

Unitat 1

LA FUNCIÓ DE NUTRICIÓ

11

UNITAT 1 LA FUNCIÓ DE NUTRICIÓ

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia 3. LA SALUT

què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- **Precisar les funcions vitals d'un ésser viu.**
- **Explicar les funcions de la sang.**
- **Descriure el funcionament de l'aparell circulatori.**
- **Descriure el funcionament de l'aparell digestiu.**
- **Descriure el funcionament de l'aparell respiratori.**
- **Explicar els mecanismes d'excreció dels productes residuals.**
- **Precisar les principals malalties relacionades amb la funció de nutrició.**
- **Valorar els hàbits saludables relacionats amb la funció de nutrició.**

1. L'ésser humà, un organisme pluricel·lular

Mira al teu voltant. La vida pren diverses formes, cada una amb els seus trets diferencials. Si ens centrem en el regne animal, quins organismes et venen al magí? Un esquirol, un gat, una formiga, un lluç i tants i tants d'altres... Ei!, i nosaltres, que també som animals. I dels grans. De fet, hi ha organismes de mides ben diferents. Quantes puces necessitaríem per fer la massa d'una balena? T'ho pots imaginar? Puces, que gairebé ni es veuen! Però, hi ha organismes més petits que les puces? La resposta és sí, n'hi ha de molt més petits, tant petits que no els podem veure sense l'ajut del microscopi. Són els **éssers unicel·lulars**, els que estan formats per una sola **cèl·lula**, la part més petita que neix, creix i es reproduïx.

La **cèl·lula** és la unitat bàsica dels éssers vius. Tots els éssers vius estan formats per una o més cèl·lules.

Nosaltres, com tots els organismes que veiem al voltant nostre, som **éssers pluricel·lulars**. El nostre cos està format per milions de cèl·lules. Cada una desenvolupa una feina específica per tal que el nostre cos funcioni com un rellotge. Per coordinar-se, les cèl·lules que formen el cos s'agrupen formant **teixits**.

Un **teixit** és una agrupació de cèl·lules amb la mateixa forma i funció. Per exemple, el teixit muscular està format per l'agrupació de moltes cèl·lules allargades amb capacitat de contracció.

Els teixits s'agrupen per formar els **òrgans**. Cada òrgan desenvolupa una funció específica i necessària per al bon funcionament de l'organisme.

Un exemple d'òrgan és el cor, que s'encarrega d'impulsar la sang perquè circuli per tot el cos. El cor, com tots els òrgans, està format per diversos teixits: teixit muscular per provocar les contraccions, teixit endotelial que recobreix les cavitats del cor, teixit tendinós a les vàlvules, etc.

En molts casos, els òrgans s'agrupen formant **aparells** per tal de coordinar les seves funcions.

El cor forma part de l'aparell circulatori, que engloba també totes les artèries i venes. Aquest conjunt d'òrgans possibilita la circulació sanguínia.

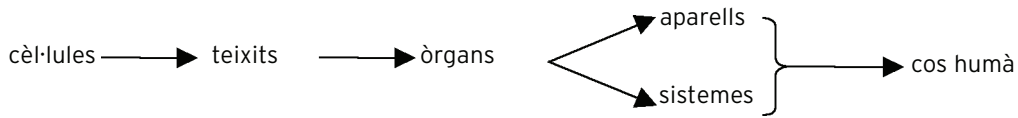
En altres casos, els òrgans no s'uneixen per formar un aparell, sinó que, conjuntament amb d'altres de similars, formen un **sistema**: un conjunt d'òrgans semblants sense una funció final comuna.

El sistema endocrí està format per tot un seguit de glàndules que segreguen hormones a la sang. Malgrat que existeix una coordinació entre les diferents glàndules, podem dir que cada una d'elles segrega hormones determinades amb funcions específiques.

Un aparell està format per òrgans força diferents amb una funció final comú.

Un sistema està format per òrgans més semblants, amb funcions diverses però coordinades.

El conjunt de tots els aparells i sistemes constitueix l'organisme, el cos humà en el nostre cas.



En aquest mòdul estudiarem les funcions vitals del cos humà i intentarem prendre consciència dels hàbits favorables i desfavorables per al seu bon funcionament. Però, quines són aquestes funcions vitals? Doncs són les mateixes que per a qualsevol altre organisme, fins i tot per als unicel·lulars:

Funcions vitals	Característiques principals
Funció de nutrició	Permet aportar a l'organisme els nutrients necessaris i desprendre's dels productes residuals de l'activitat cel·lular.
Funció de relació	Possibilita el contacte amb el medi on viu l'organisme i li permet reaccionar per fer front a les circumstàncies.
Funció de reproducció	Garanteix el naixement de nous organismes de la mateixa espècie.

En aquesta unitat estudiarem la primera d'aquestes tres funcions: la funció de nutrició.

• Activitats d'aprenentatge 1 i 2

2. La sang i l'aparell circulatori

La sang

Ja hem dit que les cèl·lules neixen, creixen i es reproduïxen. Per créixer, un organisme unicel·lular agafa els nutrients del medi on viu i expulsa al medi els productes residuals que es formen al seu interior, fruit de l'activitat cel·lular. I les cèl·lules d'un organisme pluricel·lular com tu? Com s'ho fan per obtenir nutrients i desfer-se dels productes residuals? Pensa que les nostres cèl·lules estan aïllades del medi, ja que les capes externes de la pell estan formades per cèl·lules mortes amb una funció aïllant i protectora.

Amb la finalitat de posar en contacte el medi extern amb totes les cèl·lules del nostre cos, tenim la **sang**.

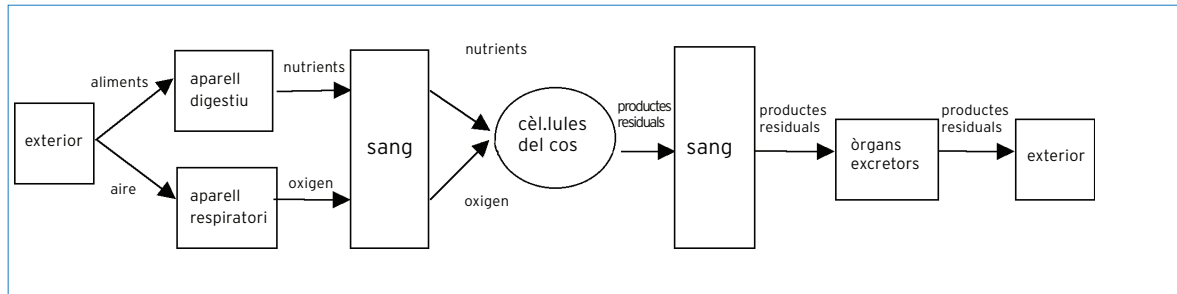
On hi ha cèl·lules vives hi ha sang, un líquid vermell i espès que arriba a totes les cèl·lules del cos a través dels vasos sanguinis. Si et fas un tall, de seguida en surt. En tenim uns 5 litres.

Principals funcions

Ja hem dit que la sang connecta el medi extern amb les cèl·lules. Això comporta:

1. Transportar nutrients des de l'aparell digestiu fins a les cèl·lules.
2. Transportar oxigen des de l'aparell respiratori fins a les cèl·lules.
3. Transportar els productes residuals fins als òrgans excretors.

Esquemàticament:



Així doncs, per viure, les cèl·lules necessiten oxigen provinent de l'aparell respiratori i nutrients provinents de l'aparell digestiu. Podem dir que el nostre cos és com un cotxe, que necessita benzina (aliments en el nostre cas) i oxigen, per poder funcionar amb normalitat. La combustió de la benzina amb l'oxigen de l'aire permet al cotxe obtenir l'energia que necessita per moure's. Si deixem de subministrar-li benzina o tapem l'entrada d'aire, el cotxe s'atura. De manera semblant, si deixem de menjar o de respirar, la vida s'acaba.

D'altra banda, el cotxe necessita eliminar els productes residuals a través del tub d'escapament. Si no ho fes, se li acumularien i acabarien per provocar-li greus avaries. De la mateixa manera, nosaltres també hem d'eliminar els productes residuals, fruit de l'activitat cel·lular.

De la mateixa manera que la sang transporta els nutrients, també pot transportar els medicaments que prenem. Sigui quina sigui la via de subministrament, el medicament anirà a parar a la sang, que el transportarà allà on calgui.

A banda del transport de substàncies de l'exterior fins a les cèl·lules i de les cèl·lules fins a l'exterior, la sang té dues funcions més:

1. Transport d'hormones
2. Defensa de l'organisme

Com veurem més endavant, hi ha glàndules que fabriquen unes substàncies, anomenades hormones, que coordinen el funcionament del cos. Aquestes substàncies són alliberades a la sang, que les transporta fins a determinats òrgans del cos, on desencadenen una determinada resposta.

Aprofitant que arriba a totes les parts del cos, a la sang hi ha el sistema de defensa per fer front a possibles infeccions. D'aquesta manera es pot defensar amb rapidesa qualsevol part del cos en cas d'infecció, es produeixi on es produeixi.

Fins ara hem vist les principals funcions de la sang, però: de què està feta la sang? Què ho fa que sigui vermella?

Fixa't en aquest quadre, on s'exposa la composició de la sang i les funcions de cada fracció:

Composició de la sang		Característiques i funcions
55% plasma		<p>Líquid groguenc, format en un 90% per aigua.</p> <p>S'encarrega de transportar en dissolució els nutrients i els productes d'excreció.</p> <p>Conté el fibrinogen, una proteïna fonamental en el procés de coagulació de la sang per taponar ferides. El plasma sense fibrinogen s'anomena sèrum.</p>
45% elements cel·lulars	<p>glòbuls vermells = eritròcits = hematies</p>	<p>Són cèl·lules de color vermell que donen a la sang el seu color característic. Constitueixen gairebé la totalitat dels elements cel·lulars.</p> <p>S'encarreguen de transportar l'oxigen des dels pulmons fins a les cèl·lules de tot el cos. Per fer-ho tenen una proteïna anomenada hemoglobina. L'hemoglobina conté ferro, raó per la qual és important que la dieta aportí el ferro necessari per poder-la fabricar.</p>
	<p>glòbuls blancs = leucòcits</p>	<p>Són cèl·lules que s'encarreguen d'eliminar els microbis que ens ocasionen les infeccions. Poden actuar de dues formes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Per fagocitosis, engolint i digerint els microbis. 2. Alliberant anticossos, substàncies que, quan contacten amb els microbis, els inactiven i els destrueixen.
	<p>plaquetes = trombòcits</p>	<p>Són trossos cel·lulars provinents de la fragmentació d'unes cèl·lules especialitzades. En presència d'un conducte sanguini perforat, segreguen una substància que desencadena el procés de coagulació de la sang. En aquest procés també intervé el fibrinogen del plasma.</p>

Ara ja saps per què és vermella la sang, oi?

La quantitat de glòbuls vermells a la sang pot variar segons l'alçada a la que es viu. A més alçada, menys oxigen té l'aire. És per això que calen bombones d'oxigen per pujar al capdamunt de l'Everest. Per adaptar-se a una menor quantitat d'oxigen, el cos fabrica més glòbuls vermells. Podem dir que el fet d'haver-hi més transportistes fa que, tot i haver-hi menys oxigen a l'aire, les cèl·lules estiguin suficientment abastades. Tanmateix, aquesta adaptació no és instantània, calen unes setmanes perquè el cos pugui adaptar-se i augmenti el nombre de glòbuls vermells. Alguns atletes s'entrenen a llocs de gran altitud abans de realitzar les proves atlètiques. Això fa que augmenti el nombre de glòbuls vermells a la sang. Aleshores, durant la prova, tenen una aportació extra d'oxigen que els permet un millor rendiment.

L'aparell circulatori

Ja hem vist que la sang posa en contacte les cèl·lules amb el medi extern. Per realitzar aquesta funció de transport, és imprescindible que la sang es mogui, circuli.

L'aparell circulatori està format pel **cor**, l'òrgan propulsor de la sang, i els **vasos sanguinis**, els conductes per on circula la sang.

El cor

El cor és un òrgan muscular, situat entre els pulmons, que es contrau rítmicament i impulsa la sang perquè circuli a través dels vasos sanguinis. Bombeja uns 300 litres/hora, més de 7.000 litres/dia. Mai no s'atura.

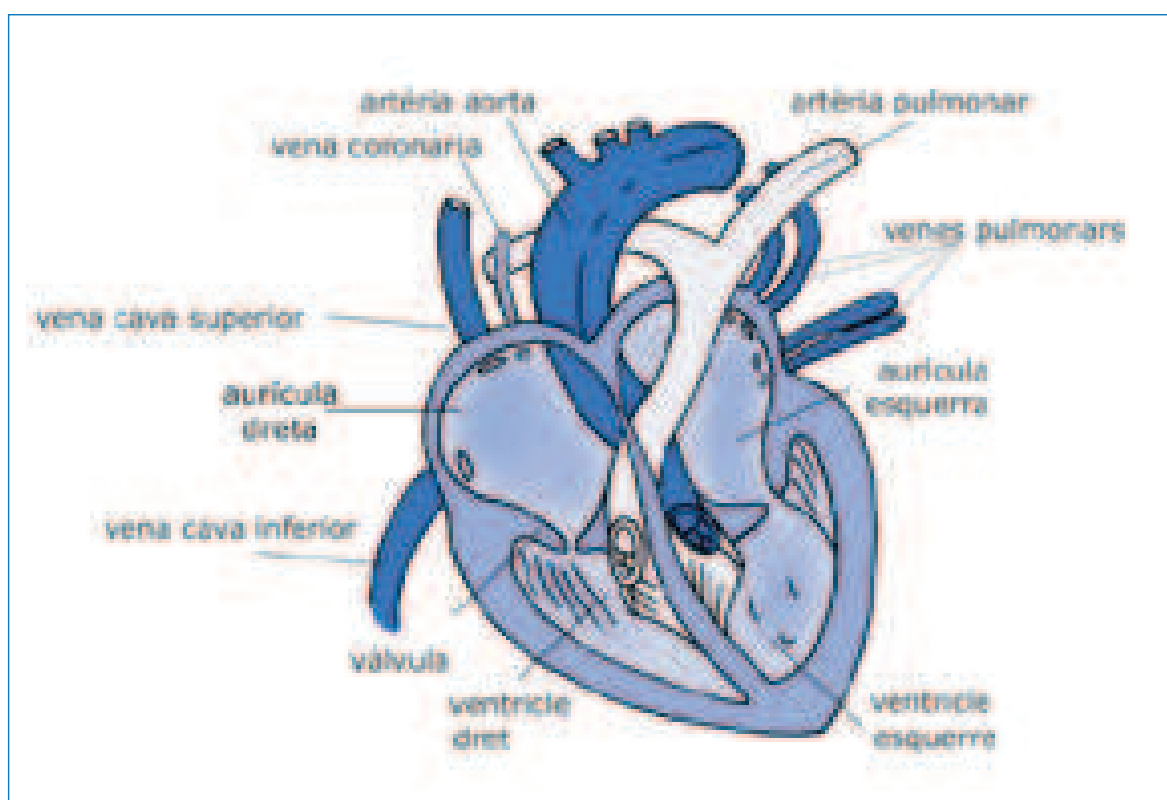
Anatomia

El cor és una doble bomba per impulsar la sang, ja que en realitat està format per dues parts, part dreta i part esquerra, separades per un envà. Entre cada una de les parts no hi ha cap connexió i, per tant, la sang que entra a la part dreta no es barreja mai amb la sang de la part esquerra.

Cada una de les parts està dividida en dos compartiments: l'**aurícula** i el **ventricle**.

Ara ja podem fer un dibuix esquemàtic del cor. Hi representarem també els vasos sanguinis que hi estan connectats. Anomenem **venes** als vasos sanguinis per on arriba la sang al cor i **artèries** als vasos sanguinis per on surt la sang del cor.

Entre les aurícules i els ventricles hi ha vàlvules que permeten el pas de l'aurícula cap al ventricle però no a l'inrevés, la qual cosa impedeix el retrocés de la sang.






També hi ha vàlvules d'aquest tipus a les connexions entre els vasos sanguinis i el cor. Tot aquest sistema de vàlvules garanteix que la sang circuli sempre en un únic sentit.

El batec del cor

El cor impulsa la sang mitjançant les contraccions de les seves parets. És el que coneixem amb el nom de batec. Consta de tres fases:

Fixa't que les parets dels ventricles són més gruixudes que no pas les de les

FASES	CANVIS FISIOLÒGICS	DIBUIX
1. sístole auricular	Contracció de la musculatura de les aurícules. La sang passa aleshores als ventricles.	
2. sístole ventricular	Contracció de la musculatura dels ventricles. La sang surt per les artèries, ja que les vàlvules n'impedeixen el retrocés cap a les aurícules.	
3. diàstole	La musculatura del cor es relaxa i la sang, provinent de les venes, torna a omplir les aurícules.	

aurícules. Per què creus que és així? El motiu és ben clar: la contracció auricular només ha d'impulsar la sang fins als ventricles, mentre que la contracció dels ventricles ha de fer circular la sang per fora del cor, la qual cosa fa necessari un impuls molt més gran. Ara que saps això, quan et poses la mà al pit i sents el batec del cor, quina contracció et sembla que sents, la de les aurícules o la dels ventricles? Suposo que ho has endevinat, la dels ventricles, que és la contracció més forta. La de les aurícules és molt feble i només es pot detectar mitjançant un electrocardiograma, amb la utilització d'un aparell especialitzat.

El nombre de batecs per minut s'anomena **ritme cardíac**. En repòs és d'uns 70 batecs per minut. Tanmateix, hi ha variacions entre persones. Quan fem exercici

físic, el nombre de batecs per minut pot augmentar molt per tal de repartir més oxigen i nutrients als músculs.

Els vasos sanguinis

La sang circula a través dels vasos sanguinis, que poden ésser de tres tipus: artèries, venes i capil·lars.

VASOS SANGUINIS	CARACTERÍSTIQUES	
artèries	Són els que surten del cor, o les seves ramificacions. Duen la sang cap als òrgans.	
venes	Són els que duen la sang des dels òrgans cap al cor.	
capil·lars	arterials	Són les darreres i finíssimes ramificacions de les artèries, que posen en contacte la sang amb els diversos teixits.
	venosos	Són finíssims conductes que recullen la sang dels teixits i la duen cap a les venes, que la retornaran al cor per ésser reimpulsada.

Segur que has sentit parlar de la **pressió sanguínia**. En realitat cal anomenar-la **pressió arterial**, ja que és la pressió que exerceix la sang sobre les parets arterials. Amb la sístole ventricular, la sang surt impulsada amb gran força del cor, la qual cosa genera una gran pressió sobre les parets arterials. Aquest és el moment de màxima pressió. Amb la diàstole, no surt sang del cor i això fa que la pressió sobre les parets arterials sigui mínima. Els valors de la pressió arterial d'una persona adulta sana són entre **6 i 9 unitats de pressió de mínima** i **11 i 14,5 unitats de pressió de màxima**. Hi ha, però, molta variació segons l'edat, el sexe i el moment del dia.

Segur que també has sentit parlar del **pols**, una mena de batec que pot detectar-se posant un dit per sobre d'una artèria; al canell, a les temples, etc. Ja hauràs endevinat que el pols és la transmissió de la força generada per la sístole ventricular, a les parets arterials, que s'eixamplen i es contrauen seguint el ritme del batec del cor. Així doncs, no cal posar la mà al pit per saber quin és el ritme cardíac, n'hi ha prou amb detectar el pols.

La sang circula pels vasos sanguinis gràcies a l'impuls del cor, però quan la sang arriba als peus està ja molt lluny de l'impuls cardíac i encara ha de retornar al cor per rebre un nou impuls. Com s'ho fa per arribar-hi? Això és possible gràcies a dos fets. D'una banda, les venes estan compartimentades, i entre compartiment i compartiment hi ha una vàlvula que impedeix el retrocés de la sang. D'altra banda, les venes estan situades entre la musculatura, de forma que les contraccions musculars pressionen les venes. Aleshores la sang circula cap amunt, ja

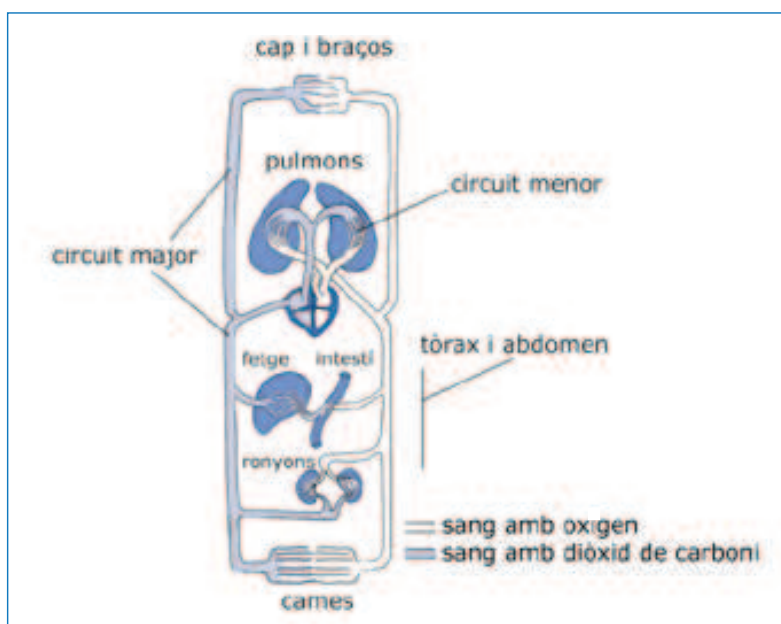


que el retrocés no és possible gràcies a les vàlvules. Això explica que l'exercici afavoreixi la circulació sanguínia i que el pitjor per a la circulació sigui estar dempeus o assegut, sense moure's.

La circulació

Imaginem una gota de sang que surt del ventricle esquerre del cor, per l'**artèria aorta**, impulsada per la sístole ventricular. L'artèria aorta es ramifica per tot el cos formant conductes arterials cada cop més estrets, fins arribar a formar els capil·lars arterials. La gota de sang recorre les artèries i arribarà als capil·lars on circularà lentament i aprofitarà aquesta calma per cedir als teixits els nutrients i l'oxigen que transporta, i per recollir els productes residuals. Així, de mica en mica, la gota de sang arterial es va convertint en sang venosa i es va enfosquint a causa de la presència del diòxid de carboni, un dels productes d'excreció. La gota de sang venosa és recollida pels capil·lars venosos que la menaran a les venes, les quals aniran a parar a una **vena cava**, que desemboca a l'aurícula dreta del cor. De l'aurícula, la gota de sang es dirigeix cap al ventricle dret (sístole auricular) a través d'una vàlvula que impedeix el reflux de la sang. Amb la sístole ventricular, la gota de sang surt del cor per l'**artèria pulmonar**, fins arribar als pulmons on, a través dels capil·lars, es fa un intercanvi invers al que s'havia fet abans: la gota de sang deixa el diòxid de carboni, que és expulsat en la respiració, i incorpora oxigen. Aquest procés fa que la sang es torni d'un vermell més clar. Un cop oxigenada, la nostra gota de sang torna al cor per les **venes pulmonars** i desemboca a l'aurícula esquerra, d'on passa al ventricle esquerre a través d'una vàlvula (sístole auricular) i torna a sortir per l'artèria aorta amb la sístole ventricular. A partir d'aquí comença de bell nou el recorregut que hem descrit.

Com pots veure, és un cicle complet i doble. Hi ha un **circuit major** entre el cor i els diversos teixits i un **circuit menor** entre el cor i els pulmons. Per donar una volta completa a l'aparell circulatori, la sang passa dues vegades pel cor. El costat esquerre del cor conté sempre **sang arterial**, amb oxigen, i el costat dret **sang venosa**, amb diòxid de carboni.



Algunes malalties

Molt probablement hagi sentit parlar d'anèmia, leucèmia, embòlia, varius i altres malalties de la sang i de l'aparell circulatori. Són malalties força greus ja que qualsevol problema en la sang o en la seva circulació afectarà determinades parts del cos, atesa la funció de transport que exerceix. Aquí només parlarem d'algunes de les que es pateixen amb més freqüència.

MALALTIA	TRETS PRINCIPALS
anèmia	Malaltia causada per una disminució en la quantitat de glòbuls vermells. Síntomes: pal·lidesa, vertigen i cansament.
leucèmia	És el que popularment es coneix per càncer de sang. És un càncer provocat per la gran proliferació de les cèl·lules precursors dels leucòcits. Síntomes: febre, pal·lidesa, cansament i hemorràgies.
trombosi i embòlia	Es produeixen quan un coàgul (o altres cossos d'origen orgànic com greix, pus, etc.) format als vasos sanguinis acaba obstruint el pas de la sang. Això fa que un o més òrgans es quedin sense rec sanguini. La gravetat dependrà de la zona afectada i del temps que duri l'obturació.
infart de miocardi i angina de pit	Malalties causades per una disminució de l'aportació de sang al teixit muscular cardíac (miocardi), generalment a causa d'una trombosi o d'una embòlia. Parlem d'angina de pit quan la disminució del rec sanguini és lleu i d'infart de miocardi quan és gran. En el cas d'infart, com a conseqüència de la manca prolongada d'oxigen i nutrients, una part del miocardi es malmet i mor. Síntoma: dolor al pit.
varius	Inflors a les venes de les cames, produïdes per un mal funcionament de les vàlvules que eviten el retrocés de la sang.
arteriosclerosi	Enduriment de les parets arterials ocasionat generalment per dipòsits de colesterol, una molècula abundant en els greixos d'origen animal. L'arteriosclerosi provoca hipertensió (augment de la pressió sanguínia) i fa que el risc d'infart de miocardi augmenti.

Hàbits saludables

Una actitud preventiva en front de les malalties circulatòries comporta:

1. Fer exercici per tal d'estimular la circulació.
2. Seguir una dieta equilibrada amb poc consum de sal i greixos d'origen animal.
3. Evitar el consum de tabac i begudes alcohòliques. Cal tenir en compte, però, que beure vi negre amb moderació (un o dos gots al dia) té efectes beneficiosos.
4. Controlar el pes corporal. L'excés de pes afavoreix la majoria de malalties de l'aparell circulatori.

- **Activitats d'aprenentatge 3, 4, 5, 6 i 7**

Quan tens gana, menges. Però, què significa la gana? De fet, no és altra cosa que un avís del teu cos, que et diu que necessita més nutrients per bastir la demanda de les cèl·lules. L'aparell digestiu s'encarrega de transformar els aliments (el que mengem) en nutrients (molècules petites i útils per al funcionament cel·lular), que poden ésser transportats per la sang fins a tots els teixits del cos.

Anatomia

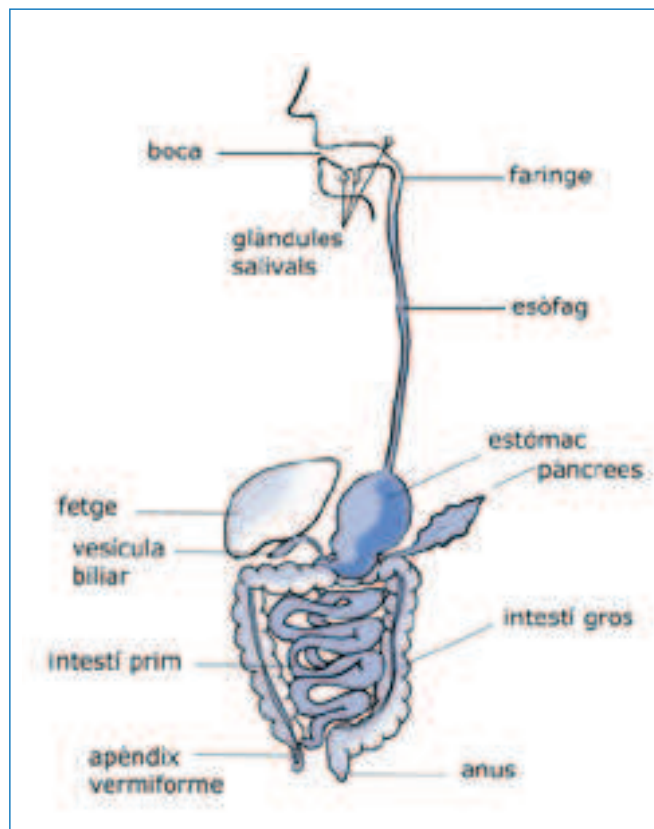
L'aparell digestiu està format pel **tub digestiu** i les **glàndules digestives**.

Tub digestiu

El tub digestiu és un tub d'uns 9 metres de llargària que travessa el cos, des de la boca fins a l'anús. Els aliments introduïts a la boca s'aniran disgregant, desfent en bocins cada cop més petits, fins que puguin travessar les parets del tub digestiu i passar a la sang. Les substàncies que no puguin ésser aprofitades s'acabaran expulsant per l'anús en forma d'excrements. Per realitzar aquests processos, el tub digestiu pren diverses formes, cada una amb un funcionament específic:

boca - faringe - esòfag - estómac - intestí prim - intestí gros - anus

El tub digestiu està recobert de musculatura, la qual cosa li permet empènyer el seu contingut cap endavant. A l'esòfag i als intestins es produeixen uns moviments característics en forma d'ona, anomenats **moviments peristàltics**.



Glàndules digestives

A més del tub digestiu, hi ha les glàndules digestives, que segreguen líquids que disgreguen els aliments per tal de propiciar la seva transformació en nutrients. N'hi ha de 5 tipus:

GLÀNDULES	CARACTERÍSTIQUES	SUC DIGESTIU
glàndules salivals	Són 6 glàndules que aboquen el seus continguts a la boca, a través d'uns conductes.	saliva
glàndules gàstriques	Són petites i nombroses glàndules que es troben a les parets de l'estómac.	suc gàstric
fetge	És una glàndula d'1,5 kg, situada a la dreta de l'abdomen, sota el pulmó dret. El suc digestiu que secreta, la bilis, s'emmagatzema a la vesícula biliar o bufeta del fel, des d'on s'aboca a l'intestí prim. El conducte que du la bilis a l'intestí prim s'uneix amb el que prové del pàncrees, de forma que totes dues glàndules aboquen el seu contingut a través d'un únic conducte.	bilis
pàncrees	És una glàndula d'uns 100 grams, situada sota l'estómac.	suc pancreàtic
glàndules intestinals	Són petites i nombroses glàndules que es troben a les parets de l'intestí prim.	suc intestinal

El fetge i el pàncrees, a més de segregar sucs digestius, tenen altres tasques. El fetge, entre d'altres funcions, emmagatzema glucosa i vitamines. El pàncrees secreta a la sang dues hormones, la insulina i el glucagó, de les quals parlarem a la unitat 2.

La funció digestiva

Distingim tres fases: digestió, absorció i defecació.


Digestió

És el procés de transformació dels aliments en nutrients. Podem diferenciar-ne dos processos: la digestió mecànica i la digestió química.

Digestió mecànica

Correspon a la masticació, la trituració dels aliments a la boca amb la intervenció de les dents. Aquest procés serveix per augmentar la superfície d'actuació dels sucs digestius en la digestió química. És com un glaçó que, si el fem miques abans de ficar-lo dins d'un got d'aigua, es fon molt més ràpidament. Així doncs, cal mastegar bé, ja que una bona masticació afavoreix el procés digestiu.

DENTICIÓ D'UNA PERSONA ADULTA	
tipus de dents	funció
8 incisives	tallar
4 canines	esqueixar
8 premolars	triturar
12 molars	triturar



Una persona adulta té 32 dents, 16 a la mandíbula superior i 16 a la mandíbula inferior, disposades simètricament.

La llengua ajuda a barrejar i moure els aliments dins de la boca, amb l'ajut de la saliva, que actua com a lubricant.

Digestió química

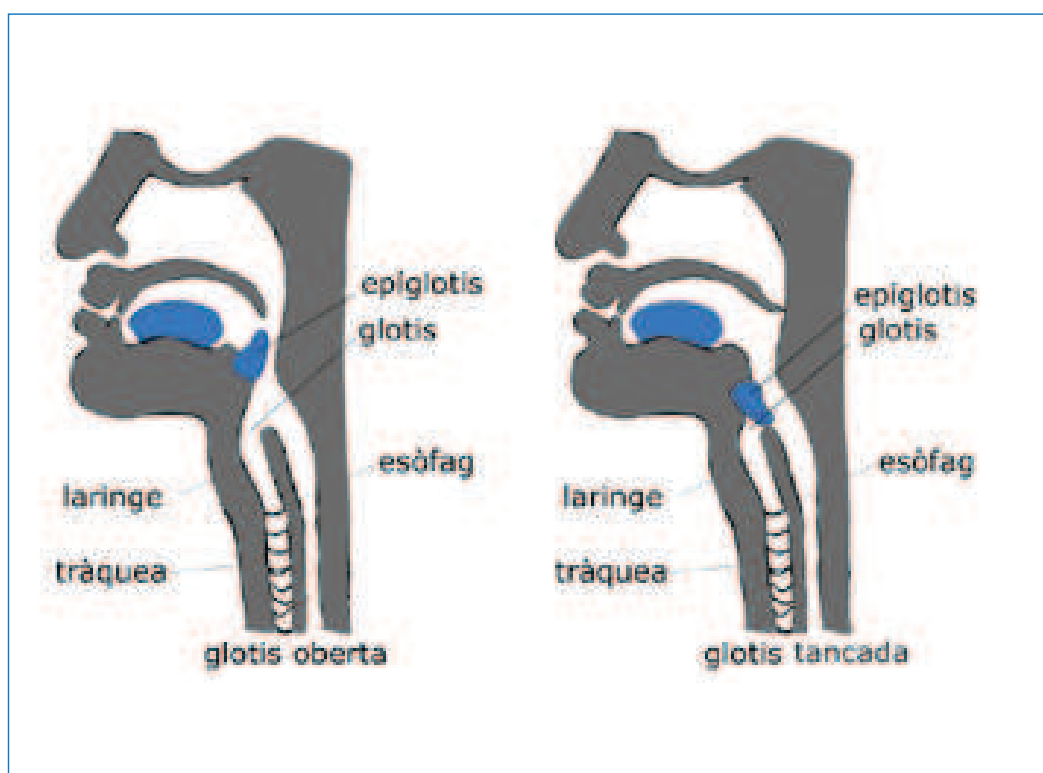
És el procés de conversió dels bocins resultats de la masticació en nutrients, gràcies a la intervenció dels líquids segregats per les glàndules digestives. Cada una de les secrecions està especialitzada en la disgregació d'un tipus de substància.

La digestió química comença a la boca. Durant la masticació, la saliva actua sobre el midó, una substància present al pa i a la patata, per exemple.

El **bol alimentari** és el resultat del procés de masticació i digestió química per la saliva.

La **deglució** és el pas del bol alimentari de la boca a l'esòfag, travessant la faringe.

T'has ennuegat mai mentre menjaves? És una sensació d'ofec. Quan ens passa diem que el menjar se n'ha anat per l'altre costat. El que passa és que la faringe, per la part inferior, no només comunica amb l'esòfag sinó que també comunica amb la laringe, el conducte respiratori que du l'aire cap a tràquea → bronquis → pulmons. En condicions normals, la deglució comporta el tancament reflex de la **glotis**, l'obertura superior de la laringe, mitjançant un replec cartilaginós anomenat **epiglòtis**. De vegades però, quan mengem i parlem, aquest mecanisme pot fallar i ens ennueguem.



El bol alimentari travessa l'esòfag gràcies als moviments peristàltics de les seves parets i arriba a l'estómac, on les glàndules gàstriques segreguen el suc gàstric, que continua el procés de disgregació. El bol alimentari roman a l'estómac durant un temps molt variable, segons la seva composició. Durant aquest temps, l'entrada i la sortida de l'estómac resten tancades per la contracció de dos esfínters; anells musculars que quan es contrauen tanquen el pas del conducte que encerclen i quan es relaxen permeten el pas. Un esfínter envolta l'orifici d'entrada, anomenat **càrdies** i l'altre envolta l'orifici de sortida, anomenat **pílor**.

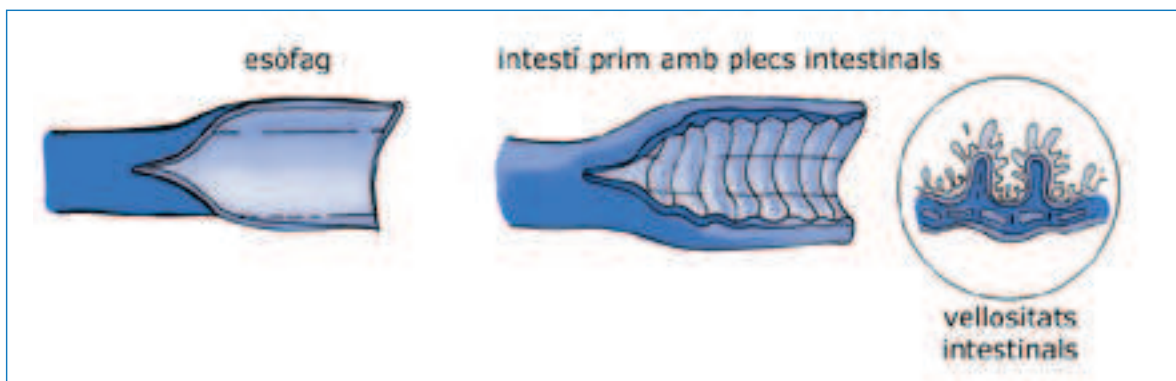
El **quim** és el resultat de la digestió estomacal, que passa a l'intestí prim per continuar el procés de disgregació amb la intervenció del suc pancreàtic, la bilis i el suc intestinal. El producte de l'actuació d'aquests sucs és el **quil**, un líquid lletós, ric en nutrients. Aquests nutrients passaran a la sang per tal de distribuir-los pels teixits de tot el cos.

Absorció

Què passa si t'empasses una moneda? Formarà part per sempre més del teu cos? Certament no, ja que acabarà sortint per l'anús tal com te la vas empassar. De fet, tot allò que es troba en el tub digestiu no forma ben bé part del cos, ja que encara no s'hi ha integrat. Només les substàncies que travessen les parets del tub digestiu i passen a la sang les considerem integrades al cos. La resta sortirà a l'exterior amb la femta.

L'absorció és el procés mitjançant el qual els nutrients travessen les parets de l'intestí prim i arriben als capil·lars sanguinis que l'envolten.

Per tal d'afavorir el procés d'absorció, l'intestí prim augmenta la superfície de les seves parets amb uns doblecs anomenats **plecs intestinals**.



Fixa't que amb els plecs s'augmenta molt la zona de contacte amb l'interior del tub.

A més, cada plec conté replecs anomenats **vellositats intestinals**, la qual cosa fa augmentar encara més la superfície d'absorció.

La superfície d'absorció de l'intestí prim, amb plecs i vellositats, és d'uns 100 m², uns 600 cops la superfície que tindria sense aquests doblecs.

Un cop a la sang, els nutrients es reparteixen per tots els teixits del cos.

Quan finalitza el procés d'absorció, les restes del quil passen a l'intestí gros. A través de les parets de l'intestí gros s'absorbeix aigua i sals minerals, la qual cosa propicia la compactació de les restes del quil, que es converteix en femta, és a dir, excrements.

Al començament de l'intestí gros hi ha un tub cec d'entre 4 i 12 cm anomenat **apèndix vermiforme** (amb forma de verm, és a dir de cuc). Aquest tub no té cap funció remarcable, tret d'una petita capacitat per produir glòbuls blancs.

L'**anus** és l'orifici de sortida del tub digestiu, a través del qual s'expulsa la femta a l'exterior. El control d'aquest orifici està a càrrec de dos esfínters, un dels quals és de contracció voluntària.

Els intestins contenen bacteris que descomponen diverses substàncies del quil. Fruit d'aquesta acció bacteriana, es formen gasos que en gran part són expulsats per l'anus en forma de ventositats.

Algunes malalties

Hi ha moltes malalties relacionades amb l'aparell digestiu. N'esmentarem algunes de les més freqüents.

MALALTIA	TRETS PRINCIPALS
diarrea	Eliminació d'excrements en estat líquid o semilíquid. Està causada per moviments ràpids de la musculatura de l'intestí gros, la qual cosa impedeix absorbir tota l'aigua que caldria, abans de la defecació. Els desencadenants poden ésser molt variats: una infecció bacteriana, febre, trastorns emocionals (just abans de fer un examen, per exemple), etc. Hi ha persones que no poden digerir la llet sencera, i els provoca diarrea.
estrenyiment	Dificultat per expulsar els excrements, a causa de moviments peristàltics insuficients. Com a conseqüència, es produeix una excessiva compactació que dificulta la defecació.
hepatitis	Inflamació del fetge, generalment d'origen víric. N'hi ha de diferents tipus i amb diferents mecanismes de transmissió.
càlculs biliars	Formació de cossos sòlids de composició diversa a la vesícula biliar. Popularment s'anomenen <i>pedres</i> . Si es mouen produeixen un dolor agut anomenat còlic biliar .
apendicitis	Inflamació de l'apèndix vermiforme, a causa d'alguna infecció. En alguns casos l'apèndix pot arribar a rebentar, per la qual cosa es recomana la seva amputació. Síntomes: dolors al costat dret de l'abdomen, febre i vòmits.
càries	Malaltia causada per bacteris que perforen les dents i fan coves on habiten. S'alimenten de sucres.
gastritis	Inflamació de la paret estomacal. Si no es posa remei pot convertir-se en una úlcera gàstrica.
úlcera	Perforació de la paret del tub digestiu provocada pels sucs digestius que s'hi aboquen. El problema rau en una insuficient secreció de mucus , el líquid que protegeix les parets del tub digestiu.

Hàbits saludables

Malgrat que moltes d'aquestes malalties tenen un component hereditari, uns hàbits saludables ens poden evitar haver-les de patir.

D'una banda, cal rentar-se les dents després de cada àpat. Les persones amb tendència a la càries haurien de fer-se un control dental, com a mínim un cop l'any.

D'altra banda, és molt important seguir una dieta saludable. Això comporta:

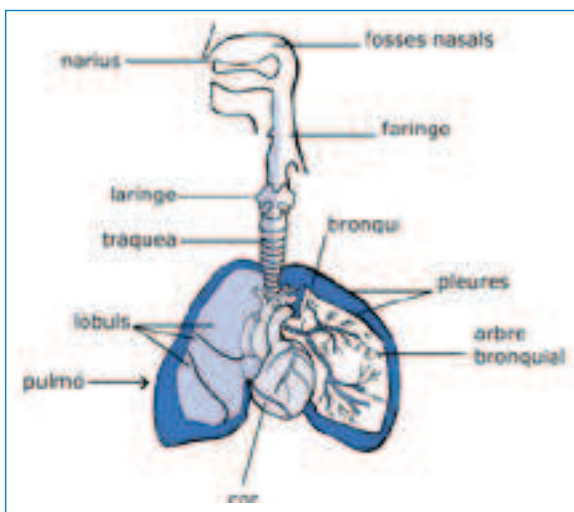
1. No prendre gaires greixos d'origen animal ni aliments fregits.
2. Consumir aliments amb fibra (fruites, verdures i productes integrals), ja que faciliten el trànsit intestinal.
3. Menjar amb tranquil·litat, mastegant bé per tal de facilitar la digestió.
4. Moderar al màxim el consum d'alcohol, tabac i cafè.

• **Activitats d'aprenentatge 8, 9, 10, 11 i 12**

4. L'aparell respiratori

A l'orient, l'hinduisme i el budisme descriuen el procés respiratori com un mecanisme capaç de generar moviments energètics de caràcter místic. Des d'un punt de vista més prosaic, però en certa manera coincident, podem dir que l'oxigen de l'aire permet a les cèl·lules extreure l'energia dels nutrients provinents del tub digestiu. Sense l'oxigen, aquests nutrients tindrien un escassíssim valor energètic i les cèl·lules no podrien funcionar i morrien ben aviat.

La respiració és un procés que no es pot aturar mai. Cal respirar tant de dia com de nit, ja que no hi ha cap reservori d'oxigen al nostre cos. La situació és diferent quan parlem dels nutrients, atès que hi ha reservoris, principalment al fetge i a les zones d'acumulació de greix.



Anatomia

Per estudiar l'anatomia de l'aparell respiratori distingirem dues parts: les **vies respiratòries** i els **pulmons**. Les vies respiratòries són els conductes que connecten l'aire exterior amb els pulmons, els òrgans on es produeix l'intercanvi de gasos amb la sang.

Vies respiratòries

Les vies respiratòries s'encarreguen d'introduir l'aire als pulmons. Prenen diverses morfologies, ja que cada tram realitza unes funcions específiques. El

recorregut de l'aire en la inspiració segueix aquesta seqüència:

narius - fosses nasals - faringe - laringe - tràquea - bronquis

Els **narius** són els forats del nas, per on entra l'aire cap a les fosses nasals.

Les **fosses nasals** són dues cavitats situades sobre la cavitat bucal que s'encarreguen de:

- retenir la pols
- eliminar microbis
- humitejar i escalfar l'aire

Per tal de realitzar aquestes funcions, les fosses nasals tenen un complex sistema de membranes.

És molt important inspirar l'aire a través dels narius. Si ho fem per la boca, la sequedat de l'aire pot ressecar les parets de la faringe i, aleshores, es poden produir petites ferides on poden instal·lar-s'hi microbis. I ja tenim una infecció de coll!

A la **faringe**, conducte comú dels aparells digestiu i respiratori, es troben les **amígdals**, uns òrgans amb capacitat per capturar i destruir microbis.

La **laringe** és un petit conducte format per teixit cartilaginós, un tipus de teixit força rígid que permet mantenir el conducte sempre obert. Té uns 4 cm i uns replècs anomenats **cordes vocals** que, quan vibren durant l'expiració, emeten sons. Són, per tant, l'òrgan de fonació.

La **tràquea** és un conducte format per anells cartilaginosos, que es divideix en dos tubs anomenats bronquis, també formats per anells cartilaginosos.

Per què creus que la laringe, la tràquea i els bronquis són conductes cartilaginosos i, en canvi, l'esòfag i els intestins no? El motiu és que pels conductes respiratoris ha de passar aire, la qual cosa només és possible si els conductes estan permanentment oberts. Altrament, l'aire no podria obrir-se pas i, per tant, no podria circular.

Cada un dels bronquis penetra dins d'un pulmó i es ramifica repetidament formant l'**arbre bronquial**.

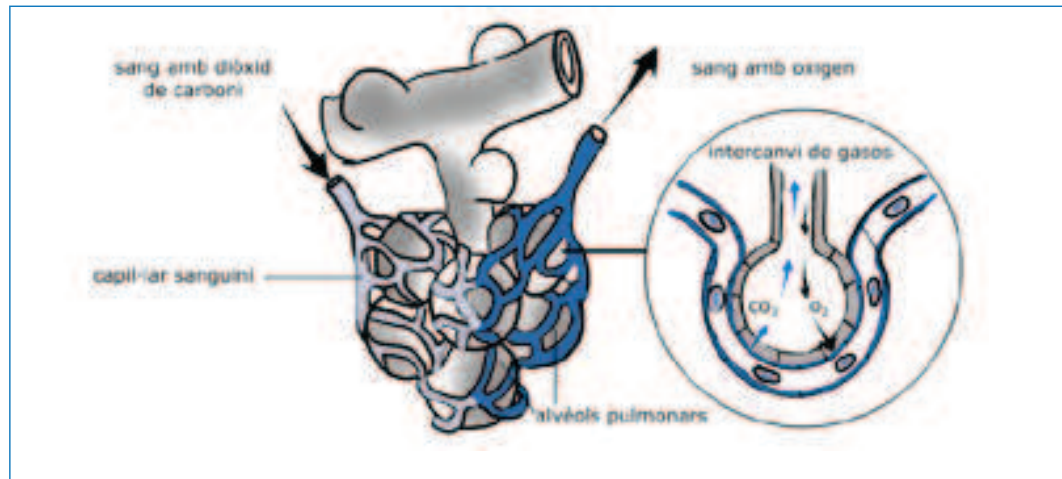
Pulmons

Són òrgans esponjosos de color rosat. Estan protegits per dues membranes, les **pleures**, entre les quals hi ha un líquid lubricant, el **líquid pleural**.

El pulmó dret està format per tres parts, anomenades **lòbuls pulmonars**. El pulmó esquerre només en té dos. Cada un dels lòbuls correspon a una primera ramificació dels bronquis. El bronqui dret es divideix, per tant, en tres branques i el bronqui esquerre en dues.

Les últimes i finíssimes ramificacions dels bronquis acaben formant uns petits sacs anomenats **alvèols pulmonars**. En tenim més de 300 milions a cada pulmó! Estirats, ocuparien una superfície de més de 50 m².

En els alvèols pulmonars es produeix l'intercanvi de gasos. La paret dels alvèols és molt prima, i estan envoltats de capil·lars sanguinis. L'oxigen, introduït als alvèols per la inspiració, es difon des dels alvèols cap a la sang. El diòxid de carboni es difon des de la sang cap als alvèols i, posteriorment, s'expulsa cap a l'exterior amb l'expiració.



La funció respiratòria

Per tal que l'intercanvi de gasos entre els alvèols pulmonars i la sang sigui suficient, cal una renovació constant de l'aire que arriba als alvèols. El procés de renovació de l'aire s'anomena **ventilació pulmonar**, i es realitza mitjançant la inspiració i l'expiració. El múscul més important que intervé en aquest procés és el **diafragma**, que es troba sota les costelles i separa el tòrax de l'abdomen. També hi intervenen els **músculs intercostals**, que es troben entre les costelles. A més, per poder-se inflar, els pulmons necessiten la protecció de la **caixa toràctica**, una caixa d'ossos formada per les costelles, l'estèrnum i les vèrtebres dorsals. Si no hi fos, els pulmons no podrien inflar-se. Seria com intentar inflar un globus que té un llibre gruixut a sobre. Prova-ho i ja ho veuràs...

Et sembla que respires sempre igual? Segur que has notat que el ritme respiratori augmenta quan fas exercici. Per què? Doncs perquè el cos necessita consumir més energia i ja saps que, per extreure l'energia dels nutrients, cal l'oxigen que aporta l'aparell respiratori.

Atès que els conductes respiratoris són força humits, durant la respiració es perd vapor d'aigua. La pèrdua diària és aproximadament d'un litre, tot i que hi poden haver grans variacions segons l'activitat respiratòria i la humitat de l'aire exterior. El vapor d'aigua que expulsem en la expiració es condensa en forma de baf si la temperatura exterior és força baixa.

Algunes malalties

Esmentarem algunes de les malalties més freqüents.

MALALTIA	TRETS PRINCIPALS
amigdalitis	Inflamació de les amígdales, produïda per una infecció bacteriana. Síntomes: mal de coll, febre i taques grogues a les amígdales.
faringitis	Inflamació de la faringe, sovint causada per inspirar per la boca.
constipat	Infecció vírica que provoca una inflamació a les fosses nasals. No té tractament curatiu. Els símptomes acostumen a durar una setmana. Es pot prevenir evitant corrents d'aire i canvis bruscs de temperatura.

MALALTIA	TRETS PRINCIPALS
asma	Dificultat respiratòria originada per una disminució del diàmetre dels bronquis. Generalment té un origen al·lèrgic.
pulmonia	És una infecció bacteriana dels pulmons. N'hi ha de diferents tipus, segons el bacteri que provoca la infecció. La <i>tuberculosi</i> és un tipus de pulmonia provocada per un bacteri anomenat <i>bacil de Koch</i> .

Hàbits saludables

És important inspirar pel nas perquè les fosses nasals adaptin l'aire a la funció respiratòria. Això evita malalties.

Sempre que sigui possible, no hem de reprimir la tos i els esternuts, ja que són actes reflexos que provoquen l'expulsió de cossos estranys, de les vies respiratòries.

- **Activitats d'aprenentatge 13, 14, 15, 16, 17 i 18**

5. L'excreció

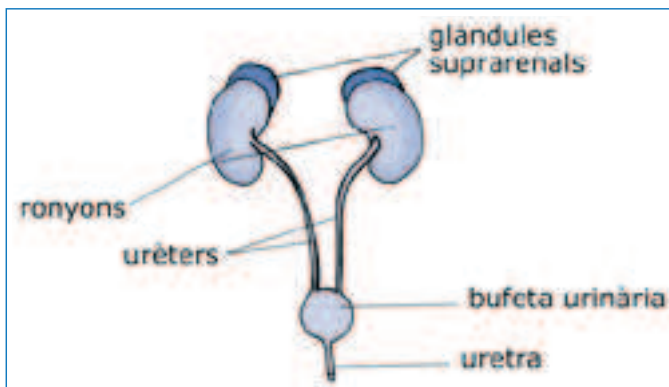
L'activitat cel·lular origina productes residuals que cal expulsar del cos a través de l'excreció. Les tres vies d'excreció principals són:

VIES D'EXCRECIÓ	PRODUCTES D'EXCRECIÓ
aparell urinari	orina
glàndules sudorípares de la pell	suor
aparell respiratori	diòxid de carboni

L'excreció del diòxid de carboni a través de l'aparell respiratori ja l'hem estudiada a l'apartat anterior. Ara veurem les altres dues vies d'excreció.

Aparell urinari

L'aparell urinari s'encarrega d'extreure els productes residuals que transporta la sang, procedents de les cèl·lules de tot el cos. Està format pels ronyons i



conductes excretors, que són els tubs que comuniquen els ronyons amb l'exterior.

Els ronyons

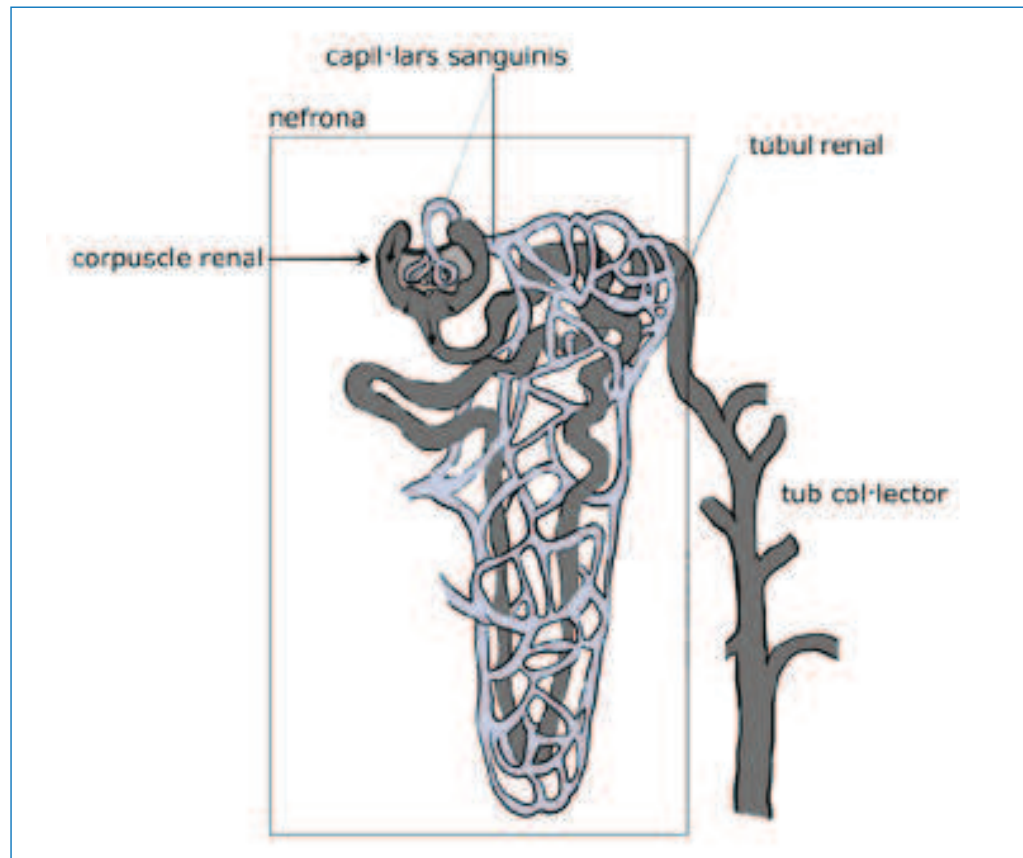
Són dos òrgans d'uns 12 cm en forma de mongeta, situats a la part posterior de l'abdomen, a la zona lumbar. Per sobre dels ronyons es troben les **glàndules suprarenals**, que segreguen diverses hormones com ja veurem a la unitat 2.

Cada ronyó conté uns dos milions de **nefrones**, on es forma l'orina a partir del pas dels productes residuals que transporta la sang.

Cada ronyó conté uns dos milions de **nefrones**, on es forma l'orina a partir del pas dels productes residuals que transporta la sang.

La zona de la nefrona on es produeix la filtració de la sang, és a dir, l'expulsió dels productes residuals dels capil·lars sanguinis, s'anomena **corpúscle renal**.

Atès que els productes residuals passen als **túbuls renals** dissolts en molta aigua, als túbuls renals se'n reabsorbeix una bona part per tal de reutilitzar-la. També es reabsorbeixen sals minerals, glucosa i altres substàncies.



L'**orina**, el líquid resultant dels processos que es duen a terme a les nefrones, es diposita als **tubs col·lectors**, que la transporten fins als urèters. A la zona dels tubs col·lectors encara es reabsorbeix aigua.

La composició final de l'orina conté, aproximadament:

COMPOSICIÓ DE L'ORINA	
95%	Aigua
3%	Substàncies orgàniques. Principalment urea . També creatinina, àcid hipúric i àcid úric.
2%	Sals minerals. Principalment clorurs i fosfats.

Els conductes excretors

Els **urèters** duen l'orina cap a la **bufeta urinària**, un òrgan muscular molt elàstic que emmagatzema l'orina. En condicions normals en pot emmagatzemar uns 300 ml, però pot dilatar-se i arribar a contenir uns 1.500 ml (1,5 litres).

La **uretra** és el conducte que condueix l'orina des de la bufeta urinària fins a l'exterior. En les dones té una llargària d'uns 4 cm i una funció exclusivament excretora. Desemboca entre els llavis de la vulva.

En els homes la uretra mesura uns 20 cm i desemboca a l'extrem del penis. La funció de la uretra masculina no és únicament excretora, ja que també intervé en la funció reproductora, com a conducte de sortida del semen. Ho veurem millor en la unitat 3.

La micció és la sortida de l'orina a l'exterior. Es produeix per la contracció de la musculatura de la bufeta urinària i per la relaxació dels dos esfínters que controlen l'obertura del conducte uretral. El segon esfínter és de control voluntari.

Entens ara per què cal relaxar-se per orinar? El moment de relaxació previ a la micció no és altra cosa que la relaxació de l'esfínter voluntari, per tal de deixar oberta la circulació per la uretra.

Glàndules sudorípares de la pell

Quan fa molta calor o fas exercici físic, la pell se t'humiteja, et queda amarada de suor, un líquid excretat per les glàndules sudorípares i que té dues funcions:

1. Regular la temperatura corporal. Excretar suor evita que la temperatura del cos augmenti quan fa molta calor o fem exercici físic. Aquesta és la funció més important de la suor.
2. Excretar substàncies residuals. L'excreció de suor comporta l'eliminació de productes residuals, ja que té una composició similar a la de l'orina, malgrat que la concentració de productes residuals sigui molt menor (és només l'1% mentre que en l'orina és el 5%).

Algunes malalties

Esmentarem algunes de les malalties més freqüents.

MALALTIA	TRETS PRINCIPALS
Insuficiència renal	Es produeix quan els ronyons deixen de funcionar en gran part o totalment. En aquests casos cal eliminar les substàncies residuals amb un ronyó artificial . Aquest aparell es connecta als vasos sanguinis, generalment al braç, a través de dos tubs. La sang surt del cos per un dels tubs, es filtra pel ronyó artificial mitjançant un procés anomenat hemodiàlisi i retorna als vasos sanguinis per l'altre tub. Les persones amb els ronyons totalment inoperants han de fer-se una diàlisi tres cops per setmana. El trasplantament de ronyó és l'única solució per abandonar la dependència del ronyó artificial.
cistitis	Inflamació de la bufeta de l'orina a causa d'una infecció microbiana. Síntomes: micció més freqüent, de menor quantitat i força dolorosa.
uretritis	Inflamació de la uretra provocada per una infecció microbiana. Síntomes: sensació de coïssor en el moment d'orinar.
càlculs renals	Són les anomenades pedres al ronyó. Són cossos sòlids de forma i composició molt variable. Es formen a partir de les substàncies filtrades a les nefrones, és a dir de les substàncies que habitualment són expulsades dissoltes en l'orina. Un cop format, el moviment d'un càlcul provoca un intens dolor anomenat còlic nefrític . Si el càlcul és petit s'elimina per l'orina. Si és gran cal extreure'l mitjançant una intervenció quirúrgica o disgregar-lo amb tècniques ultrasòniques.

Hàbits saludables

Beure almenys 1,5 litres d'aigua diaris per tal de facilitar l'activitat filtradora del ronyó i evitar la formació de càlculs.

Seguir una dieta saludable. No consumir proteïnes en excés, ja que generen molts productes residuals que sobrecarreguen la funció renal. No consumir begudes alcohòliques, perquè dificulten l'eliminació de l'àcid úric.

- **Activitats d'aprenentatge 19, 20, 21 i 22**