



Capítulo 1

Anatomia e Fisiologia do Corpo Humano

1. Objetivos

No final desta unidade modular, os formandos deverão ser capazes de

- Identificar os principais planos anatómicos;
- Identificar e localizar os principais ossos do corpo humano, mencionando as respetivas referências anatómicas;
- Listar, descrever e localizar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema nervoso (central e periférico);
- Listar e descrever as principais funções da pele;
- Enumerar os órgãos dos sentidos e descrever as suas funções;
- Listar, descrever e localizar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema cardiovascular;
- Listar, descrever e localizar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema respiratório;
- Listar, descrever e localizar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema digestivo;
- Listar, descrever e localizar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema urinário;
- Identificar os principais constituintes anatómicos e as funções do sistema reprodutor feminino e masculino;
- Anatomia e fisiologia da gravidez.



2. Introdução e Definições

O Tripulante de Ambulância lida diretamente com situações de doença ou acidente. Por este motivo, deve possuir conhecimentos básicos de anatomia e fisiologia e compreender o significado das expressões e termos normalmente utilizados por técnicos de saúde.

Anatomia é a ciência médica que estuda a forma e o relacionamento dos diversos componentes do corpo humano, e **Fisiologia** a ciência que estuda o seu funcionamento.

O corpo humano é composto por uma infinidade de pequenos elementos denominadas células. As células são estruturas microscópicas e representam a unidade anatómica e fisiológica fundamental à vida.

Tecido é um conjunto de células com a mesma função. São exemplos os tecidos ósseos, musculares e nervosos.

Órgão é uma estrutura formada por um conjunto de tecidos com uma função comum. São exemplos o coração, o estômago, o fígado e os pulmões.

Aparelho é um conjunto de órgãos relacionados entre si e que desempenham uma determinada função. São exemplos os aparelhos circulatório, digestivo e respiratório.

Sistema é um conjunto de órgãos constituídos fundamentalmente por uma categoria de tecidos. São exemplos os sistemas nervoso, ósseo e muscular.

Organismo significa todos os órgãos nas respetivas posições anatómicas, trabalhando coordenadamente na execução das funções vitais. Geralmente, o corpo humano é utilizado em vez de organismo. A sua divisão em cabeça, tronco e membros é conhecida.

Posição anatómica significa o corpo humano na vertical, olhando em frente e com as palmas das mãos viradas para a frente. Posição ereta é a posição do corpo de pé, na vertical. Posição de decúbito dorsal é a posição do corpo humano deitado, com as costas para baixo. Posição de decúbito ventral é a posição do corpo humano deitado sobre o abdómen (costas para cima).

Posição de decúbito lateral é a posição do corpo humano deitado sobre o lado esquerdo ou direito: decúbito lateral esquerdo ou decúbito lateral direito, respetivamente

Linha média é uma linha imaginária que divide o corpo em lado direito e esquerdo. Estes termos referem-se aos lados correspondentes do corpo, isto é, quando estamos frente a frente com a vítima, o lado esquerdo desta está à nossa direita e vice-versa.

Os termos **medial** e **lateral** referem-se a posições próximas ou afastadas da linha média, respetivamente.



Anterior e posterior significam, respetivamente, à frente e atrás. Por exemplo, na cabeça, a face é anterior e a nuca posterior.

Superior e Inferior significam acima de e abaixo de, respetivamente. Por exemplo, o nariz é superior em relação à boca.

Proximal e distal significam, respetivamente, próximo e afastado de um ponto em referência e, habitualmente, usam-se para os membros superiores e inferiores, relativamente ao ombro ou à anca. Por exemplo, o cotovelo ocupa uma posição proximal relativamente à mão.

Os **planos anatómicos** referem-se a planos imaginários localizados em posições específicas, possibilitando a divisão do corpo humano em duas partes (Fig. 1.1).

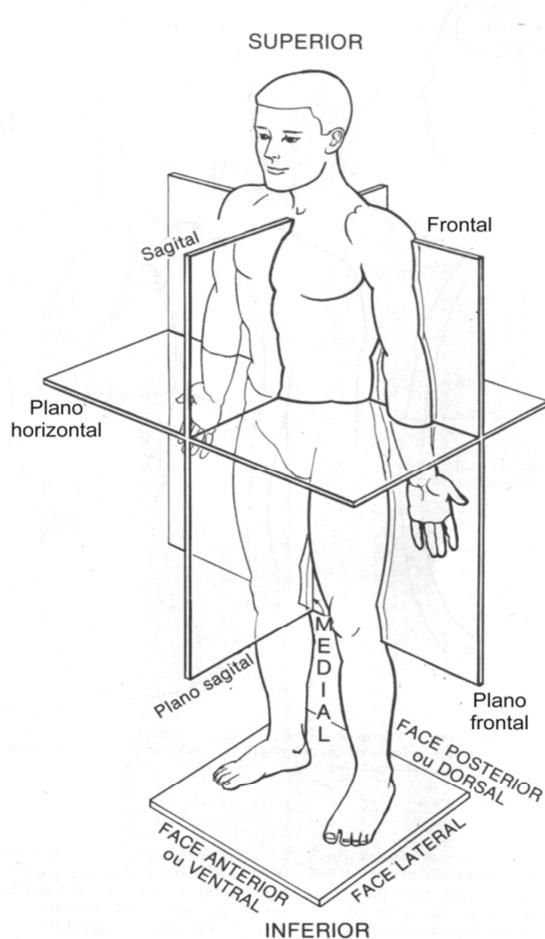


Fig. 1.1. Planos anatómicos.

O **plano sagital** divide o corpo humano em duas partes, direita e esquerda. O **plano horizontal** divide o corpo humano em duas partes, superior e inferior. O **plano frontal** divide o corpo humano, permitindo determinar a localização anterior e posterior.



3. Sistema Esquelético

A **osteologia** dedica-se ao estudo dos ossos e articulação, ou seja do Sistema Esquelético. Este sistema garante o suporte e os movimentos do corpo.

Ao conjunto dos ossos dá-se o nome de **Esqueleto**.

Funções do esqueleto

- Proteger os órgãos vitais das agressões do exterior;
- Produzir células sanguíneas como os glóbulos vermelhos e a maior parte dos glóbulos brancos;
- Servir de suporte aos diversos órgãos;
- Permitir os movimentos.

Quanto à forma os ossos são **classificados** em:

- **Curtos** (ex. ossos do carpo).
- **Compridos** (ex. fêmur).
- **Planos** (ex. frontal).
- **Irregulares** (ex. vértebras).

Divisões do esqueleto

Para facilitar o seu estudo, o esqueleto encontra-se dividido em seis partes que a seguir se descrevem.

- **Crânio e Face.**
- **Coluna Vertebral.**
- **Tórax.**
- **Bacia ou Cintura Pélvica.**
- **Membros Superiores.**
- **Membros Inferiores.**

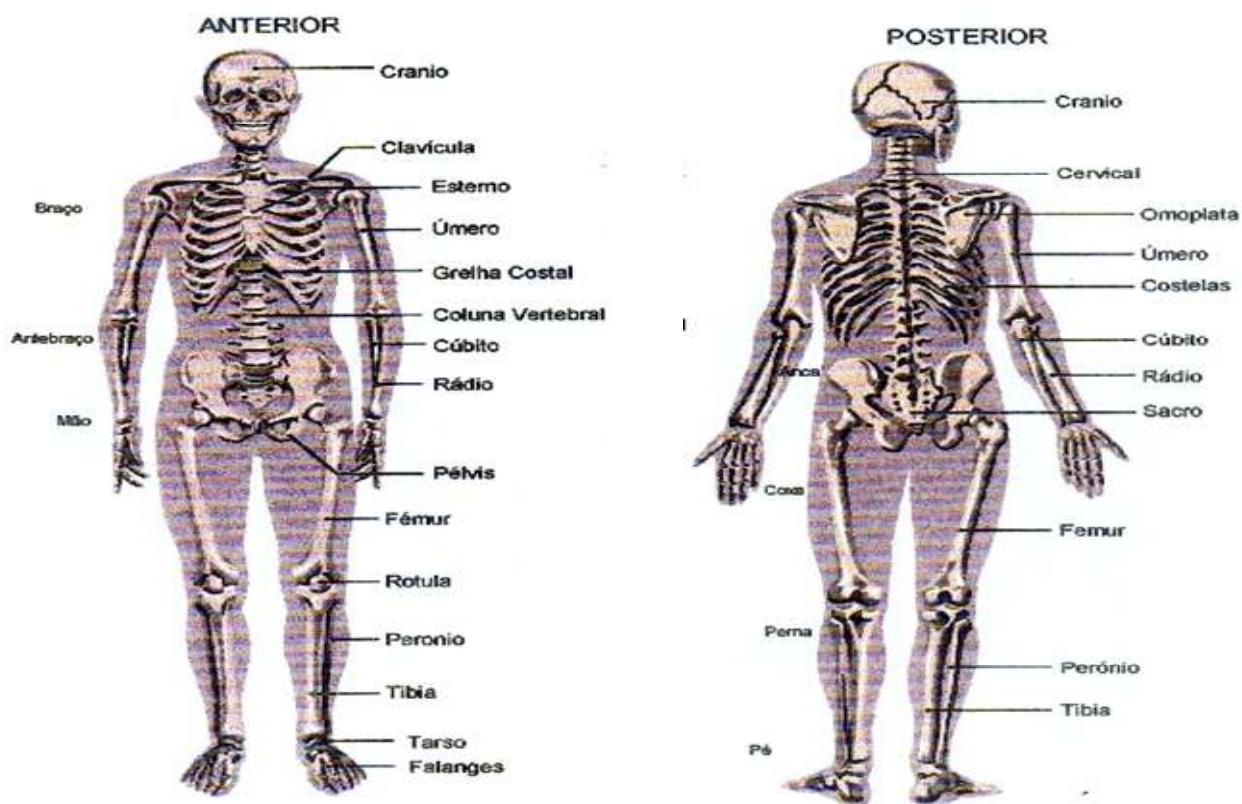


Fig. 1.2. O esqueleto.

Crânio e face

A cabeça é composta por vinte e dois ossos, oito dos quais completamente unidos formam o Crânio, o qual contém o encéfalo. Os outros catorze ossos formam a Face, também denominada Maciço Facial. No Crânio e Face o único osso móvel é o maxilar inferior ou mandíbula.

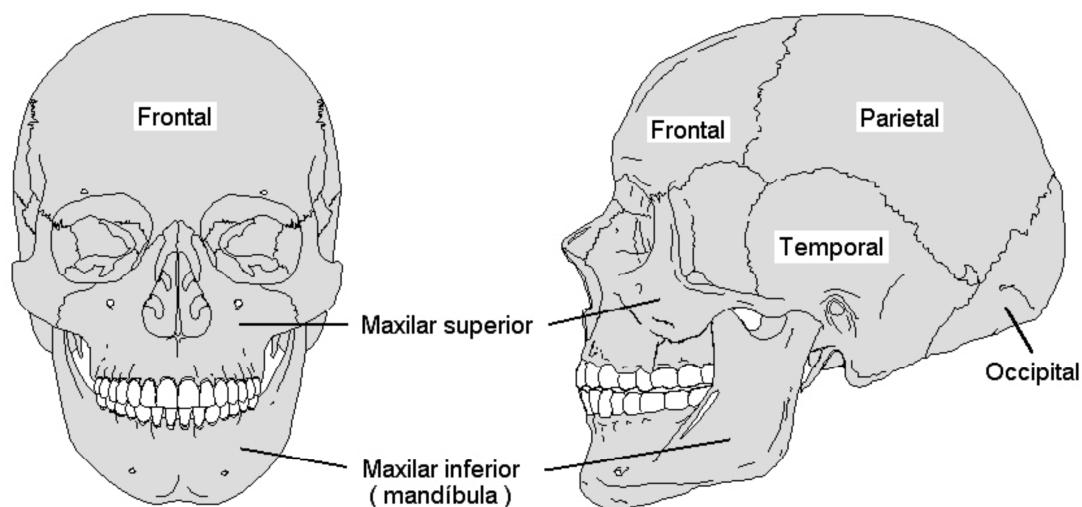


Fig. 1.3. Composição do crânio e face.



Coluna vertebral

A coluna vertebral é constituída por uma série de ossos independentes, denominadas **Vértebras**, ligados entre si permitindo obter uma coluna semiflexível e com curvaturas formando uma estrutura excepcionalmente forte.

A coluna vertebral subdivide-se em diversas regiões:

- **Região Cervical**

Constituída por 7 vértebras, denominadas cervicais, que se seguem à base do crânio.

- **Região Torácica ou Dorsal**

Formada pelas 12 vértebras, denominadas torácicas ou dorsais, a seguir às cervicais.

- **Região Lombar**

Formada por 5 vértebras lombares situadas abaixo das vértebras dorsais.

- **Região Sacro - Coccígea**

Formada pela união do Sacro e do Cóccix. O **Sacro** é constituído por 5 vértebras fundidas entre si e fazem parte da parede posterior da cavidade pélvica. O **Cóccix** é constitutivo por 4 vértebras, também fundidas entre si.

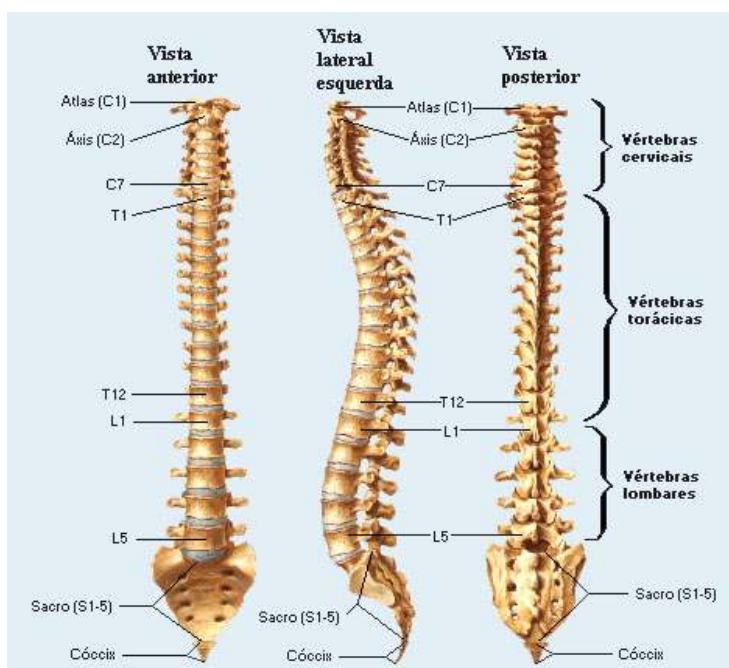


Fig. 1.4. Divisão da coluna vertebral



Tórax

O tórax é formado por doze pares de costelas, que se articulam com as doze vértebras torácicas e o esterno.

As costelas estão ligadas à coluna torácica, com a qual se articulam. Devido à ação de vários músculos as costelas podem executar movimentos de retorno que permitem aumentar e diminuir a capacidade torácica, possibilitando o mecanismo da ventilação.

As costelas podem classificar-se em:

- **Costelas verdadeiras** - sete pares superiores de costelas ligadas ao esterno por cartilagens próprias e individuais.
- **Costelas falsas** - três pares de costelas ligadas ao esterno por uma única cartilagem.
- **Costelas flutuantes** - dois pares inferiores de costelas que não se ligam ao esterno.

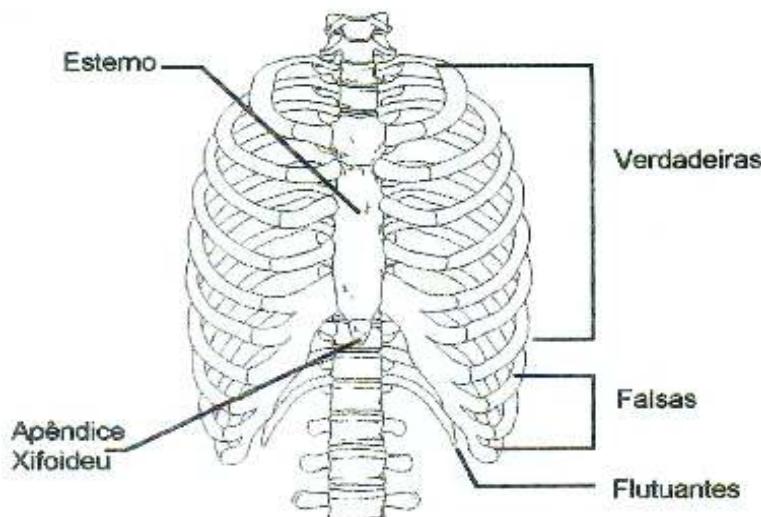


Fig. 1.5. Composição da caixa torácica



Fig. 1.6. Composição do esterno

Cintura pélvica

A pélvis tem a forma de uma bacia óssea e liga a coluna lombar com as vértebras inferiores da coluna, isto é, o Sacro e o Cóccix.

É constituída por dois ossos largos em forma de asas - Os **Ilíacos** - e em cada um deles encaixa o Fémur, isto é o osso da coxa, formando a articulação da anca.

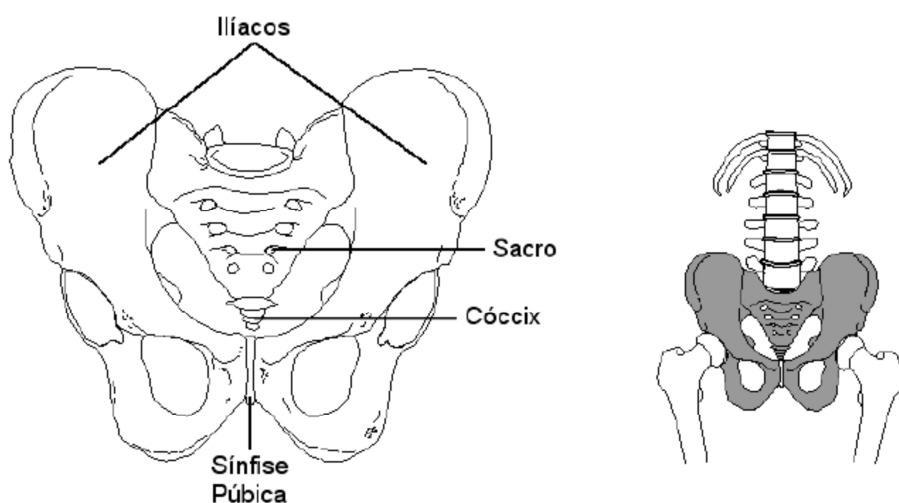


Fig. 1.7. Pélvis.

Membros superiores

Os membros superiores são constituídos, cada um, por trinta e dois ossos, encontrando-se divididos em três partes essenciais, o **braço** (da raiz do membro à articulação do cotovelo), o **antebraço** (do cotovelo à articulação do punho) e **mão** (a porção mais distal do membro superior).

Os ossos que o constituem são:

- **Clavícula** – 1;
- **Omoplata** - 1;
- **Úmero** (forma o braço);
- **Rádio e Cúbito** (os dois ossos que formam o antebraço);
- **Carpo** (os oito ossos que formam o punho);
- **Metacarpo** (os cinco ossos da mão);
- **Falanges** (os catorze ossos dos dedos).

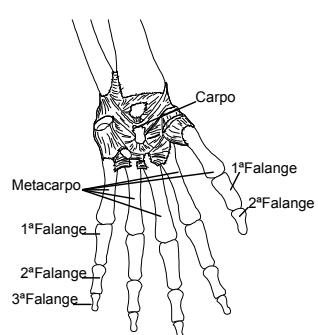


Fig. 1.8. Ossos da mão.

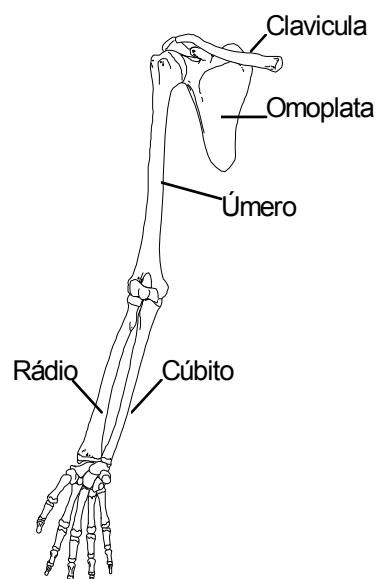


Fig. 1.9. Membro superior.



Membros inferiores

Os membros inferiores são constituídos, cada um, por trinta ossos e são habitualmente divididos em três partes, a **coxa** (da raiz do membro à articulação do joelho), a **perna** (da articulação do joelho à articulação do tornozelo ou articulação tibio-társica) e o **pé** (a porção mais distal do membro).

Os ossos que o constituem são:

- **Fémur**
- **Rótula.**
- **Tíbia e Perónio** (os dois ossos da perna).
- **Tarso** (os sete ossos do tornozelo).
- **Metatarso** (os cinco ossos do pé).
- **Falanges** (os catorze ossos dos dedos).

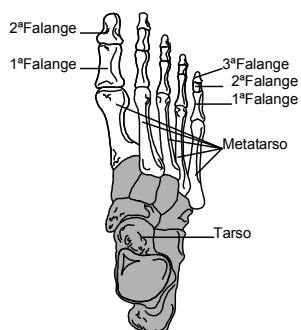


Fig. 1.10. Ossos do pé.

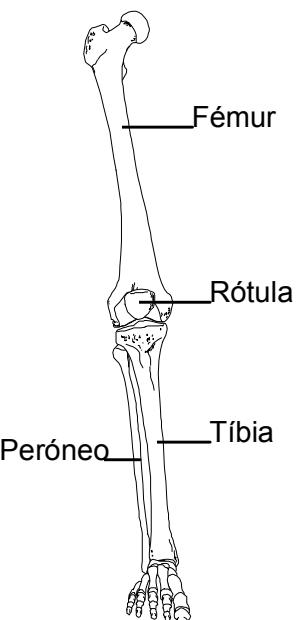


Fig. 1.11. Membro Inferior.

Articulações

O esqueleto é composto por vários ossos se mantêm unidos em diferentes partes das suas superfícies por articulações.

Se a articulação é **imóvel**, como acontece entre os ossos do crânio e a maior parte dos ossos da face, as zonas de ligação dos ossos estão em íntimo contacto com uma fina camada de tecido fibroso que os une de forma muito forte, formando uma soldadura entre eles.

Onde é necessário um ligeiro movimento combinado com grande força, as superfícies articulares são cobertas por finas cartilagens fibrosas e elásticas como as articulações entre os corpos vertebrais que permitem apenas movimentos de pequena amplitude, estas articulações são denominadas de **semimóveis**.

Nas articulações **móveis**, os ossos são revestidos pela Cápsula Articular formada por Membranas Sinoviais as quais segregam um líquido que serve de lubrificante (Líquido Sinovial). Estas cápsulas permitem



movimentos de grande amplitude, característica que lhe está inerente. Estes movimentos só são possíveis, graças ao trabalho conjunto entre as cápsulas e os músculos (os quais se unem aos ossos através de tendões).

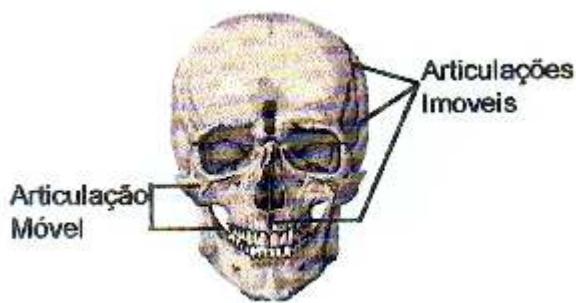


Fig. 1.12. Articulações do crânio e da face.

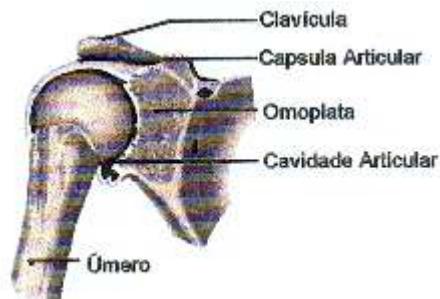


Fig. 1.13. Articulação escaplo-umeral

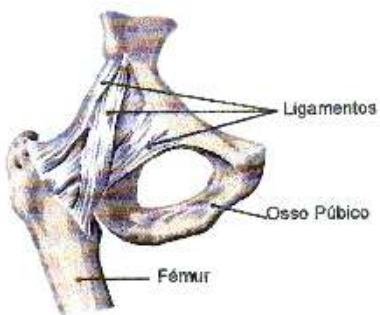


Fig. 1.14. Articulação coxo-femural.

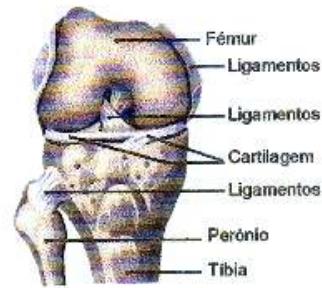


Fig. 1.15. Articulação do joelho.

4. Sistema muscular

Os **músculos** são os órgãos geradores da força que **permitem o movimento**, conseguido à custa da capacidade que as fibras musculares têm de se contrair e alongar. Esse deslizamento entre as fibras musculares produz movimento. No entanto para que tal seja possível, os músculos têm necessariamente que estar ligados aos ossos, ligação que se faz através de tecido fibroso denominado **tendão**.

Em resumo, é a atividade produzida pelos músculos, ligados aos ossos pelos tendões, com ajuda das articulações que funcionam como dobradiças, que permite o **movimento**.

Posto este conceito de capacidade de movimento, existe um outro que é necessário reter para que se perceba a verdadeira capacidade dos músculos, esse conceito é o de **tónus muscular**. Por tónus muscular entende-se basicamente a **rigidez muscular**, ou seja a capacidade que o músculo tem de **adquirir determinada forma e posição**.

Sabendo isto é fácil compreender como o corpo humano se mantém ereto, uma vez que a **rigidez muscular permite manter**, mesmo sem esforço, **uma determinada posição** dos ossos e articulações.



Podemos então dizer que os músculos:

- Mantêm e facilitam posições.
- Permitem movimentos.
- Produzem calor, pela sua contração que liberta energia sob a forma de calor.

Sabendo para que servem e como basicamente funcionam, interessa agora classificar os músculos, uma vez que nem todos são iguais. Essa classificação baseia-se na capacidade do músculo ser ou não movimentado voluntariamente, isto é pela vontade própria de um indivíduo. Uma vez que, para cada músculo contrair tem que haver um estímulo produzido pelo sistema nervoso, o que se pretende classificar é tão simplesmente o facto de esse estímulo nervoso ter sido ou não produzido por vontade própria.

Tipos de músculos

- **Músculo Esquelético** - liga-se aos ossos e permite movimentos voluntários. É constituído por fibras musculares mais compridas.



Fig. 1.16. Músculo esquelético.

- **Músculo Liso** - mais curto, a sua ação não depende da vontade, é involuntário (Ex.: a camada muscular dos intestinos).



Fig. 1.76. Músculo liso.

- **Músculo Cardíaco** - constituído por fibras que se ramificamumas nas outras e a sua ação é involuntária e rítmica, quer isto dizer que a grande diferença é o facto de para além de o músculo cardíaco **não poder ser controlado voluntariamente**, tem a **capacidade** de ser **automático** isto é, pode produzir, em caso de necessidade, **sem interferência do sistema nervoso um estímulo que permita a sua contração**.



Fig. 1.18. Músculo cardíaco

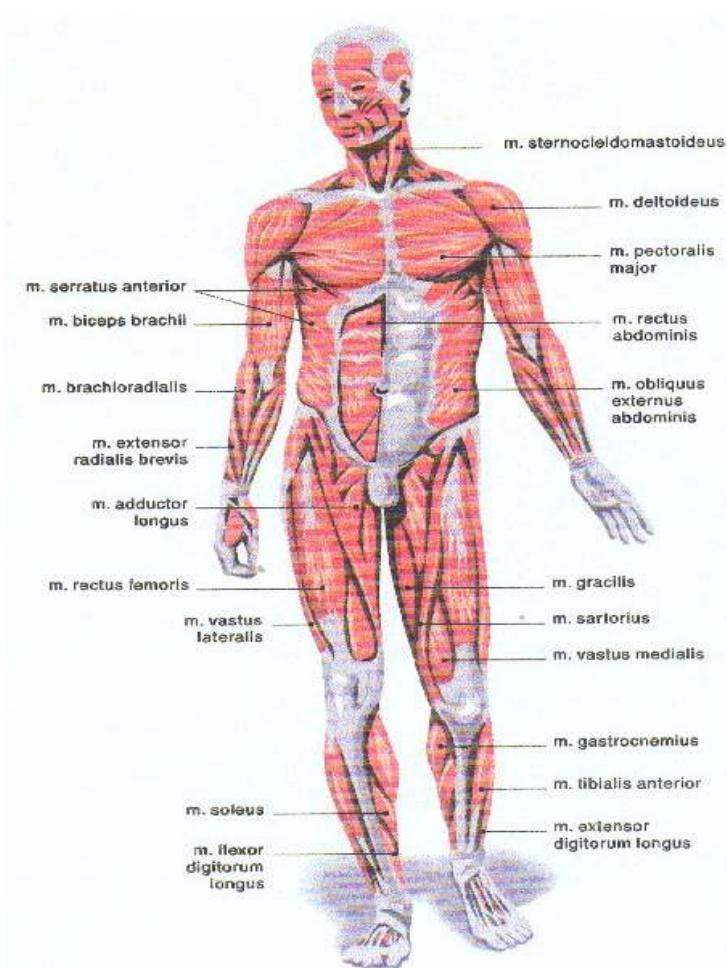


Fig. 1.19. Músculos.

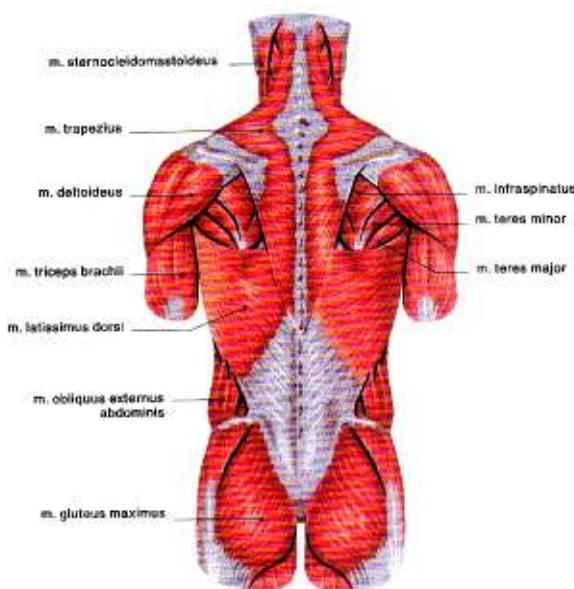


Fig. 1.20. Músculos do dorso



5. Sistema Nervoso

O sistema nervoso regula as diferentes funções do organismo e estabelece a relação entre este e o meio ambiente que o rodeia.

O sistema nervoso divide-se em:

- **Sistema Nervoso Central (SNC):**
 - Encéfalo:
 - Cérebro;
 - Cerebelo;
 - Tronco cerebral.
 - Medula espinal.
- **Sistema Nervoso Periférico (SNP).** Este pode ser dividido em **sistema nervoso somático motor** e **sistema nervoso autônomo (SNA)**.

O SNC é constituído pelo encéfalo e espinal medula e o SNP pelos diferentes nervos da Espinal Medula.

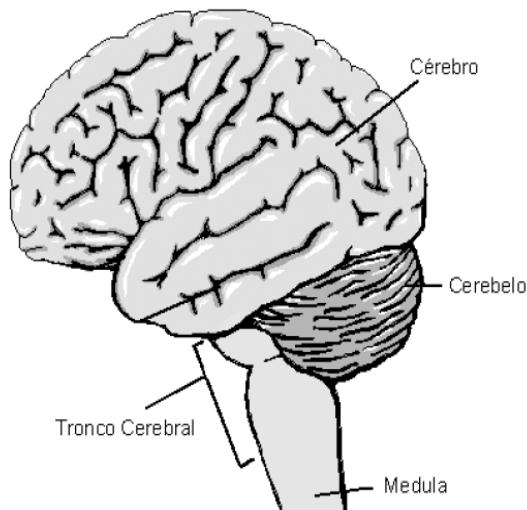


Fig. 1.21. Sistema nervoso central.

O **encéfalo** localiza-se no interior da caixa craniana e é constituído pelo cérebro, pelo cerebelo e pelo tronco cerebral. A medula espinal, por sua vez, localiza-se no canal raquidiano, no interior da coluna vertebral.



O SNC está protegido por estruturas ósseas (crânio e vértebras) e por três superfícies membranosas que constituem as meninges:

- Dura-máter, que reveste a face interna do crânio;
- Aracnóideia;
- Pia-máter, que está em contacto direto com o tecido nervoso.

Entre a aracnóidea e a pia-máter, circula um líquido, denominado líquido cefalo-raquidiano (LCR), com funções de proteção. As meninges e o LCR funcionam como um verdadeiro “amortecedor” mecânico entre as estruturas ósseas e o sistema nervoso central.

Essencialmente o cérebro desempenha três tipos de funções:

- Sensitiva, (olfativa, auditiva, visual, gustativa e táctil).
- Motora, (relacionada com os movimentos e seu controlo).
- De integração (ligadas à nossa atividade mental).

O **cerebelo** tem por principal função a coordenação dos movimentos voluntários.

O **tronco cerebral** é um conjunto de estruturas responsáveis pela ligação entre o encéfalo e a medula espinal.

No tronco cerebral existem agrupamentos de células que formam os núcleos de origem da maior parte dos nervos cranianos. Estes nervos são de grande importância, sendo responsáveis por funções fundamentais, de que são exemplos as contrações cardíacas, o controlo da respiração ou a regulação da deglutição, entre outras.

Como já foi referido, a espinal medula é protegida pela coluna vertebral, localizando-se no interior do canal raquidiano. As lesões da coluna abaixo da 1^a vértebra dorsal ou torácica, podem produzir paraplegia (paralisia dos membros inferiores). As lesões acima, ou seja, a nível da cervical, podem causar a paralisia dos quatro membros, situação denominada tetraplegia.

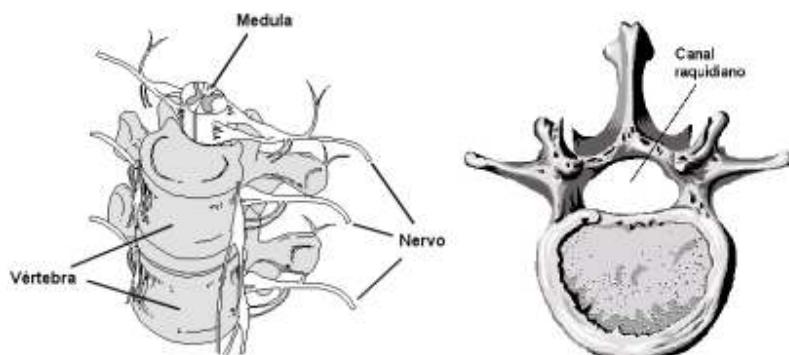


Fig. 1.22 e 1.23. Medula espinal, no interior do canal raquidiano, protegida pelas vértebras.



O **Sistema Nervoso Periférico** é constituído pelos nervos cranianos, cuja maioria emerge da base do crânio (tronco cerebral), e pelos nervos raquidianos que se originam na medula.

Quanto à sua fisiologia, o sistema nervoso pode ser classificado em:

- Sistema Nervoso Somático (voluntário);
- Sistema Nervoso Autónomo (SNA):
 - Simpático;
 - Parassimpático.

A divisão entre SNA e sistema nervoso somático (voluntário), tem a ver com o funcionamento e não com as estruturas, ou seja, pode haver estruturas que são comuns aos dois. Para que um indivíduo se mantenha ereto, é necessário que o sistema nervoso autónomo mantenha ativos os músculos dos membros inferiores e superiores, pescoço e tronco estimulados de tal forma que permita o esqueleto adotar essa posição. Para que tal aconteça, o estímulo tem que ser produzido no cérebro e chegar aos músculos através da medula espinal. No entanto se o indivíduo quiser andar, vai produzir um estímulo, voluntário (sistema nervoso voluntário), utilizando as mesmas estruturas, ou seja o cérebro e medula espinal de modo a que o estímulo chegue aos músculos das pernas.

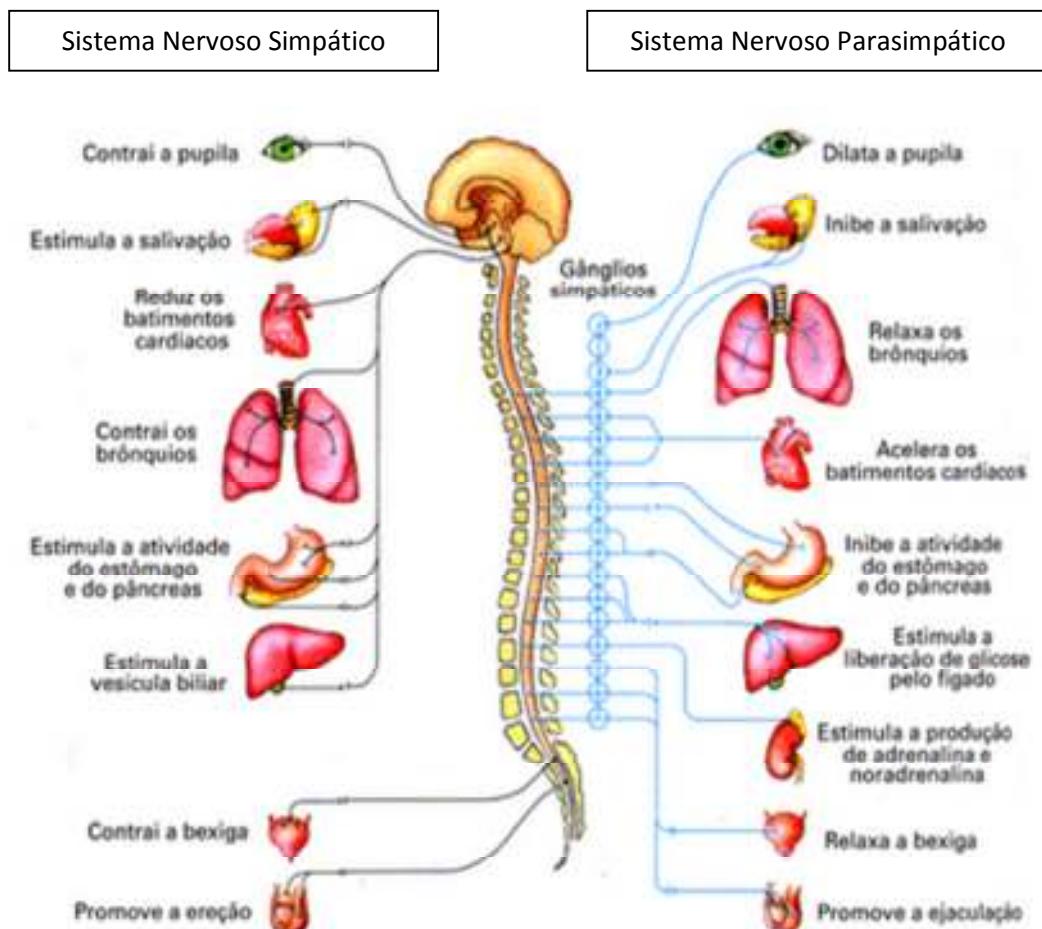
Sistema nervoso somático (voluntário)

O sistema nervoso somático (voluntário) é responsável por todas as funções conscientes, isto é, as funções que podem ser controladas pela vontade, como por exemplo, a marcha ou a fala.

Sistema nervoso autónomo (SNA) também designado por sistema neuro-vegetativo.

O SNA inerva grande parte dos órgãos internos e é regulado por centros na medula espinal e cérebro (tronco cerebral e hipotálamo).

O SNA transmite estímulos do SNC ao músculo liso, ao músculo cardíaco e a certas glândulas. O controlo dos seus órgãos alvo é inconsciente (involuntário) e portanto dele depende a vida vegetativa.



6. A Pele

A pele é o órgão de revestimento do corpo, e assegura as relações entre o meio interno e o externo, tendo funções de proteção, regulação da temperatura, excreção (de suor e gorduras) e sensitiva (fornecendo informações sobre o frio, calor dor) (Fig. 1.12).

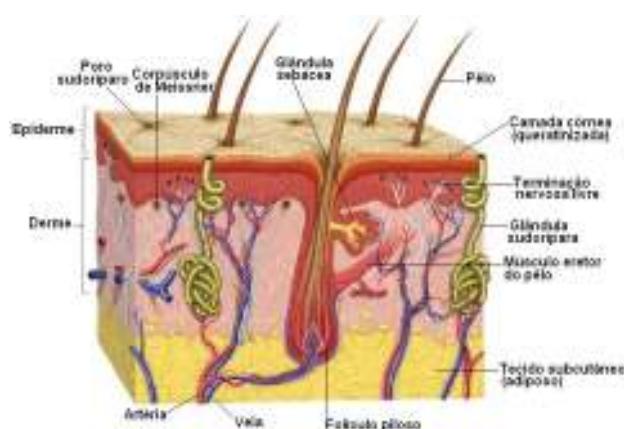


Fig. 1.24. Estrutura da pele.



A **epiderme** é a camada mais externa da pele. Na derme encontram-se as glândulas sudoríparas e sebáceas, os folículos pilosos, os vasos sanguíneos e as terminações nervosas sensitivas.

7. Órgãos dos Sentidos

A **visão** é o sentido que nos permite formar as imagens daquilo que nos rodeia. A luz refletida (ou emitida) pelos objetos é captada pelos olhos e estimula as células fotossensíveis da retina. Estas células convertem a luz em impulsos nervosos que são transmitidos para o cérebro, onde são interpretados.

Estrutura externa do olho

O olho, externamente, é constituído por (Fig. 1.14):

- Cavidade orbitária: região óssea em forma de cone na parte frontal do crânio, revestida por tecido gorduroso de modo a alojar o globo ocular;
- Músculos extrínsecos do olho: ligam o globo ocular à cavidade orbitária, permitindo o seu suporte e movimentos;
- Pálpebras: membranas móveis que protegem o olho da poeira, luz intensa e impactos;
- Membrana conjuntival: reveste as pálpebras internamente, servindo de cobertura protetora do globo ocular;
- Aparelho lacrimal: lubrifica e protege o olho de vários tipos de agressão.

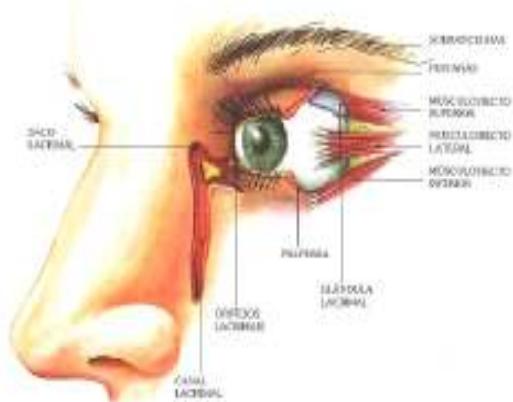


Fig. 1.25. Estrutura externa do olho.

Estrutura interna do olho

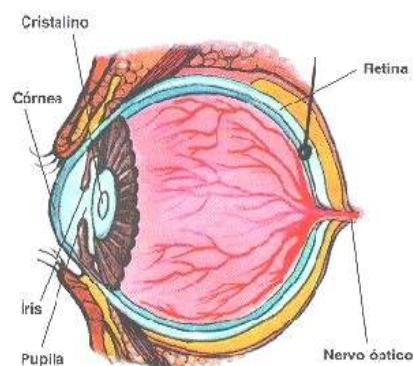
Internamente o olho é formado por:

- Esclerótica: parte branca do olho que constitui o suporte externo do globo ocular;
- Córnea: tecido transparente localizado na região anterior do globo ocular, à frente da íris. Entre a íris e a córnea existe um líquido transparente denominado humor aquoso;
- Cristalino: estrutura transparente localizada por trás da íris, que funciona como uma lente fotográfica, permitindo a focagem dos objetos na retina. Entre a íris e a retina encontra-se um líquido designado por humor vítreo.



- Íris: diafragma com uma abertura circular, que regula a quantidade de luz que é admitida no globo ocular.
- Retina: camada foto recetora do olho que transforma as ondas luminosas em impulsos nervosos.
- Pupila: abertura da íris por onde passa a luz.

A necessidade de contrair ou dilatar é regulada pela íris.



A **audição** é o sentido que permite captar o som do ambiente que nos rodeia. As ondas sonoras são transformadas em impulsos nervosos no ouvido e identificados posteriormente no cérebro.

Fig. 1.26. Estrutura externa do olho.

Estrutura do ouvido

O ouvido divide-se em três partes:

- Ouvido externo;
- Ouvido médio;
- Ouvido interno.

O **ouvido externo** é constituído pelo pavilhão auricular e pelo canal auditivo externo. O pavilhão auricular, a orelha, é uma estrutura de tecido cartilagíneo e coberta de pele com uma forma oval e um tamanho de cerca de 6 cm de comprimento e 3 cm de largura. Encontra-se totalmente no exterior da cabeça e a sua base está inserida nos tecidos moles que cobrem o crânio. O pavilhão auricular apresenta uma série de pregas e relevos característicos, cuja função é concentrar e enviar as ondas sonoras para o canal auditivo externo, estrutura tubular ligeiramente sinuosa, de cerca de 2-3 cm de comprimento e 7 mm de diâmetro, que liga a parte central da orelha ao tímpano, a membrana que separa o ouvido externo do ouvido médio.

O ouvido médio, cuja função é ampliar e transmitir as ondas sonoras que recebe do exterior para o ouvido interno, encontra-se alojado no osso temporal.

Corresponde a uma cavidade de cerca de 3 mm de profundidade e 2 cm de largura, denominada caixa timpânica, inserida no osso temporal. No ouvido médio

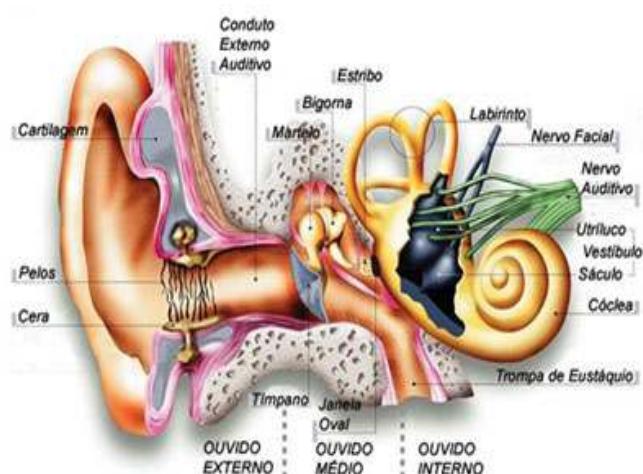


Fig. 1.27. Estrutura do ouvido.



destacam-se dois componentes: o tímpano e uma cadeia de ossículos.

O tímpano é uma membrana elástica muito fina e de forma arredondada, de cerca de 0,1 mm de espessura e 1 cm de diâmetro, que separa o canal auditivo externo da caixa timpânica. A zona central é mais consistente, porque se encontra sempre em tensão, enquanto a zona periférica é mais flexível e constitui uma espécie de anel elástico, que vibra com o impacto das ondas sonoras.

Dentro da caixa timpânica encontra-se uma cadeia de três ossos, os mais pequenos do corpo humano, que em conjunto se denominam cadeia de ossículos do ouvido médio: o martelo, a bigorna e o estribo. O martelo é constituído por uma parte comprida (cabo) que está inserida na membrana timpânica, estando no outro extremo uma parte mais espessa (cabeça), que se articula com a bigorna. A bigorna, cuja forma lembra uma mó, articula-se por um lado com o martelo e, por outro, com o estribo. O estribo, cujo nome já nos dá a ideia da sua forma, articula-se com a bigorna, enquanto a sua base (platina) está adaptada à janela oval, um orifício coberto por uma membrana que separa o ouvido médio do ouvido interno. A forma e o encadeamento dos três ossículos adaptam-se perfeitamente à função que lhes corresponde: as vibrações do tímpano transmitem-se ao martelo e, seguidamente, à bigorna e ao estribo, cuja base atua como um êmbolo sobre a janela oval, de modo a que passem para o ouvido interno.

O **ouvido interno**, também denominado **labirinto**, é uma estrutura muito complexa e de forma irregular. É constituído por um esqueleto ósseo de consistência muito dura, o labirinto ósseo, dentro do qual se encontra o labirinto membranoso, uma estrutura de forma quase idêntica, mas de tecido membranoso. O interior do ouvido interno é oco, mas está cheio de líquido: entre o labirinto ósseo e o labirinto membranoso circula um líquido denominado perilinfa, estando o interior do labirinto membranoso cheio de um líquido denominado endolinfa. Na realidade, no ouvido interno, distinguem-se dois setores bem distintos e com funções diferentes: o labirinto anterior e o labirinto posterior.

O labirinto anterior, cujo molde ósseo se denomina caracol devido à sua forma em espiral, acomoda as estruturas encarregues de gerar os impulsos auditivos. A parte membranosa é formada por canais ocupados por líquido que desenham a forma de um caracol: um central e de secção triangular ocupado por endolinfa, a cóclea, situado entre outros dois, a rampa vestibular e a rampa timpânica. Estas duas rampas, que estão separadas de forma incompleta, desembocam nas aberturas do caracol cobertas por finas membranas que separam o ouvido interno do ouvido médio.

O labirinto posterior, que intervém na regulação do equilíbrio corporal, tem um esqueleto ósseo formado por uma parte cúbica, o vestíbulo, e três canais em forma de arco, os canais semicirculares.

Além da função auditiva, o ouvido desempenha um papel importante no equilíbrio pois, a nível do ouvido interno (canais semicirculares), é gerada a informação que permite saber a posição exata da cabeça no espaço. Esta noção é fundamental para que seja possível manter o equilíbrio. Por este motivo, em algumas



doenças dos ouvidos, um dos principais sintomas são as vertigens (sensação de que os objetos estão em movimento).

O **olfato** é o sentido que permite, através de receptores específicos, detetar as substâncias voláteis transportadas pelo ar até às fossas nasais, e identificá-las no cérebro como odores.

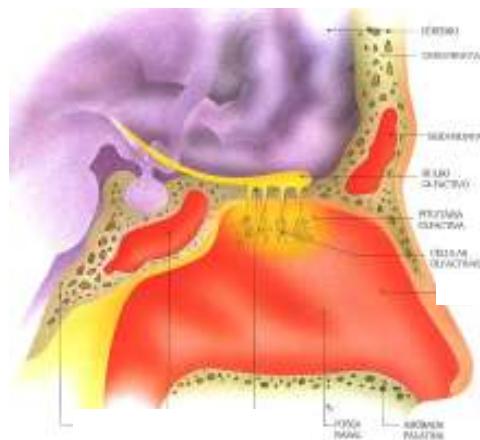


Fig. 1.28. Seios nasais.

O **gosto** é o sentido que permite, através da estimulação das papilas gustativas, localizadas na língua, detetar e identificar os paladares amargo, doce, azedo e salgado.

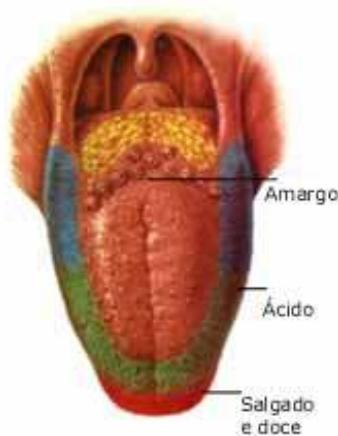


Fig. 1.29. Língua.

O **tato** é o sentido que nos permite obter as sensações de temperatura e de textura das superfícies, através das terminações nervosas que existem na pele. Estas terminações nervosas existem em maior número ao nível da ponta dos dedos e a sua estimulação gera impulsos nervosos, posteriormente identificados pelo cérebro.



8. Aparelho Circulatório

O sistema cardiovascular é constituído pelo coração, sangue, artérias, vasos sanguíneos e sangue, ligando-se ao sistema linfático. A circulação é constantemente mantida pela contração rítmica do coração que impulsiona o sangue pelos vasos.

As **artérias** são os vasos que levam o sangue do coração para todas as partes do corpo e as veias os vasos que trazem o sangue de volta ao coração. As artérias ramificam-se (subdividem-se) em pequenas arteríolas, que por sua vez dão origem a milhares de pequenos capilares. Os capilares reúnem-se depois em pequenas veias, as vénulas, que por sua vez se juntam e dão origem a vasos de maior calibre, as veias, que conduzem o sangue de retorno ao coração. Antes do sangue ser bombeado para o organismo, circula pelos pulmões onde libera o dióxido de carbono e capta o oxigênio.

O **coração** é um músculo com o tamanho de um punho, com um peso aproximado entre 170 a 300 g num homem adulto, situado na metade inferior do tórax, entre os dois pulmões, imediatamente acima do diafragma encontrando-se protegido anteriormente pelo esterno e posteriormente pela coluna vertebral. Este encontra-se envolvido por uma membrana de parede dupla denominada por pericárdio.

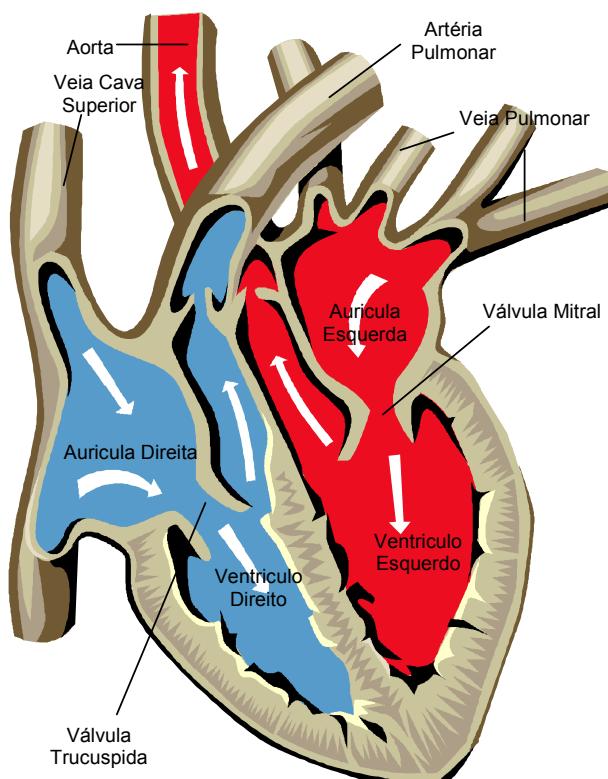


Fig. 1.30. Cavidades do coração.



O miocárdio é o músculo que forma as paredes do coração. Interiormente o coração está dividido em quatro cavidades, duas do lado direito e duas do lado esquerdo. A separar o coração do lado direito e do esquerdo há septos ou membranas que não devem permitir a comunicação entre os lados do coração. Cada um dos lados está dividido em duas cavidades distintas: as aurículas, as duas mais superiores, uma esquerda e uma direita e os ventrículos, as duas cavidades inferiores, uma esquerda e outra direita. Entre estas duas cavidades existe uma válvula que permite ao sangue seguir uma única direção – da aurícula para o ventrículo.

O sangue em conjunto com a linfa é responsável pela distribuição dos nutrientes pelas células do organismo.

Num adulto a massa sanguínea é de cerca de 7% a 8% do seu peso, o que corresponde a 5 a 6 litros num adulto de 70 kg.

O sangue é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida. A parte líquida é denominada Plasma e a parte sólida é constituída por três tipos de células, os Glóbulos Vermelhos, os Glóbulos Brancos e as Plaquetas.

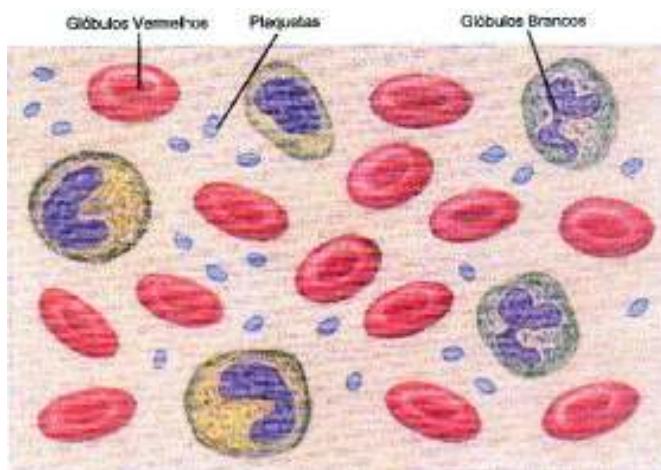


Fig. 1.31. Constituintes do sangue.

Os Glóbulos Vermelhos: também chamados eritrócitos, vivem em média 120 dias e, em condições normais, são constantemente produzidos pela medula óssea. Os glóbulos vermelhos transportam o oxigénio até às células, através de uma substância com grande capacidade de ligação ao oxigénio, a hemoglobina. Asseguram ainda a captação e transporte do dióxido de carbono das células até aos capilares dos alvéolos pulmonares, para que este gás possa ser eliminado através do ar expirado.

Os Glóbulos Brancos: também chamados leucócitos, têm como função principal a defesa do organismo, existindo diversos tipos.



As **Plaquetas**: têm como função principal a coagulação do sangue, evitando que as hemorragias se perpetuem. São corpúsculos provenientes da fragmentação de células especiais da medula óssea, tendo tendência a aglutinar-se para formarem conjuntos.

O **Plasma** representa 50% do volume total de sangue. Na sua composição existem substâncias variadas. O plasma é o responsável pelo transporte dos nutrientes (saís minerais, glicose, lípidos e outros) tendo também como função a recolha dos produtos inúteis ou prejudiciais ao organismo que resultaram da atividade celular.

O volume médio de sangue num adulto com 75 kg de peso corporal é de 5,5 a 6,0 litros e num cm³ de sangue existem, aproximadamente, cinco milhões de glóbulos vermelhos, sete mil glóbulos brancos e duzentas mil plaquetas.

A pressão do sangue nas artérias, sentida por nós sob a forma de uma onda que designamos pulso, deve-se à força de contração do músculo cardíaco. É necessário uma força eficaz de contração para obrigar o sangue a sair do coração. A contração do miocárdio designa-se por Sístole. Quando o coração relaxa designa-se Diástole. Este relaxamento acontece para que o coração se possa encher novamente de sangue proveniente das veias para as aurículas e das aurículas para os ventrículos para então sair pelo processo descrito anteriormente.

O aparelho circulatório mantém o sangue em movimento através das contrações do coração que bombeiam o sangue nele contido para as circulações Sistémica e Pulmonar, também denominadas de Grande e Pequena Circulação, respetivamente. Quando o coração se relaxa, o sangue retorna às cavidades cardíacas, entrando pelas aurículas.

O mecanismo de contração é possível graças a um impulso elétrico que permite a contração do miocárdio. Esse impulso é produzido no próprio coração (daí dizer-se que este músculo é automático), não sendo necessário um impulso elétrico gerado no cérebro. Esta atividade elétrica tem origem nas células do sistema de condução e provoca a despolarização das células musculares cardíacas – células do miocárdio.

Cada ciclo cardíaco inicia-se com um impulso elétrico do nódulo sinusal (①) localizado na parede da aurícula direita, junto à ligação da veia cava superior. Este impulso é propagado através das células musculares de ambas as aurículas provocando a sua despolarização e logo a sua contração.

Após a ativação auricular, o impulso elétrico vai passar aos ventrículos, depois de parar brevemente numa estrutura localizada na transição auriculo-ventricular – o nódulo auriculo-ventricular (②). Aqui, o impulso é retardado durante um curto espaço de tempo, permitindo que as aurículas se possam esvaziar completamente antes da contração ventricular. Após a passagem por este segundo nódulo, o impulso chega ao feixe de His que, por sua vez, se divide em dois ramos (③), esquerdo e direito, levando o impulso a todas as partes dos ventrículos (④), originando a sua despolarização e uma contração forte e eficaz de forma a empurrar o sangue para o exterior do coração.

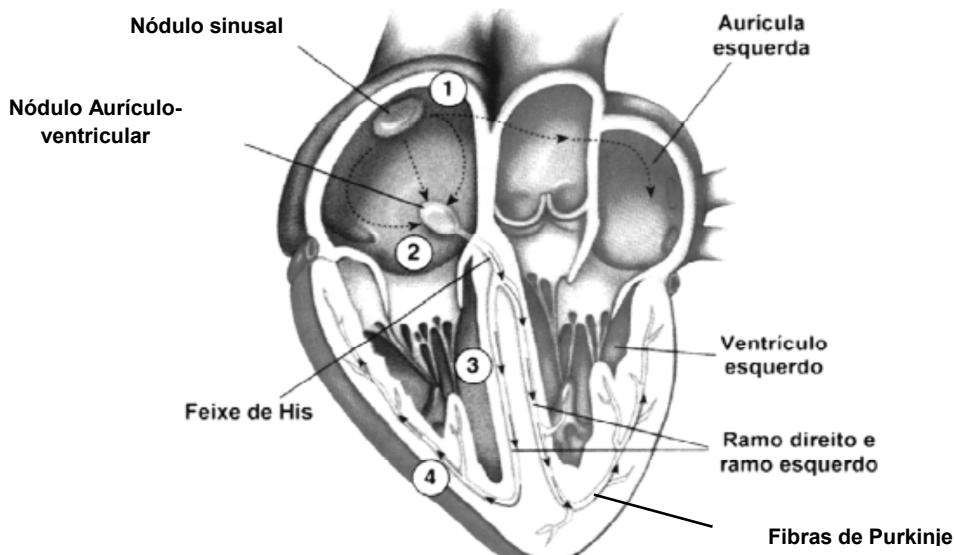


Fig. 1.24. A função elétrica do coração.

Em conclusão, a fisiologia elétrica do coração resume-se a:

1. Produção de um estímulo pelo nódulo sino-auricular;
2. O estímulo espalha-se pelas aurículas o que permita a sua contração e logo empurrar o sangue para os ventrículos;
3. Para que o enchimento dos ventrículos se faça na totalidade é necessário haver um compasso de espera antes da contração destes, esse compasso de espera acontece graças ao nódulo auriculo-ventricular;
4. Distribuição do estímulo elétrico pelo nódulo auriculo-ventricular aos ventrículos através do feixe de His, o que permite um esvaziamento uniforme e eficaz do sangue para a corrente sanguínea;

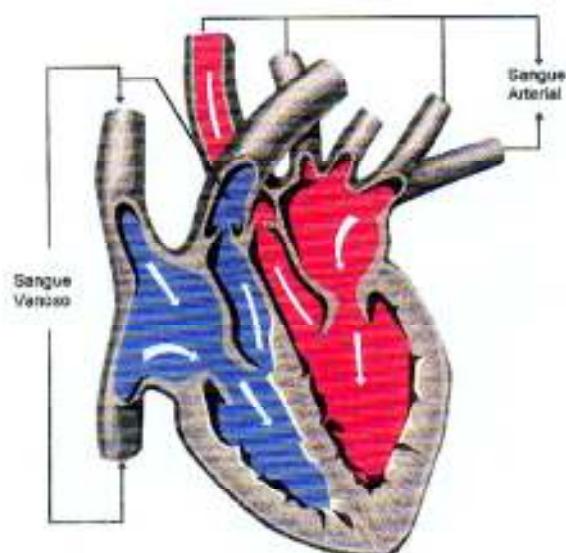


Fig. 1.25. A função mecânica do coração



Circulação sistémica ou grande circulação

Da aurícula esquerda o sangue passa ao ventrículo esquerdo, através de uma válvula unidirecional, a válvula **mitral**.

As paredes musculares - Miocárdio - que envolvem o ventrículo vão seguidamente exercer a força necessária para bombear o sangue retido no ventrículo a fim de este ser enviado para fora do coração pela **Artéria Aorta** que entretanto abre um sistema de válvulas para deixar sair o sangue do coração. A **Artéria Aorta** irá distribuir o sangue arterial, rico em oxigénio, a todas as partes do corpo e por isso ao longo do seu trajeto vai subdividir-se em vários ramos, uns vão para a cabeça, pescoço e membros superiores, depois vai atravessando o tórax e o abdómen. Ao chegar à raiz dos membros inferiores divide-se em vários ramos para os vários órgãos ramificando-se depois nas duas artérias ilíacas de onde parte a irrigação para os membros inferiores.

O sangue da região abdominal, torácica e dos membros inferiores retorna ao coração pela **Veia Cava inferior**. O sangue da região da cabeça e membros superiores converge para a **Veia Cava superior**. Estas duas veias cavas conduzem o sangue até à aurícula direita recebendo assim todo o sangue proveniente da grande circulação ou circulação sistémica. Uma vez recebido o sangue na aurícula direita este vai passar para o ventrículo direito através de uma válvula unidirecional – a válvula **tricúspida** - tendo aqui inicio a circulação pulmonar que permitirá ao sangue libertar-se dos gases tóxicos e de novo receber oxigénio.

Circulação pulmonar ou pequena circulação

É também a contração do miocárdio (músculo cardíaco) das paredes do coração que obriga o sangue a sair do ventrículo direito pela **Artéria Pulmonar** e a dirigir-se para os pulmões. A **Artéria Pulmonar** divide-se em dois ramos que conduzem o sangue para cada pulmão - Artéria Pulmonar Direita e Artéria Pulmonar Esquerda.

Nos pulmões efetuam-se as trocas gasosas de oxigénio do ar e dióxido de carbono proveniente do sangue, ao nível dos vasos que envolvem os alvéolos e que constituem a rede de capilares peri-alveolares. O dióxido de carbono que se encontra concentrado no sangue passa então para as vias aéreas sendo expelido na fase expiratória. O oxigénio proveniente da atmosfera atravessa então as paredes dos vasos, sendo captado pela hemoglobina, resultando uma maior concentração de oxigénio no sangue – sangue oxigenado. O sangue oxigenado regressa à **Aurícula Esquerda** através das **Veias Pulmonares**, terminando aqui a circulação pulmonar.

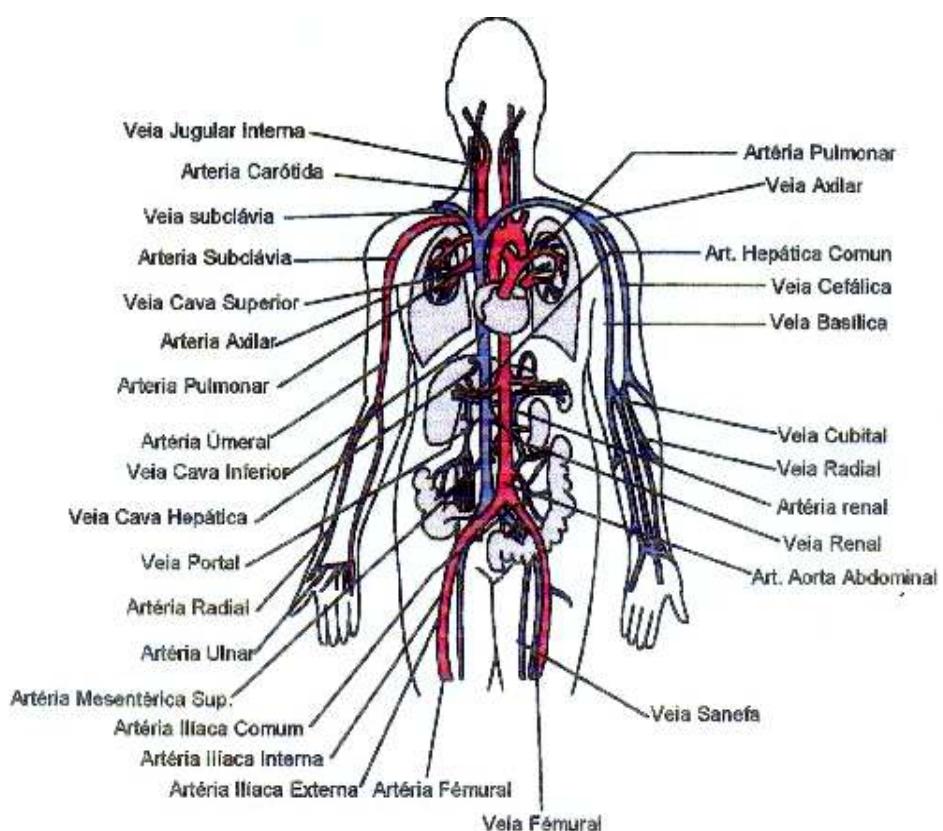


Fig. 1.26. Aparelho cardiovascular

9. Aparelho respiratório

O corpo humano pode ser privado de alimentos e de água durante algum tempo mas todas as células do organismo carecem de oxigénio para viver e funcionarem com eficiência. O oxigénio é essencial para que as células possam extraír dos alimentos a energia de que necessitam.

A respiração é o processo utilizado para assegurar as trocas de oxigénio e de dióxido de carbono a nível dos pulmões.

As portas de entrada de ar como oxigénio necessário à função respiratória são a boca, ou as fossas nasais, a que se segue a faringe. A faringe, que é comum ao aparelho digestivo e respiratório e que se inicia ao nível da 4^a vértebra cervical, tem duas aberturas inferiores, uma para o esófago (a digestiva) e uma anterior para a laringe. Esta tem uma estrutura, a epiglote, que baixa no início e durante a deglutição, encerrando a glote e impedindo os alimentos de entrarem para a traqueia. A laringe situa-se a nível da “maçã-de-adão” e no seu interior estão as cordas vocais. Estas são responsáveis pelos sons que emitimos, desempenhando um papel fundamental na fala.



No interior do tórax, a traqueia bifurca-se em dois brônquios principais que penetram nos pulmões ao nível da 4^a / 5^a vértebra dorsais.

Nos pulmões, os brônquios dividem-se por diversas vezes, originando sucessivamente os brônquios segmentares e os bronquíolos que, finalmente, terminam nos alvéolos. É nos alvéolos que o oxigénio do ar passa para o sangue e o dióxido de carbono é eliminado.

O corpo humano pode ser privado de alimentos e de água durante algum tempo, mas necessita de um fornecimento constante de oxigénio para sobreviver. Todas as células do organismo carecem de oxigénio para viver e para funcionarem com eficiência.

A respiração é o processo utilizado para assegurar as trocas de oxigénio e de dióxido de carbono a nível dos pulmões.

Para melhor compreendermos a função respiratória e as suas perturbações é necessário um conhecimento básico dos órgãos e funções do Aparelho Respiratório.

Para além destas estruturas existem ainda os músculos ventilatórios (dos quais se destaca o diafragma, músculo que separa a cavidade torácica da abdominal) e o centro de controlo da respiração no encéfalo (SNC).

O aparelho respiratório é constituído por:

- ✓ **Boca e fossas nasais.**
- ✓ **Faringe.**
- ✓ **Laringe.**
- ✓ **Traqueia.**
- ✓ **Brônquios.**
- ✓ **Pulmões.**

Após a passagem do ar pela **boca e fossas nasais** ele é aquecido e humedecido pela mucosa de revestimento das fossas nasais que é muito vascularizada (possui inúmeros vasos sanguíneos) sendo também filtrado por intermédio dos pequenos pelos existentes nessa zona.

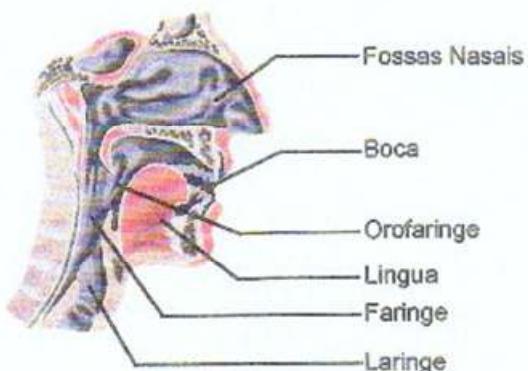


Fig. 1.27. Via aérea superior

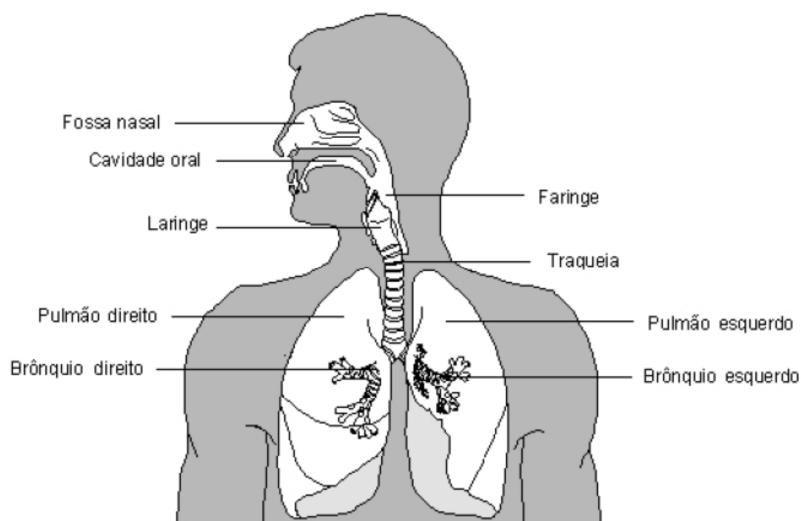


Fig. 1.28. Órgãos da caixa torácica

Faringe

É a continuação das fossas nasais e boca. Na extremidade inferior da faringe existem duas aberturas: uma posterior (atrás) e outra anterior (à frente). A anterior liga a faringe à laringe que, por sua vez, conduz aos pulmões.

A faringe é, como se depreende, parte comum dos aparelhos respiratório e digestivo. A extremidade posterior comunica com o esôfago. Situada na parte superior da laringe existe uma válvula denominada **Epiglote** que encerra a laringe no início e durante a deglutição evitando que os alimentos entrem na traqueia. A epiglote encerra ao baixar a glote.

A **Epiglote** é uma membrana móvel. Ao levantar abre o orifício da laringe para entrada e saída de ar na inspiração e expiração, ao baixar tapa a entrada da laringe e permite a deglutição dos alimentos e a sua passagem para o esôfago.

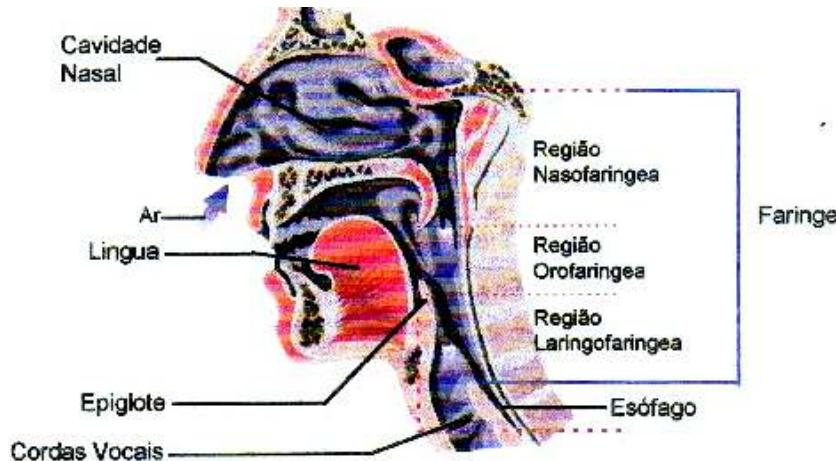


Fig. 1.29. O percurso do ar na via aérea superior

Laringe

Localiza-se imediatamente abaixo da faringe. Corresponde à área habitualmente designada por “Maçã de Adão”, envolvendo as cordas vocais. É constituída por um esqueleto cartilagíneo e por músculos

O esqueleto cartilagíneo dá apoio às cordas vocais e os músculos, atuando sobre as mesmas, levam-nas a distenderem-se e a encurtarem-se, isto é, tornam-se mais curtas ou mais compridas originando, assim, a emissão de sons diferentes com a passagem de ar.

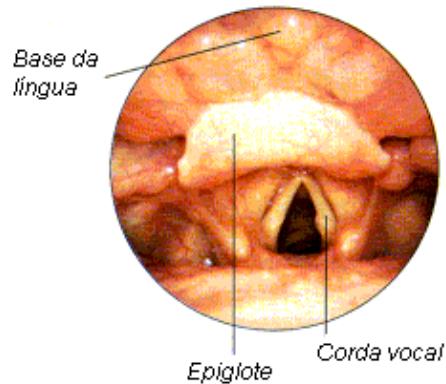


Fig. 1.30. Cordas vocais

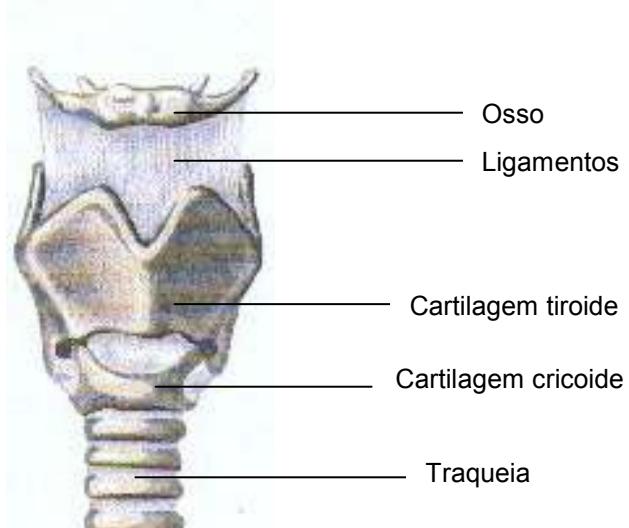


Fig. 1.31. Laringe



Traqueia

É uma estrutura cartilagínea em forma de um tubo cilíndrico, achatado atrás, que se segue à laringe e se prolonga até aos brônquios. A traqueia já se encontra quase totalmente dentro da caixa torácica enquanto a laringe ainda ocupa a zona vulgarmente designada por pescoço. Inicia-se ao nível da 4^a vértebra cervical, ocupando uma posição central à frente do esófago e termina entre a 4^a e 5^a vértebra dorsal.

Os brônquios, em número de dois, (direito e esquerdo) resultam da bifurcação da traqueia. Dirigem-se, cada um deles, ao pulmão respetivo, penetrando nele e ramificando-se. Cada brônquio com as suas ramificações intrapulmonares constitui a árvore brônquica. Os brônquios têm a mesma configuração externa que a traqueia (formados por anéis cartilagíneos, aplanados por trás e convexos pela frente).

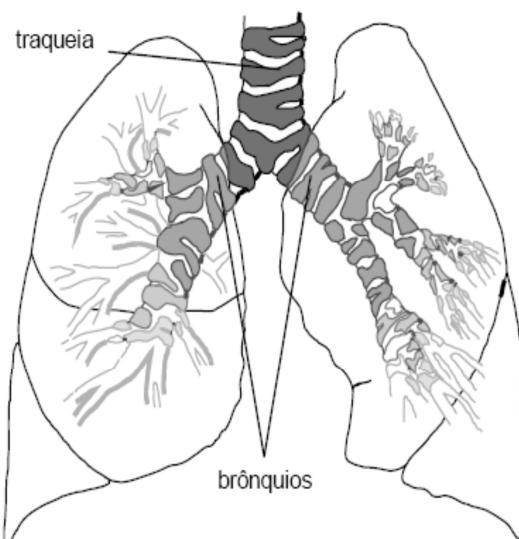


Fig. 1.32. Árvore respiratória

Brônquios

Continuam-se no interior do pulmão, dirigindo-se para todas as partes do pulmão, ramificando-se, sempre, em brônquios de calibre cada vez mais reduzido (**bronquíolos**) até terminarem em formações saculares (em forma de saco ou cacho de uvas) que são os **alvéolos pulmonares**.

É nestas formações terminais que o ar inspirado, após ter percorrido todo o aparelho respiratório e árvore brônquica, entra em contacto com os capilares pulmonares (vasos sanguíneos muito finos que envolvem os alvéolos pulmonares) e se efetuam as trocas de oxigénio e dióxido de carbono (hematóse pulmonar).

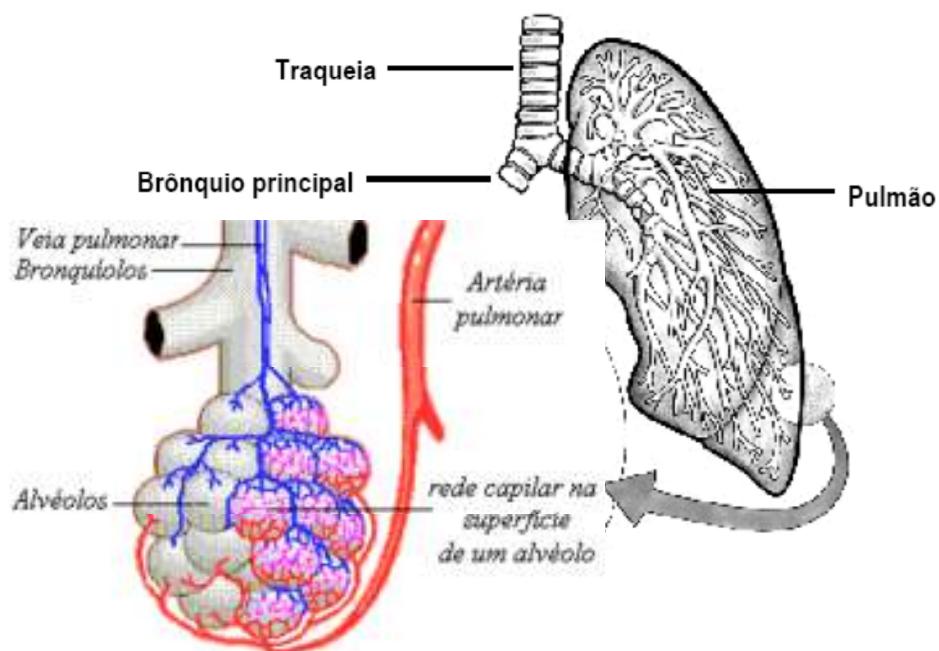


Fig. 1330. Alvéolos pulmonares

Pulmões

Em número de dois (direito e esquerdo), ocupam as partes laterais da cavidade torácica. Estão separados um do outro por um espaço denominado **Mediastino**, onde se localizam, entre outras estruturas, o coração e os grandes vasos. Uma membrana serosa, de duplo revestimento - a **Pleura** - envolve-os totalmente.

A **Pleura** é constituída por dois folhetos – o folheto visceral (que contacta com o pulmão) e o folheto parietal (que contacta com o revestimento muscular e ósseo do tórax). Entre estes dois folhetos existe um espaço virtual preenchido pelo **Líquido Pleural**. Este líquido serve de lubrificante durante o mecanismo da respiração, permitindo o deslizar dos pulmões sobre a parede interna do tórax.

Os pulmões apresentam-se divididos por fissuras, em lobos: o pulmão direito divide-se em 3 lobos e o esquerdo em 2 lobos.

O volume dos pulmões varia de indivíduo para indivíduo. O direito é sempre mais volumoso que o esquerdo devido à posição do coração. A capacidade absoluta dos pulmões mede-se pela quantidade de ar que contém após uma inspiração forçada; esta capacidade é de 5 litros.

A quantidade de ar inspirado ou expirado na ventilação normal é de 0,5 litros (500 cm³). Os pulmões têm uma cor acastanhada e uma consistência esponjosa. O tecido pulmonar é, por sua vez, muito resistente e muito elástico.

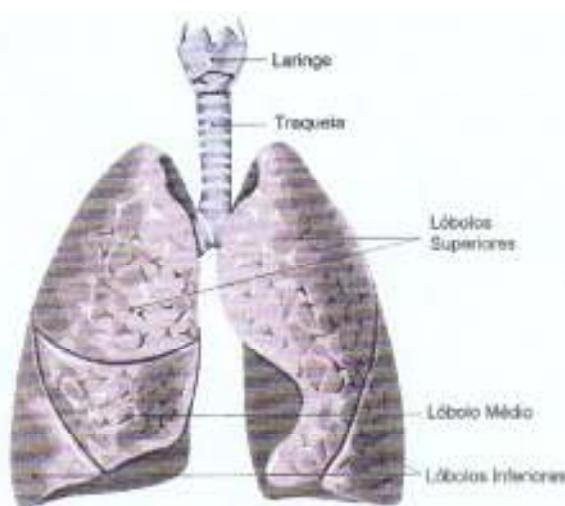


Fig. 1.34. Árvore respiratória

Mecanismo da ventilação

A ventilação é um ato automático mas no qual podemos exercer um controle voluntário. Um adulto saudável ventila 12 a 20 vezes por minuto em repouso, mas a frequência pode aumentar pelo exercício, trabalho físico, emoções ou outras causas. A quantidade de ar que entra e sai dos pulmões, durante cada ventilação, varia, tal como a frequência de ventilação com o repouso e o trabalho. Em repouso, o adulto inspira 500 cm³ de ar enquanto que em inspiração forçada pode atingir 1.000 cm³ de ar. A ventilação constitui-se de dois tempos distintos:

A **inspiração**, em que se processa uma expansão do tórax com diminuição da pressão dentro desta cavidade e durante a qual o ar penetra nos pulmões.

A **expiração**, na qual a cavidade torácica diminui de volume, aumenta a pressão interior e o ar que está nos pulmões é levado a sair para o exterior.

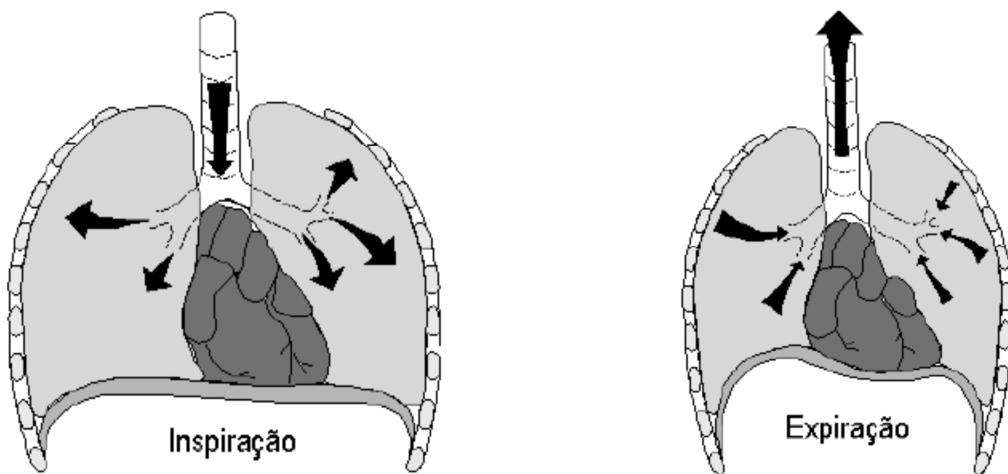


Fig. 1.35. Mecanismo de inspiração e expiração.



Durante a **inspiração** o volume e a capacidade da cavidade torácica são aumentados. A expansão faz-se por três planos. A contração do diafragma aumenta o diâmetro vertical do tórax. Quando os músculos intercostais se contraem, as costelas inferiores elevam-se e sofrem uma rotação para o exterior, isso aumenta o diâmetro do tórax, quer no plano ântero-posterior, quer no plano transverso. O aumento de volume da cavidade torácica cria uma pressão intratorácica negativa, o que leva o ar atmosférico a entrar nos pulmões.

A contração muscular durante a inspiração deve vencer a resistência do movimento do tecido pulmonar da caixa torácica e a resistência nas vias aéreas. Os músculos escalenos e o esternocleidomastoideus são os músculos acessórios da ventilação, que só são solicitados por ventilação vigorosa.

A **expiração** é habitualmente um processo passivo devido ao recuo elástico dos pulmões e da caixa torácica, mas, em caso de ventilação vigorosa, a expiração é assistida pela contração ativa dos músculos abdominais.

O ar que respiramos, é uma mistura de diversos gases. O ar atmosférico contém quantitativos, variáveis de vapor de água (0-4%), dependendo da temperatura do ar. Caso se retire o vapor de água, o resto do ar seco tem mais ou menos a seguinte composição:

- **21% de Oxigénio (O₂)**
- **78% de Azoto (N₂)**
- **1% de Árgon (Ar)**
- **0,03% de Dióxido de carbono (CO₂)**

O ar também contém pequenas quantidades de outros gases inertes como o Hélio, Néon, Crípton, etc.

Os componentes do ar são incolores, inodores e não têm qualquer sabor, com exceção do Dióxido de Carbono, que, em grandes concentrações, manifesta um cheiro, e um sabor, algo amargos.

O Oxigénio é o gás do qual depende a vida – não existe combustão na ausência do oxigénio. Por outro lado este não arde sem a presença de substâncias combustíveis.

O Azoto é um gás que é quimicamente inativo, que normalmente não afeta o processo da respiração.

O dióxido de carbono é formado durante o processo fisiológico da oxidação e é expelido pelos pulmões.

Os gases inertes compreendem um grupo de gases (Árgon, Hélio, Néon, Crípton, etc.) que não reage com as outras substâncias. Normalmente, estes gases não afetam a respiração.

a) Consumo de oxigénio

O adulto, em estado de repouso, consome cerca de 0,3 litros de oxigénio por minuto. O consumo de oxigénio depende exclusivamente da taxa metabólica. O esforço muscular pode, desta maneira, elevar o consumo para níveis da ordem dos 3 a 4 litros/minuto. No caso de haver trabalho prolongado, mas sem fadiga



excessiva, o corpo não deve consumir mais do que 50% da capacidade máxima de consumo de oxigénio do corpo. Um treino físico adequado, possibilita que esta capacidade máxima seja elevada.

O consumo de oxigénio durante o processo metabólico, dá origem, em primeiro lugar, ao dióxido de carbono (CO_2), e água. Cerca de 0,8 litros de dióxido de carbono são gerados por cada litro de oxigénio consumido. O CO_2 é expelido através dos pulmões. Daqui resulta que o ar expirado tenha uma composição diferente do ar inspirado.

b) Volume respiratório

Os pulmões de um adulto chegam a atingir 5 ou 6 litros numa inspiração máxima. Depois da expiração, existe 1 – 1,5 litros que permanecem nos pulmões. Este volume de ar designa-se por **ar residual**.

O volume funcional dos pulmões pode ser definido como sendo a diferença entre a capacidade total e o volume residual, que para um adulto varia dos 4 a 4,5 litros.

Em repouso, apenas uma pequena parte (0,5 litros) é utilizada em cada ciclo ventilatório. A esta parte chama-se **volume respiratório**. Depois de uma inspiração normal podem-se inalar ainda mais 2 a 3 litros. Esta quantidade adicional é designada de **reserva de inspiração**. Depois da expiração normal. É possível exalar ainda mais um litro, o que se chama de **reserva de expiração**.

c) Taxa de ventilação

Em repouso, inspiramos normalmente 5 a 8 litros de ar por minuto (taxa de ventilação). Este volume é obtido por inspirarmos e expirarmos cerca de 12 a 20 ciclos por minuto (em média 15 vezes). Cada ciclo engloba 0,5 litros de ar, aproximadamente.

A taxa de ventilação aumenta com o esforço físico. Assim, durante a realização de trabalhos mais pesados pode atingir 100 a 150 litros de ar/minuto. A taxa de ventilação pode ser aumentada ou elevada de duas formas: respirar mais rapidamente (maior frequência respiratória) e por respirar profundamente (maior volume).



10. Aparelho digestivo

Os órgãos do aparelho digestivo desempenham como função vital, a preparação dos alimentos para serem absorvidos e usados pelas células do corpo humano.

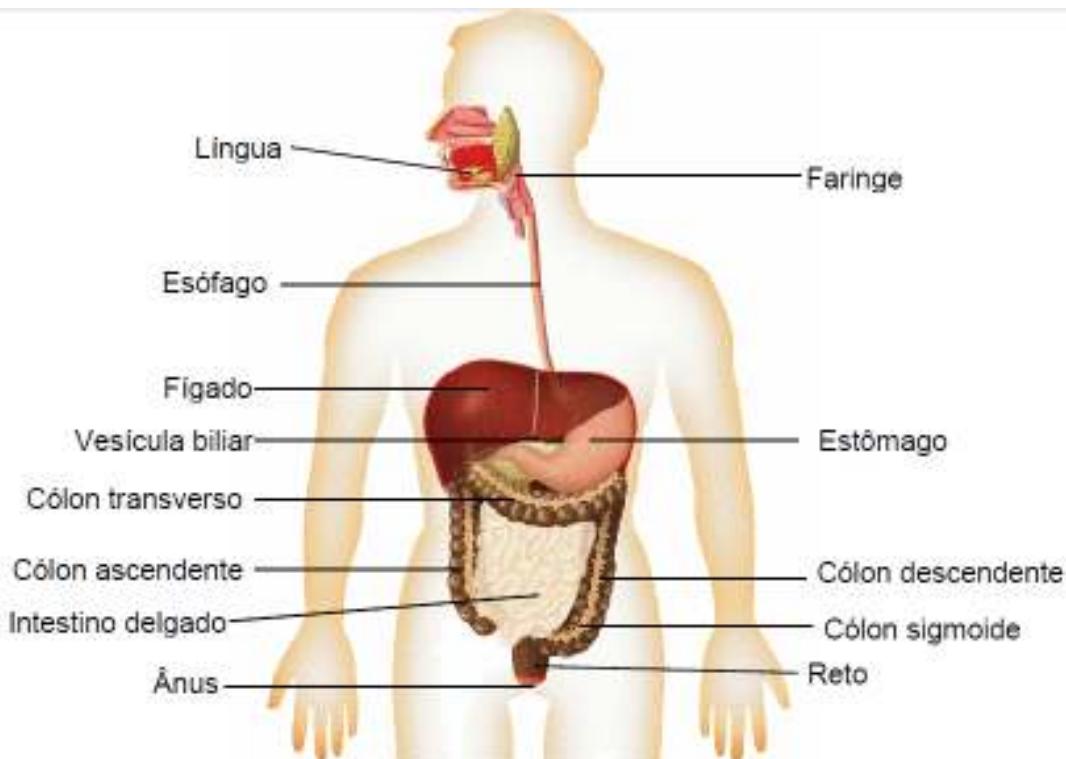


Fig. 1.36. Principais constituintes do aparelho digestivo.

O processo de alteração da composição química e física dos alimentos, de maneira a que possam ser absorvidos e utilizados pelas células do corpo, é conhecido como digestão e constitui a principal função do aparelho digestivo.

Os alimentos são ingeridos pela boca, onde se inicia o processo digestivo. Esses alimentos progredem ao longo do tubo digestivo, passando sucessivamente pela faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. Finalmente, os restos alimentares não absorvidos são excretados através do ânus.

São órgãos ou estruturas anexas ao tubo digestivo os dentes, a língua, as glândulas salivares, o fígado, a vesícula biliar e o pâncreas.



11. Aparelho urinário

O aparelho urinário é constituído pelos rins, os ureteres, a bexiga e a uretra.

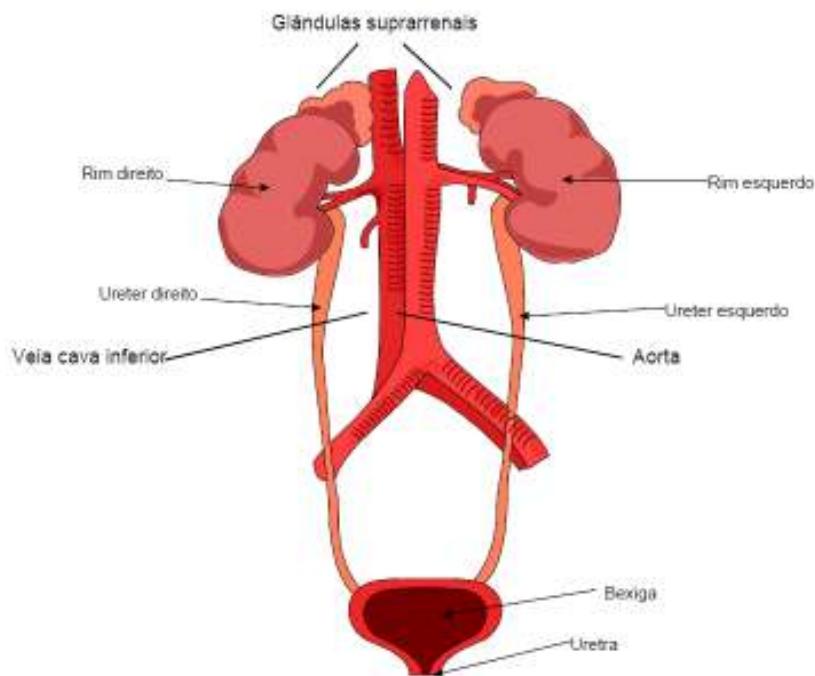


Fig. 1.37. Principais constituintes do aparelho urinário.

O aparelho urinário tem por função formar e excretar a urina, mantendo o nível de água do corpo e regulando a composição química do meio interno, para além de possibilitar a eliminação de substâncias nocivas ao organismo, filtrando e purificando o sangue.

Os **rins** situam-se por detrás dos órgãos abdominais, de cada lado da coluna vertebral.

O rim esquerdo é, habitualmente, um pouco mais volumoso que o direito e encontra-se em posição ligeiramente superior. A circulação do sangue, através dos rins, permite filtrar água e outras substâncias dissolvidas. Contudo, devido a certas perturbações renais e cardíacas, os rins podem não ser suficientemente eficazes ou não conseguir eliminar a quantidade normal e habitual de urina que é de 1,5 a 2 litros/dia.

A urina é levada pelos rins até à bexiga pelos **ureteres**, dois tubos de músculo liso de pequeno calibre.

A **bexiga** é um órgão musculado, liso, localizado profundamente na bacia. A sua elasticidade permite-lhe reter grandes quantidades de urina e depois ser capaz de se contrair para expulsar a mesma.

Na maior parte dos indivíduos, desencadeia-se a vontade de urinar, após a existência de 200 ml de urina dentro da bexiga. A bexiga elimina a urina através da **uretra**, que é o ponto mais baixo do aparelho urinário e o órgão que permite a saída da urina para o exterior.



12. Aparelho reprodutor

A reprodução não é essencial à sobrevivência, no entanto é essencial para a continuação de qualquer espécie.

Na espécie humana, à semelhança de outras espécies animais, existem dois seres de características distintas, macho e fêmea, e só pela junção de elementos apenas existentes em cada um deles é possível a reprodução. Assim, só com a fecundação de um óvulo (produzido pela fêmea) por um espermatozoide (produzido pelo macho) é possível a criação de um novo ser, semelhante aos progenitores.

Aparelho genital feminino

O aparelho reprodutor feminino está situado na parte inferior do abdómen, entre a bexiga e o reto. O aparelho genital feminino é constituído pelos:

- **Ovários;**
- **Trompas de Falópio;**
- **Útero;**
- **Vagina.**

Os **Ovários**, produzem hormonas sexuais e células especiais para a reprodução, os **Óvulos**.

O **Óvulo** é produzido com regularidade, durante a época fértil da mulher (desde a 1^a menstruação até à menopausa). Os ovários libertam um óvulo mais ou menos cada 28 dias (ciclo ovulação).

As **Trompas de Falópio**, têm forma tubular, iniciam-se nos ovários e terminam no útero. É nas trompas de Falópio, na grande maioria das vezes que se dá o encontro (**fecundação**) do óvulo pelo espermatozoide.

O **Útero** é um órgão em forma de pera, oco e musculado, suspenso por vários ligamentos, dentro do qual se desenvolve o embrião.

O útero é constituído pelo:

- **Fundo**, em cima;
- **Corpo** ou porção central;
- **Colo** que desemboca num pequeno orifício (orifício do colo uterino), que abre na vagina. É este orifício, que possibilita a passagem do esperma para dentro do útero ou a saída do fluxo menstrual para a vagina;
- A **Vagina** é um canal de tecido muscular, elástico, que liga o útero com a vulva. Para além de possibilitar a deposição do esperma junto do orifício do útero, permite, ainda, a saída do fluxo menstrual (menstruação).

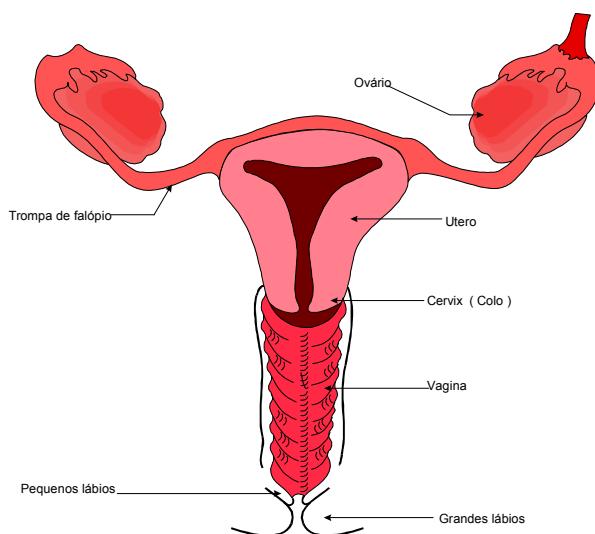


Fig. 1.38. Aparelho genital feminino.

Aparelho genital masculino

O aparelho genital masculino é constituído pelos:

- **Testículos;**
- **Canais deferentes;**
- **Vesículas seminais;**
- **Próstata;**
- **Uretra;**
- **Pénis.**

Cada **testículo** contém células com funções específicas. Certas células produzem hormonas sexuais que conferem os carateres sexuais secundários (a barba, os pelos no peito, a tonalidade da voz, etc.) enquanto outras produzem os **espermatozoides**.

O **sémen** ou líquido espermático (que contém os **espermatozoides**), são transportados desde os testículos através dos canais deferentes, para ser misturado com o líquido das vesículas seminais e da glândula prostática.

As vesículas seminais parecem pequenos sacos onde se armazenam os espermatozoides e o líquido seminal. Estas vesículas lançam o seu conteúdo na uretra, junto à próstata.

Os testículos encontram-se alojados numa bolsa de pele, chamada o **Escroto**.

A **Próstata** é uma pequena glândula que circunda a uretra logo após o ponto onde esta sai da bexiga. Tem a forma e o tamanho de uma castanha, envolvida por uma cápsula. Segrega um líquido que é lançado na uretra.



O líquido prostático e o das vesículas seminais fazem juntos o mesmo percurso durante o ato sexual. Mecanismos especiais do sistema nervoso, a nível medular, impedem a passagem da urina pela uretra para possibilitar a passagem dos outros líquidos. Somente os líquidos prostático, seminal e espermático, passa do pénis para a vagina durante o ato sexual.

O **Pénis** é constituído por um tecido esponjoso altamente vascularizado que, quando totalmente cheio de sangue, ocasiona a distensão deste órgão até à completa ereção. É o órgão encarregado de lançar o esperma (formado por um líquido seminal e espermatozoides), nos órgãos genitais femininos.

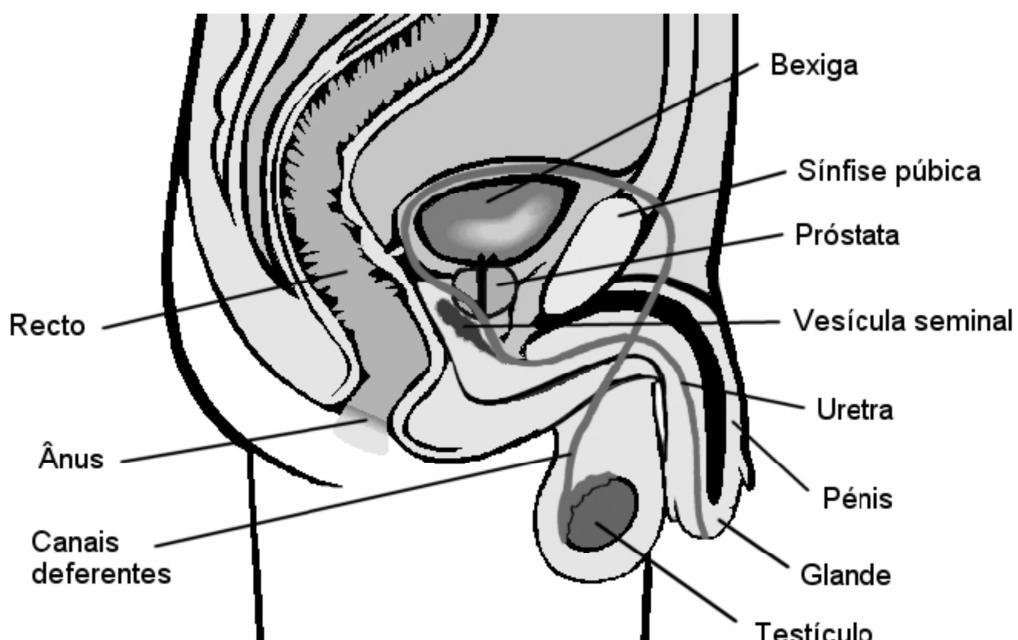


Fig. 1.39. Aparelho genital masculino.

13. Anatomia e fisiologia da gravidez

A fecundação dá início a um processo de multiplicação celular, com uma duração normal de 9 meses ou cerca de 37 a 42 semanas e culmina com o nascimento de um ser humano.

Parto de termo

Corresponde a um parto em que foi completado o tempo de gestação necessário ao desenvolvimento do bebé e corresponde ao parto que ocorre 37 – 42 semanas de gravidez, ou seja que já se desenvolveu completamente dentro do útero da mãe.



Prematuro

Esta designação atribui-se quando o parto ocorre antes das 37 semanas de gestação. Nestes casos, o bebé não atingiu a maturidade pelo que necessita de cuidados especiais e unidades hospitalares específicas para permitir o seu desenvolvimento (serviços de neonatologia com incubadoras).

Aborto

Situações em que o feto expelido não é viável, ocorrendo antes das 23 semanas de gestação e com menos de 400 gramas de peso ou devido a intervenção externa (aborto provocado ou terapêutico).

O aborto pode ter várias causas, que podem ser:

- Espontâneo – quando ocorre sem interferência de ninguém.
- Provocado – quando a mulher recorre a métodos que conduzam à interrupção da gravidez.
- Terapêutico – quando há uma justificação médica para a interrupção da gravidez (ex.: má formação do feto).
- Incompleto – quando o produto da gestação não foi expulso na sua totalidade;
- Habitual - ocorre em três ou mais gravidezes sucessivas.

Alterações fisiológicas na mulher durante a gravidez

Durante a gravidez quase todos os aparelhos e sistemas do organismo materno sofrem alterações para dar resposta às necessidades de um novo ser que se encontra em desenvolvimento.

As alterações mais notáveis que ocorrem durante a gravidez, além das alterações da parede abdominal que são por demais evidentes, dizem respeito ao aparelho respiratório e ao sistema cardiovascular, pois traduzem alterações nos sinais vitais.

Alterações do aparelho respiratório:

- Subida do diafragma 4 cm, levando à redução do volume residual;
- Aumento da frequência respiratória em virtude de um maior consumo de oxigénio por parte da mãe/feto;
- Aumento do volume respiratório.

Alterações cardiovasculares:

- Aumento da frequência cardíaca (15 a 20 bpm acima do valor inicial, no fim do 3º trimestre);
- Aumento do volume de sangue circulante;
- Diminuição da pressão arterial.



Alterações hematológicas:

- Aumento do volume plasmático;
- Aumento do volume de glóbulos vermelhos;
- Aumento de fatores de coagulação.

Alterações gastrointestinais

- Aumento da pressão nas veias hemorroidais;
- Diminuição do tempo de esvaziamento gástrico.

Alterações metabólicas

- Peso;
- Metabolismo de água;
- Metabolismo dos hidratos de carbono (propensa a diabetes);
- Metabolismo das gorduras.

Alterações do aparelho urinário

- Aumento da frequência das micções;
- Aumento do fluxo sanguíneo renal;
- Aumento do diâmetro dos rins e dos ureteres.

Alterações sistema nervoso central:

- Vertigens (sensação de desmaio, ou “ver tudo a andar à roda”);
- Lipotimia (desmaio);
- Alterações do equilíbrio e da marcha.

Desenvolvimento da gravidez

O útero, estrutura formada por fibras musculares involuntárias, tem a capacidade de se ir distendendo à medida que o bebé se vai desenvolvendo.

É devido às contrações musculares do útero que, no fim da gravidez, o bebé é expelido.

Durante a gravidez, na parede interior do útero fixa-se uma estrutura chamada placenta, constituída por vasos sanguíneos que permitem a ligação entre a mãe e a criança, de modo a que a última receba os alimentos necessários para viver e se desenvolver.



A placenta está ligada ao feto pelo cordão umbilical e fixa-se à parede interior do útero.

O bebé desenvolve-se dentro de um saco membranoso, o saco amniótico ou bolsa de águas, que o contém mergulhado num líquido, o líquido amniótico. Quando as membranas se rompem, o líquido vai lubrificar o canal vaginal para facilitar a expulsão do feto.

As funções do líquido amniótico são:

- Proteger o bebé de pancadas e agressões.
- Permitir que o bebé mantenha temperaturas estáveis durante toda a gravidez.
- Defender o bebé de algumas infecções do exterior.
- Permitir ao bebé movimentos livres no espaço do útero materno.
- Permitir a existência de lubrificação do canal do parto durante a expulsão e a dequitadura.
-

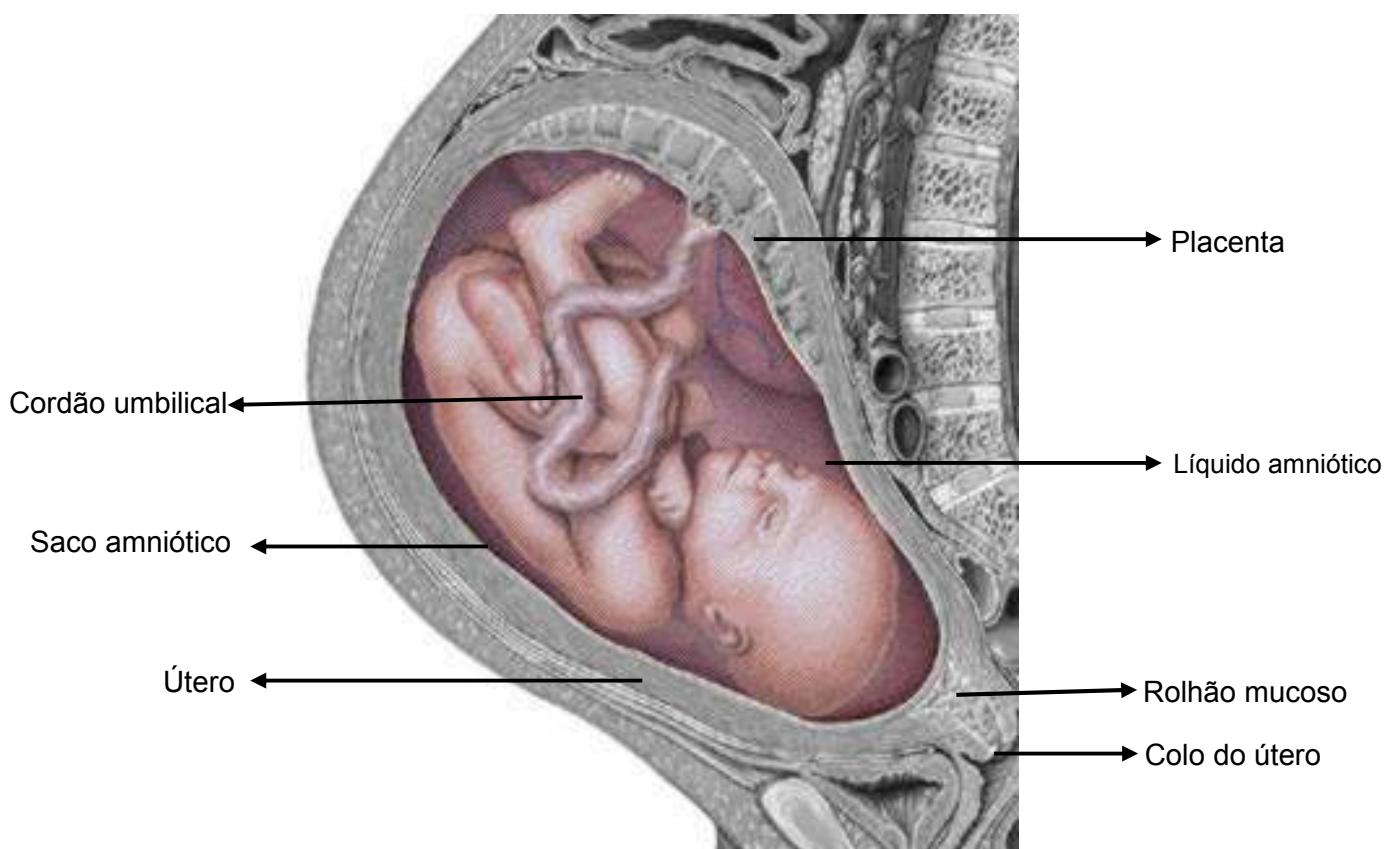


Fig. 1.40. Esquema do feto no útero.