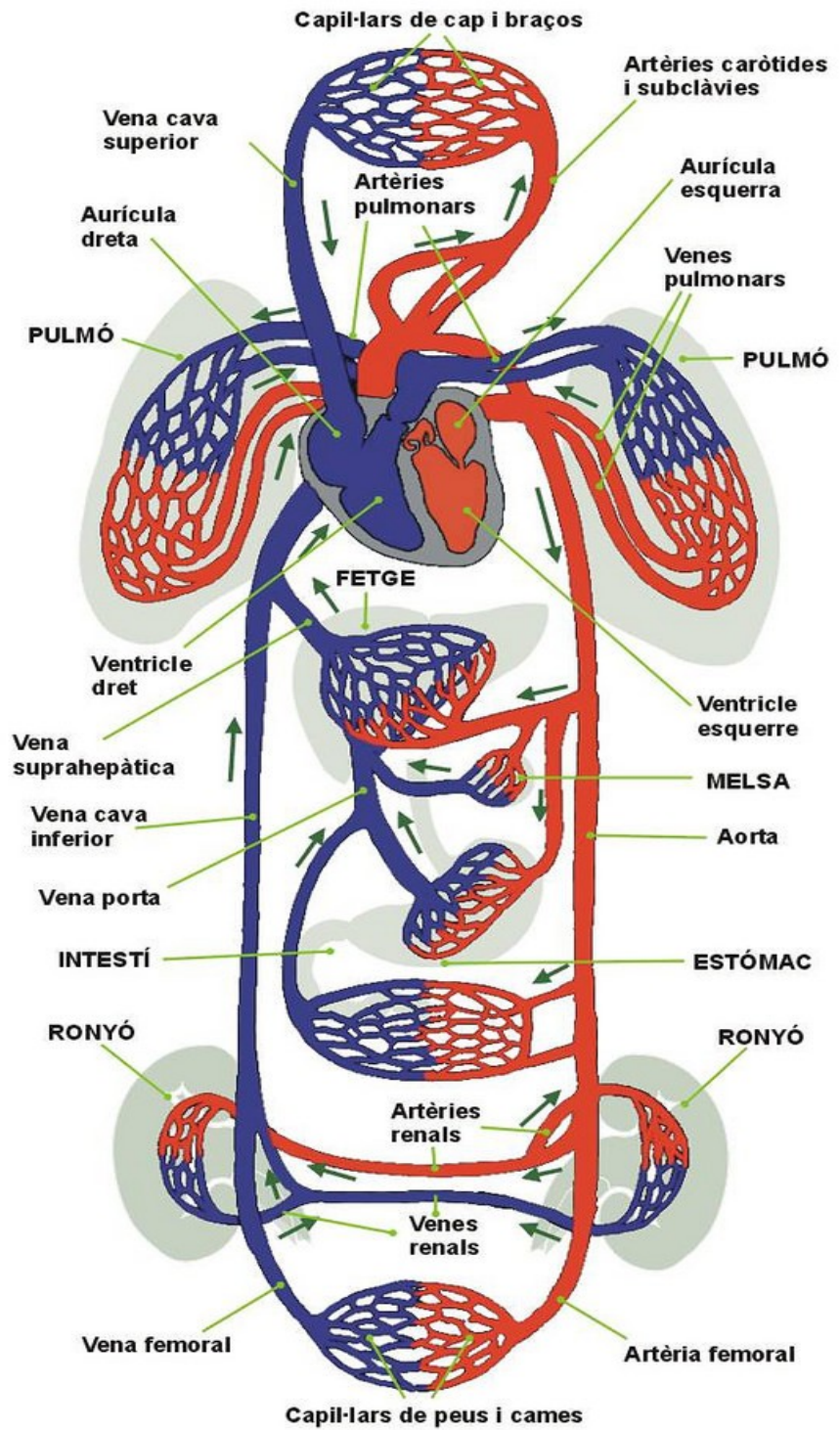
- S'estableix **entre el cor i els pulmons**.
- La sang rica en CO_2 arriba a l'aurícula dreta a través de les venes caves superior i inferior.
- De l'aurícula dreta passa al ventricle dret i surt a través de l'artèria pulmonar cap als pulmons.
- Quan passa pels alvèols pulmonars, allibera el CO_2 i es carrega d' O_2 .
- La sang carregada d' O_2 , es transportada fins a l'aurícula esquerra a través de les venes pulmonars.



Circuit general

- S'estableix **entre el cor i els diferents òrgans del cos**.
- La sang rica en O_2 que ha arribat a l'aurícula esquerra a través de les venes pulmonars, passa al ventricle esquerra.
- Del ventricle esquerra es impulsada a través de l'artèria aorta cap a tots els òrgans del cos.
- En els diferents òrgans, les artèries es ramifiquen fins a convertir-se en capil·lars, a través dels quals l' O_2 i els nutrients passen a les cèl·lules i es recull el diòxid de carboni altres substàncies de rebuig.





6. HÀBITES SALUDABLES DEL SISTEMA CIRCULATORI

1. Fent exercici físic adequat a l'edat i a les característiques físiques de cada persona.
2. Amb una bona alimentació: Evitar el consum excessiu de greixos que són els responsables de les malalties cardiovasculars. Evitar el consum excessiu de sal que pot provoca hipertensió arterial. Beure com a mínim **dos litres d'aigua al dia**.
3. No fumar: la nicotina provoca un enduriment de les parets de les artèries que dificulta la circulació de la sang i augmenta el risc de patir un infart.

Interpretar una anàlisi de sang

Una anàlisi de sang és una prova mèdica que serveix d'indicador de l'estat de salut d'una persona. Moltes vegades permet diagnosticar el tipus de malaltia que té i el tractament més adequat per remeiar-la.

S'estudia una mostra de sang i s'analitzen la quantitat de cèl·lules sanguínies i la seva morfologia, així com les substàncies que conté el plasma.

Observa l'anàlisi següent.

	VALORS OBTINGUTS	VALORS DE REFERÈNCIA
Eritròcits	4.610.000 /mm ³	[3.800.000 - 5.700.000]
Hematòcrit	42,8%	[35 - 55]
Hemoglobina	13,70 g/dl	[11,5 - 18]
Morfologia eritròcits: normal		
Leucòcits	4.320 /mm ³	[4.200 - 11.000]
Neutròfils	48,0%	[42 - 72]
Basòfils	0,5%	[0 - 1,5]
Eosinòfils	4,2%	[0 - 5]
Limfòcits	40,8%	[19 - 43]
Monòcits	6,5%	[1 - 9]
Morfologia leucòcits: normal		
Plaquetes	233.000 /mm ³	[125.000 - 450.000]
Morfologia plaquetes: normal		
COLESTEROL TOTAL		
Resultat	157 mg/100ml	[< 200]

Per interpretar els resultats d'una anàlisi, comparem els valors obtinguts amb els valors de referència.

ACTIVITATS

54 Comprova si els resultats de l'anàlisi es troben tots dins dels valors normals.

55 La taula de la dreta mostra algunes dades de les anàlisis de quatre pacients. **Fixa't i respon.**

a) Observa si els valors de cada pacient es troben dins dels valors normals. En cas que no sigui així, digues els paràmetres que estan alterats.

b) Algun d'aquests pacients pot ser que tingui una infecció? Per què? 3

	Pacient 1	Pacient 2	Pacient 3	Pacient 4
Eritròcits × 10 ⁶ /mm ³	3,52	5,9	5,4	2,1
Leucòcits × 10 ³ /mm ³	5,87	9,35	18,35	7,45
Plaquetes × 10 ⁵ /mm ³	1,85	2,06	3,05	2,01
Hemoglobina g/dL	11,1	15,7	13,2	6,2

56 Busca informació sobre els paràmetres sanguinis següents: hemoglobina i colesterol. **Explica** què indica cadascun.
