

Tema 4. APARELLOS CIRCULATORIO Y EXCRETOR

1. O medio interno

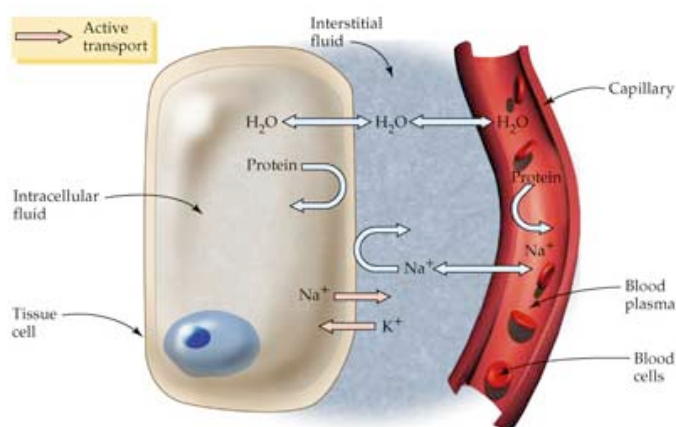
O **medio interno** é o conxunto de líquidos que rodean as células dun organismo. Del as células extraen os nutrientes e o osíxeno que necesitan e a el verten os regugos e o dióxido de carbono que producen no seu metabolismo.

Está formado por:

↪ **Plasma intersticial:** É un líquido, con función defensiva e nutritiva, que queda entre as células. Orixínase por filtración do sangue a través das finas paredes dos capilares sanguíneos.

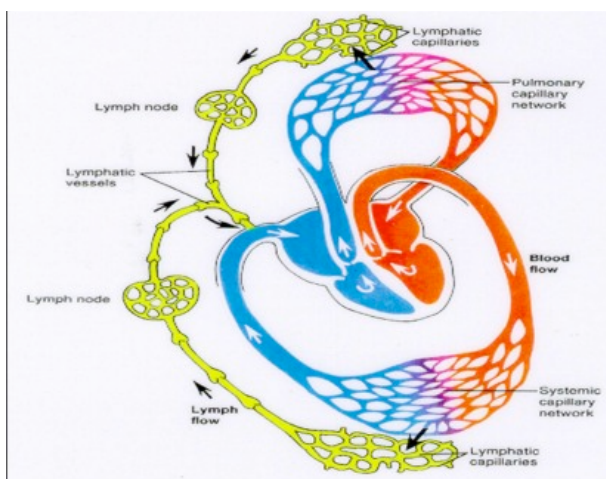
↪ **Sangue:** É un medio de transporte de substancias.

↪ **Linfa:** É un líquido que se forma a partir do plasma intersticial e que circula polos vasos linfáticos, desembocando nos vasos sanguíneos.



O bo funcionamento das células depende de que o medio interno manteña constantes as súas propiedades (composición, pH, temperatura,...). Á constancia destas propiedades é o que se coñece como **homeostase**.

Nas persoas, o aparello circulatorio comprende dous sistemas: o sistema circulatorio sanguíneo, e o sistema circulatorio sanguíneo e sistema circulatorio linfático.



2. O sistema circulatorio sanguíneo

O sistema circulatorio é o encargado de distribuír os nutrientes e o osíxeno por todo o organismo, ao mesmo tempo que recolle os produtos de refuto do metabolismo celular e os leva deica aos órganos encargados de eliminalos.

O sistema circulatorio está composto por: os **vasos sanguíneos** e o **corazón**, que é o órgano propulsor.

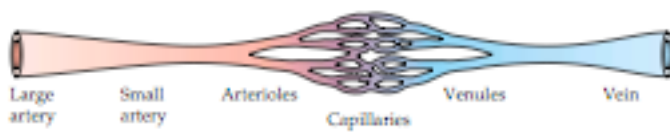
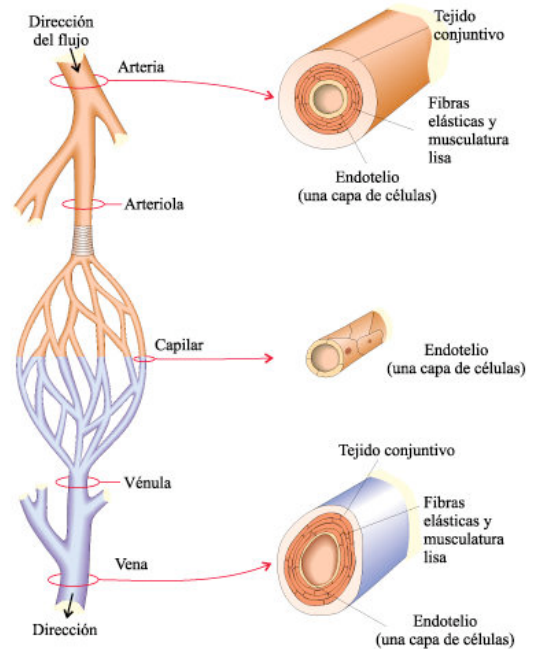
Vasos sanguíneos

Son condutos polo que circula o sangue a todas as partes do organismo. Poden ser de tres tipos:

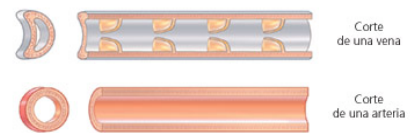
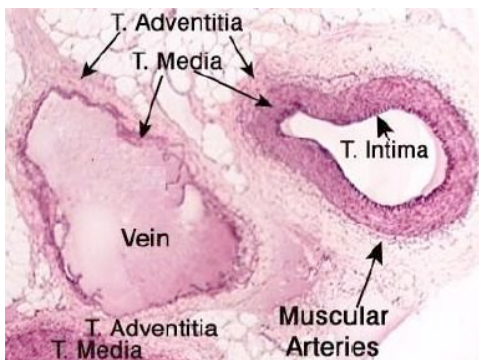
↳ **Arterias:** Levan o sangue desde o corazón cara aos demais órganos. As súas paredes son moi grosas, resistentes e elásticas, para poder soportar a elevada presión que leva o sangue.

↳ **Veas:** Levan o sangue cara ao corazón. As súas paredes son máis finas e menos elásticas ca as das arterias, xa que o sangue circula a menor presión por elas. No seu interior encóntranse as válvulas, cuxa función é impedir o retroceso do sangue e facilitar o seu ascenso.

↳ **Capilares:** Son vasos moi finos que poñen en contacto as arterias e as veas. Son os que chegan a cada unha das células do organismo.



Vasos sanguíneos: arterias, capilares e veas.



Comparativa vea – arteria

3. O sangue

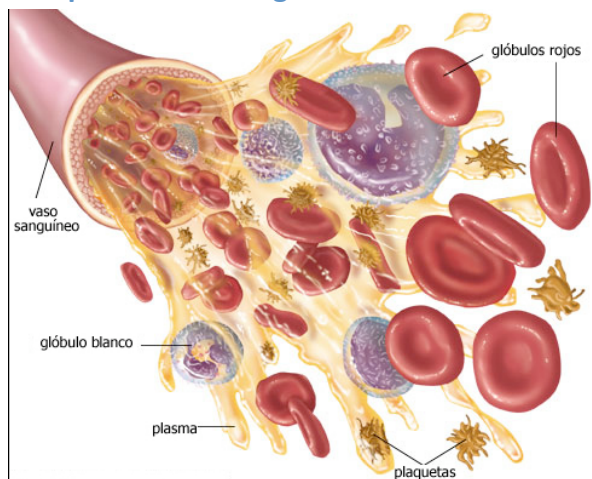
O sangue é un líquido viscoso, de cor vermello e de sabor salgado que circula polo interior dos vasos sanguíneos.

Unha persoa adulta adoita ter uns 5 litros de sangue, aínda que o volumen sanguíneo varía coa idade, o sexo, o talle e o peso.

O sangue intervén en **diferentes funcións**, entre as que destacan:

- ↪ Transporta osíxeno desde as superficies respiratorias ata as células, e dióxido de carbono das células ás superficies respiratorias.
- ↪ Leva nutrientes desde o aparello dixestivo cara a todas as células.
- ↪ Retira e transporta os produtos de excreción das células.
- ↪ Leva hormonas desde as glándulas endócrinas ata os órganos onde actúan.
- ↪ Transporta anticorpos e células especializadas na defensa do corpo.
- ↪ Mantén a temperatura corporal constante nos animais homeotermos.

Composición do sangue



O sangue humano está composto por unha parte líquida, **plasma**, onde se encontran diferentes tipos de **células sanguíneas**.

- ↪ **Plasma sanguíneo:** É un líquido acuoso de cor amarela. Está composto por auga, proteínas plasmáticas, encimas, anticorpos, hormonas, glucosa, aminoácidos, compostos de excreción, sales minerais e pequenas cantidades de

osíxeno e dióxido de carbono.

O plasma sen certas proteínas denomínase **soro sanguíneo**. Denomínase **coagulación** ao proceso polo que o plasma se solidifica.

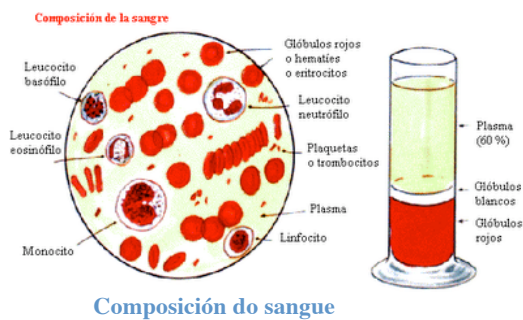
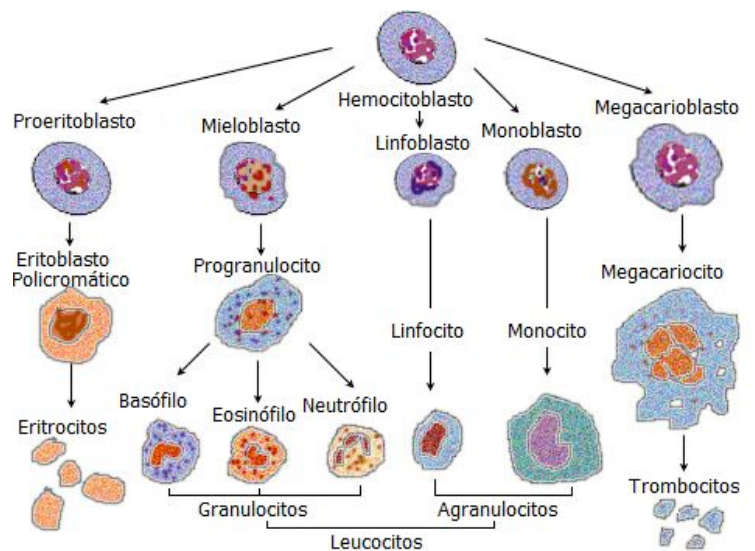
- ↪ **Células sanguíneas:** Se forman na médula ósea vermella, a partir de células nai. Distínguense tres tipos:
 - **Glóbulos vermellos, eritrocitos ou hemacias:** Son células bicóncavas, carentes de núcleo. Son elásticos e deformables (poden atravesar os capilares máis finos). No seu interior conteñen **hemoglobina**, que transporta O_2 e CO_2 e lle confire a cor vermella o sangue.

- **Glóbulos brancos ou leucocitos:** Actúan como sistema de defensa fronte as bacterias e outros microorganismos. Son máis grandes e menos abundantes ca os eritrocitos, e son nucleados. Hai varios tipos:

- **Granulocitos:** Teñén grandes núcleos lobulados e gránulos moi marcados no citoplasma. Existen tres variedades:
 - **Neutrófilos:** Fagocitan partículas e microorganismos.
 - **Basófilos:** Actúan en reaccións alérxicas.
 - **Eosinófilos:** Interven en alerxias e nalgúns infeccións.
- **Agranulocitos:** Carecen de gránulos no seu citoplasma. Hai dúas variedades:
 - **Linfocitos:** Especializados na formación de anticorpos.
 - **Monocitos:** Convértese en macrófagos, con misión fagocitaria.

↪ **Plaquetas ou trombocitos:** Son pequenos fragmentos celulares sen núcleo. Fórmanse a partir de células máis grandes na medula ósea vermella e actúan no proceso de coagulación do sangue e no taponamento dos vasos sanguíneos para evitar hemorragias

Serie branca



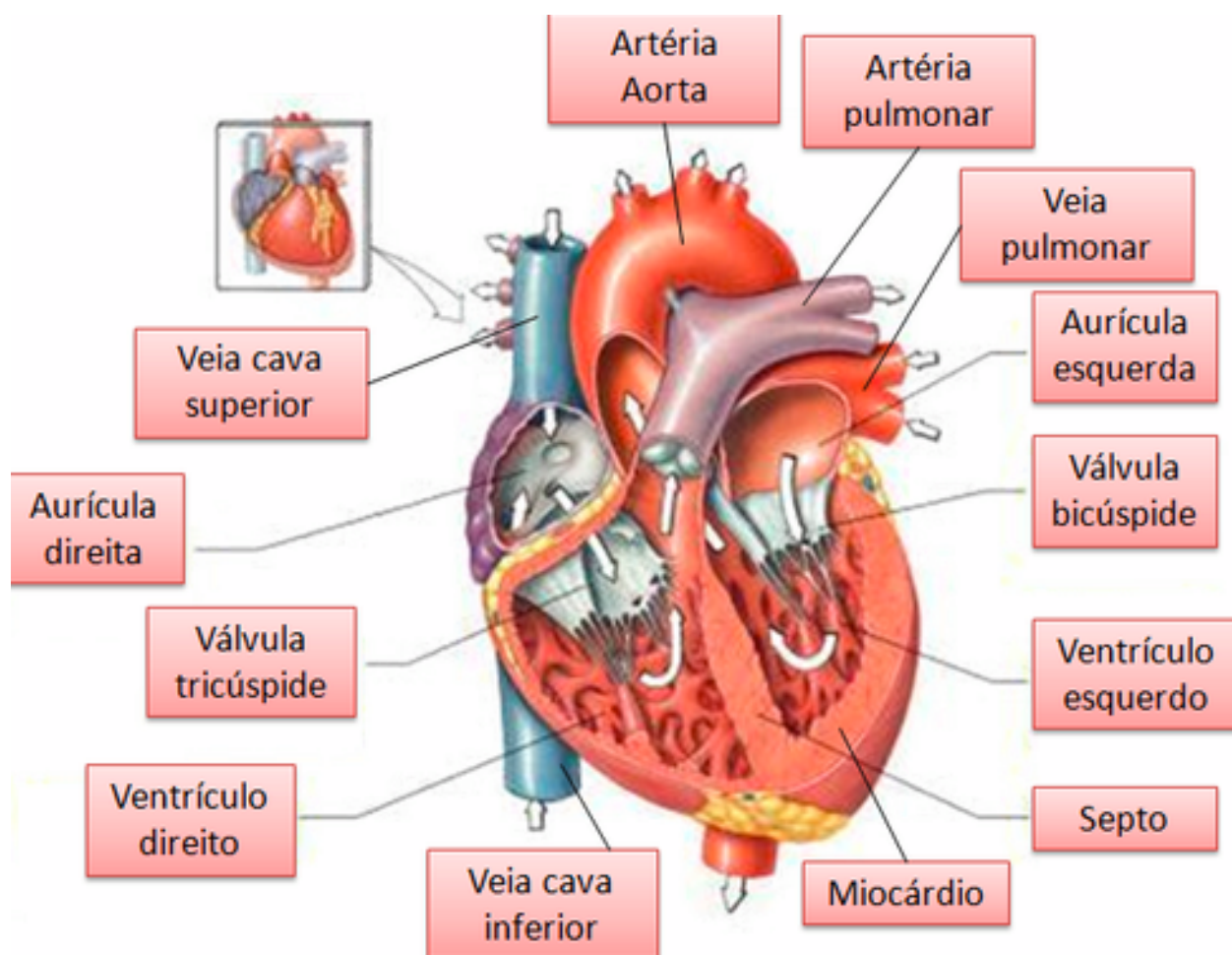
4. O corazón

É un órgano situado na cavidade torácica, entre os pulmóns. Encóntrase envolto por un saco de tecido conxuntivo, o **pericardio**; no seu interior hai un líquido que baña o propio corazón e reduce a fricción deste co exterior.

As súas paredes están constituídas principalmente por tecido muscular cardíaco, o **miocardio**. Dependendo da zona, o **miocardio** é máis grosso ou máis delgado e posúe máis ou menos elasticidade.

O interior do corazón está dividido en dúas metades separadas por un tabique muscularo que impide a súa comunicación. Cada metade consta de dúas cámaras: a superior, a aurícula, e a inferior, o ventrículo. As paredes dos ventrículos son máis grosas xa que impulsan o sangue polo corpo.

Entre as aurículas e entre os ventrículos existe un tabique de separación. A aurícula e o ventrículo de cada lado están conectados por unha válvula, que obriga a circular o sangue desde a aurícula ata o ventrículo, evitando o seu retorno. No lado dereito encóntrase a **válvula tricúspide** (tres láminas), e no lado esquerdo, a **válvula mitral ou bicúspide** (dúas láminas).



Vías de entrada e saída

Ás aurículas chegan as veas.

- ↪ Aurícula esquerda: catro **veas pulmonares** (sangue osixenada)
- ↪ Aurícula dereita: dúas **veas cavas** (sangue desosixenada).

Dos ventrículos saen arterias:

- ↪ Ventrículo dereito: **arteria pulmonar**.
- ↪ Ventrículo esquerdo: **arteria aorta**.

Ao inicio das arterias están **as válvulas sigmoides**, encárganse de regular a saída do sangue dos ventrículos, abríndose coa contracción dos ventrículos, e impiden que o sangue retorne ao interior.

O subministro de osíxeno e nutrientes ao corazón e por vía das **arterias e veas coronarias**.

5. O funcionamento do corazón

O sangue que provén dos órganos chega a aurícula dereita pola vea cava, chaga tamén pola **vea coronaria**. O sangue que provén dos pulmóns entra na aurícula esquerda por catro **veas pulmonares**, dúas de cada pulmón.

A aurículas **dilátanse (diástole)** ao recibir sangue das veas, a continuación **contráense (sístole)** e envían sangue aos ventrículos a través das válvulas.

Cando os ventrículos reciben sangue das aurículas, dilátanse (diástole), posteriormente contráense (sístole) para bombear sangue cara ás arterias. O ventrículo dereito envía sangue cara aos pulmóns polas **arterias pulmonares**; o ventrículo esquerdo envía sangue cara aos órganos pola **arteria aorta**.

As válvulas que comunican as aurículas cos ventrículos péchanse no momento en que os ventrículos se contraen para bombear o sangue polas arterias, desta forma evítase o retorno do sangue de novo ás aurículas.

Á saída das arterias do corazón encóntanse as **válvulas sigmoides** que impiden o retroceso do sangue aos ventrículos.

O latexo cardíaco

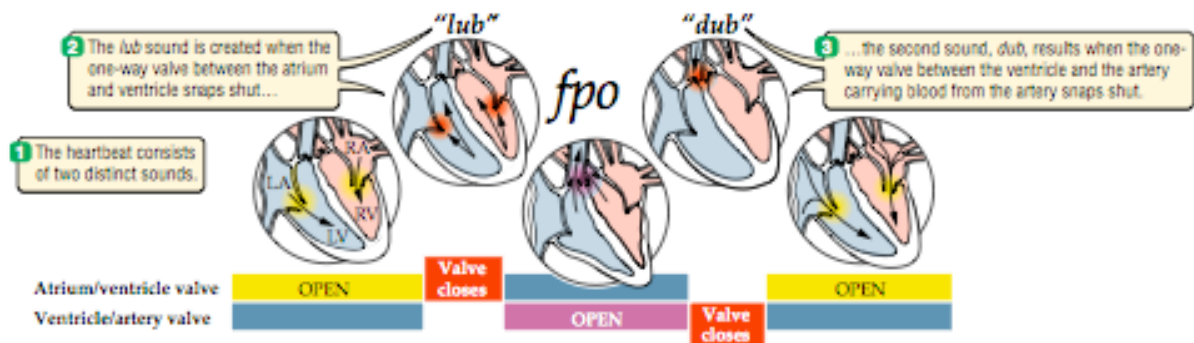
O movemento do corazón produce o latexo cardíaco e consta de **dous tipos de movementos**: contracción, ou **sístole**, e relaxación, ou **diástole**.

Estes dous movementos prodúcense nas aurículas e nos ventrículos da seguinte maneira:

- ↪ **Diástole auricular:** As aurículas reláxanse e entra o sangue que provén das veas. As válvulas tricúspide e mitral permanecen pechadas.
- ↪ **Sístole auricular:** As aurículas contráense e pasa sangue aos ventrículos. Ábrense as válvulas mitral e tricúspide.
- ↪ **Diástole ventricular:** Os ventrículos reláxanse e entra sangue neles. As válvulas sigmooideas permanecen pechadas.
- ↪ **Sístole ventricular:** Os ventrículos contráense e impulsan sangue fóra do corazón polas arterias. Coa contracción, péchanse as válvulas tricúspide e mitral, evitando o retorno do sangue as aurículas. Ábrense a válvulas sigmooideas e péchanse a mitral e a tricúspide.

Os movementos de sístole e diástole son simultáneos, de maneira que ao mesmo tempo que se contraen as aurículas dilátanse os ventrículos, e viceversa

No **latexo cardíaco** prodúcense dous sons, que se producen **polo peche das válvulas**: o **primeiro** corresponde co peche das válvulas **auriculoventriculares**, e o **segundo** co peche das **sigmooideas**.

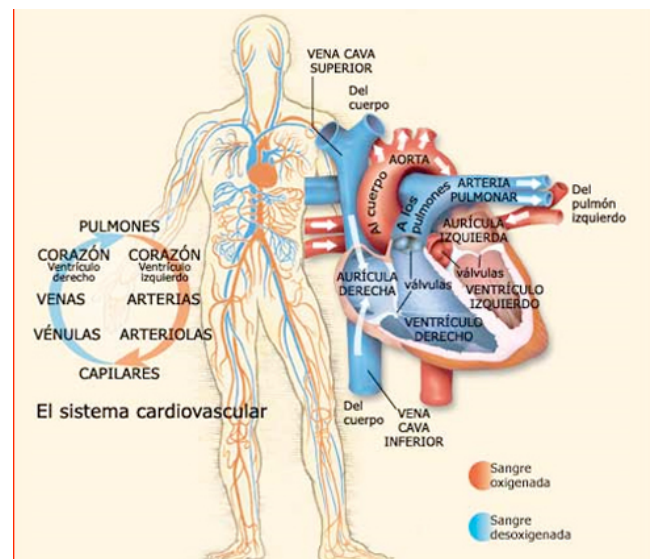


Cando unha válvula non pecha ben, o sangue pode retornar de novo ao corazón, ou pasar dos ventrículos ás aurículas, producindo ruídos adicionais, coñecidos como **sopros**.

6. A dobre circulación

As persoas temos un tipo de circulación denominada **dobre e completa**.

- ↪ **Dobre:** un recorrido completo implica que o sangue pase **dúas veces**



polo corazón. Establecéndose dous circuítos:

- **Circuíto menor ou pulmonar:** Establécese entre os corazóns e os pulmóns. Nos alvéolos pulmonares, o sangue libera o dióxido de carbono e cárgase de osíxeno, despois retorna ao corazón pola vea pulmonar.
- **Circuíto maior ou xeral:** É o que se establece entre o corazón e os diferentes órganos do corpo. O sangue sae desde o ventrículo esquerdo pola arteria cava e chega de novo ao corazón pola aurícula dereita pola vea cava.

↳ **Completa:** Porque non hai mestura entre o sangue rico en osíxeno co rico en dióxido de carbono. Isto é posible pola existencia dun tabique que separa o lado dereito do esquerdo (nos fetos, o tabique está perforado).

7. O sistema circulatorio linfático

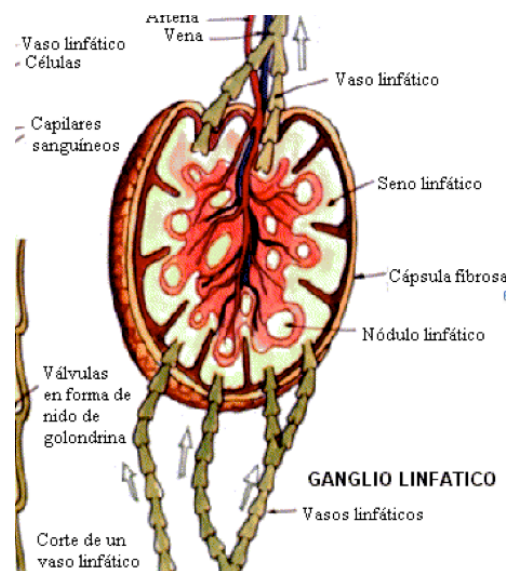
O sistema linfático recolle e drena o plasma intersticial formado en exceso, mediante filtración desde o plasma sanguíneo nos capilares, levándoo de volta ao sistema sanguíneo. Tamén transporta as graxas absorbidas nas pilosidades intestinais polos **vasos quilíferos**.

↳ **Vasos linfáticos.** Son condutos con paredes delgadas, que terminan en capilares cegos, distribuídos pola gran maioría dos tecidos corporais. Os capilares linfáticos vanse reunido en vasos de maior calibre que acaban desembocando no sistema sanguíneo, ao que verten seu contido. No seu interior presentan válvulas pe impiden o seu retroceso.

↳ **Capilares linfáticos:** Encárganse de recoller o líquido intersticial.

↳ **Ganglios linfáticos.** Son agrupacións celulares que se encontran ao longo dos vasos linfáticos. Teñen un papel importante no sistema de defensa, almacenando macrófagos e producindo linfocitos, e eliminan as substancias estrañas e os microorganismo da linfa. Son abunda

↳ **Linfa:** É un líquido parecido ao plasma sanguíneo, pero con menor proporción de proteínas e maior cantidade de lípidos. non ten glóbulos vermellos nin plaquetas. Fórmase a partir do filtrado do plasma intersticial. Só circula nunha dirección, avanza impulsada polas contracciónns dos vasos linfáticos, os movementos respiratorios do tórax, e, nalgúns casos, pola forza da gravidade.



8. Enfermidades do sistema circulatorio: cardiovasculares

Arteriosclerose (endurecementos das arterias)

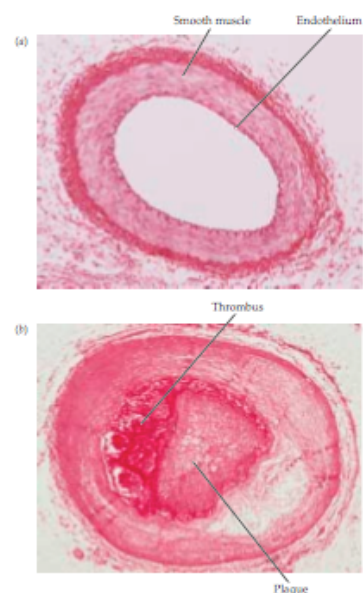
Prodúcese polo **depósito de graxas e colesterol** sobre a parede interna das arterias, dificultando o paso do sangue. Pode se o causante de provocar coágulos e taponamentos, **trombos**, que se poden desprender e poden bloquear a rega sanguínea dalgún órgano vital, producindo unha **trombose**.

Infarto de miocardio

Cando a arteriosclerose dana as arterias coronarias, e se produce un trombo nelas, o fluxo sanguíneo interrómpese, originándose un infarto de miocardio, que pode causar a morte.

Se a obstrución dalgunha das arterias coronarias é parcial, o corazón vese obrigado a realizar un maior esforzo e o organismo e incapaz de aumentar a rega do dito órgano, se desencadea unha

anxina de peito.



49.14 Atherosclerotic Plaque (a) A healthy, clear artery. (b) An atherosclerotic artery, clogged with plaque and a thrombus.

Corte dunha arteria sa, e unha cunha placa de ateroma.

Saúde cardiovascular

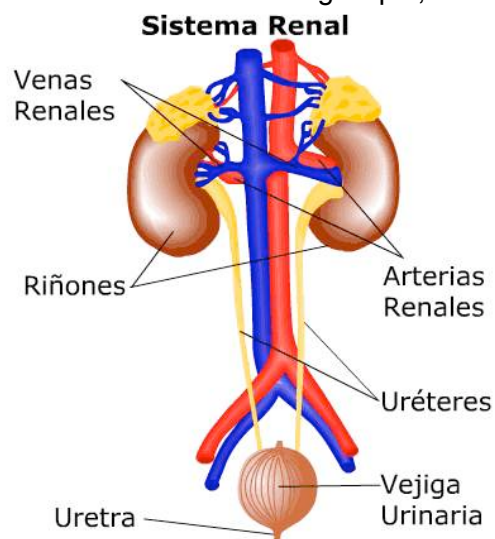
- ↪ Facer exercicio.
- ↪ Ter unha boa alimentación.
- ↪ Non fumar. A nicotina ten un efecto endurecedor das paredes arteriais.
- ↪ Boa saúde dental.

9. A excreción e o aparello excretor

As células do noso corpo producen unha serie de substancias de refugo que, se se acumulasen en grandes cantidades, resultarían tóxicas para o organismo. Para evitalo, é necesario expulsalas ao exterior.

A **excreción** é o proceso polo cal se eliminan as substancias de refugo do sangue procedente do metabolismo celular.

Os principais órganos excretorios son os **riles**, os **pulmóns**, as **glándulas sudoríparas** e o **figado**.

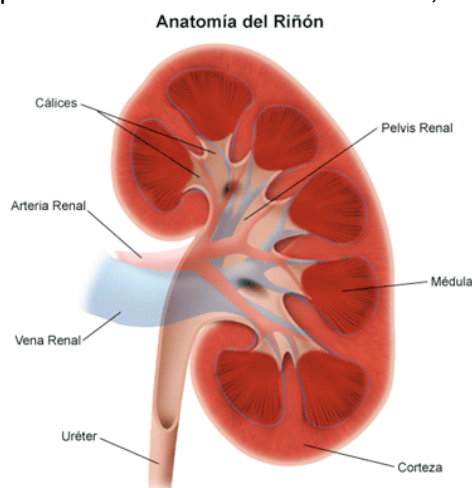


Sistema urinario

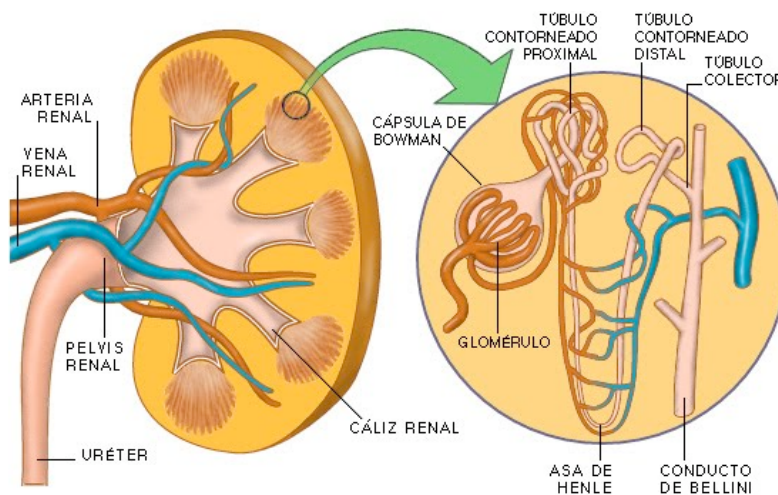
O sistema urinario está formado por:

↪ **Riles.** Son dous órganos situados na parte posterior da cavidade abdominal, aos dous lados da columna. Neles **filtrase o sangue**, para eliminar os produtos de refugo, formándose a **urina**. A cada ril chega a **arteria renal**, cargada de substancia de refugo, e sae a **vea renal**, co sangue limpo.

Nun corte transversal podemos observar a **codia** e a **medula**, nas que se produce a urina, e a pelve renal, que recolle a urina formada e a conduce cara ás vías urinarias.



↪ **Vías urinarias:** Son os condutos que transportan a urina desde os riles ata o exterior. Están constituídas polos **uréteres**, a **vexiga da urina** e a **uretra**. A vexiga é unha bolsa muscular e elástica onde se acumula a urina proveniente dos uréteres. A uretra é a encargada de expulsar a urina ao exterior, a masculina é máis longa e ten unha dobre finalidade, expulsa urina e seme; a feminina, só expulsa urina.



Outros órganos de excreción

↪ **Pulmóns:** Eliminan o dióxido de carbono producido na respiración celular.

↪ **Fígado:** Expulsa residuos procedentes da dixestión e dalgúns fármacos que se excretan coa bile e son eliminados polas feces.

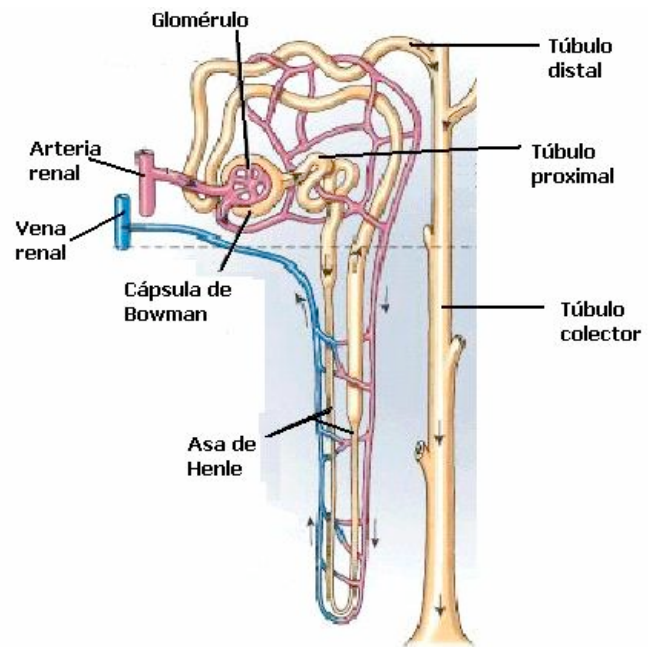
- ↪ **Glándulas sudoríparas:** Son glándulas exócrinas que producen suor, un líquido formado por auga e substancias de refugo dos capilares sanguíneos (é máis diluído ca urina). (O suor tamén axuda a regular a temperatura corporal).

10. O funcionamento dos riles

Os riles están formados por **nefronas**, encargadas de filtrar e depurar o sangue, e con iso formar a urina.

Nas nefronas podemos distinguir as seguintes **partes**:

- ↪ **Glómerulo.** Amoreamento de capilares polos que circula o sangue do que se van eliminar os refugos.
- ↪ **Cápsula de Bowman.** Especie de bolsa que rodea o glómerulo. Nela prodúcese o filtrado do plasma.
- ↪ **Túbulo renal.** Longo túbulo en forma de forquita. Nel reabsórbese a auga e certas substancias e segréganse outras.
- ↪ **Conduto colector.** É un tubo común a varias nefronas, que conduce a urina formada á pelve renal.



Os glómerulos agrúpanse na codia, e os túbulos na medula.

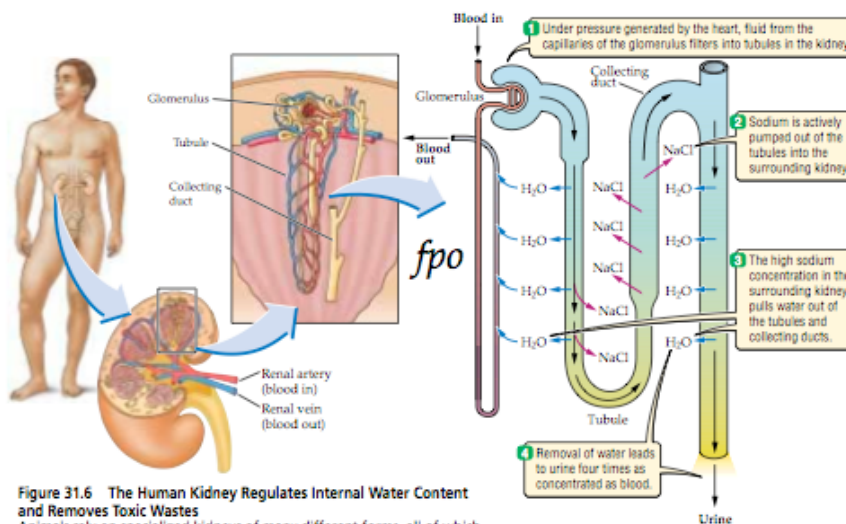


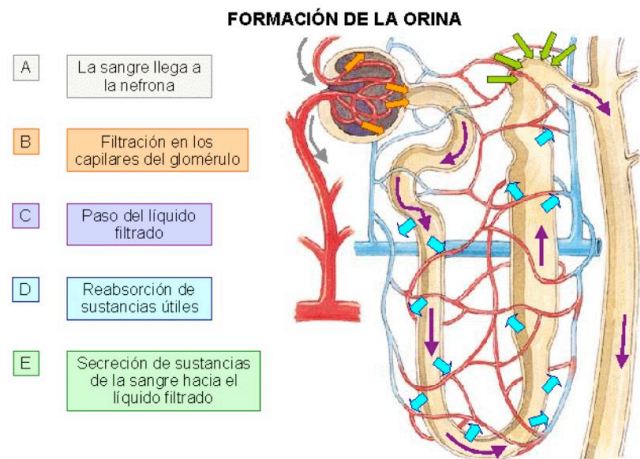
Figure 31.6 The Human Kidney Regulates Internal Water Content and Removes Toxic Wastes
Animals rely on specialized kidneys of many different forms, all of which, like the mammalian kidney, remove the toxic by-products of protein metabolism and assist in regulating internal water content.

A urina fórmase na nefrona, en dúas etapas:

↪ **Filtración.** Consiste no paso de substancia do plasma sanguíneo ao interior da cápsula de Bowman.

↪ **Reabsorción.** Consiste no paso ao sangue de parte das substancias filtradas. O proceso é selectivo, só se reabsorbe o que o organismo require.

O líquido filtrado e non reabsorbido discorre polo túbulo renal, vértese ao conduto colector, que desemboca na pelve renal. De aquí vai cara á vexiga, onde se almacena ata que é eliminada pola uretra.



En condicións normais, filtranse no riles entre entr 1 e 1,5 L de plasma/minuto, aínda que o noso corpo elimina 1,5 L de urina /día (pero é variable).

11. Enfermidades do aparello excretor

As causas máis frecuentes das enfermidades nas vías excretoras son as alteracións funcionais das mesmas ou a presenza de determinados microorganismos. Entre estas enfermidades destacan:

↪ **O cólico nefrítico:** Prodúcese por acumulacións de cálculos ou “pedras” de diferentes sales minerais.

↪ **A cistite:** É a inflamación da parede da vexiga ou das vías urinarias, producida pola infección de determinados microorganismos. Máis frecuente en mulleres debido a menos lonxitude da uretra.

Prevención

↪ Manter a hixiene.

↪ Ter unha alimentación adecuada.

↪ Beber auga en abundancia.