

APOSTILA DE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

AUXILIAR DE ENFERMAGEM

Conteúdo

INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA	2
SISTEMA ESQUELÉTICO	5
SISTEMA ARTICULAR	10
SISTEMA MUSCULAR.....	12
SISTEMA TEGUMENTAR.....	15
SISTEMA CARDIOCIRCULATÓRIO	17
SISTEMA LINFÁTICO	21
SISTEMA RESPIRATÓRIO	23
SISTEMA DIGESTÓRIO	25
SISTEMA URINÁRIO	31
SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO.....	34
SISTEMA REPRODUTOR FEMININO.....	36
SISTEMA ENDÓCRINO	38
SISTEMA NERVOSO	40
SISTEMA SENSORIAL	43

INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA

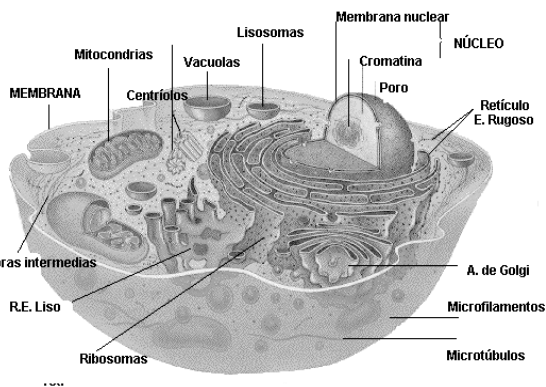
A Anatomia é um dos estudos mais antigos da história da humanidade. É uma palavra grega, que significa cortar em partes, sem destruir os elementos.

A anatomia é a parte da biologia que estuda a forma e a estrutura dos seres vivos, enquanto a Fisiologia visa conhecer o funcionamento do corpo humano. Dessa maneira, essas duas ciências caminham juntas, para explicar o corpo humano.

ORGANIZAÇÃO GERAL DO CORPO HUMANO

Para o estudo do funcionamento do corpo humano é necessário o conhecimento da menor unidade viva do corpo humano, a CÉLULA. O ser humano é composto por células tão pequenas que só são visualizadas pelo microscópio. Cada órgão é um agregado de numerosas células.

É muito variável as formas das células que constituem o organismo humano, mas todas elas são formadas, fundamentalmente, por 3 partes:



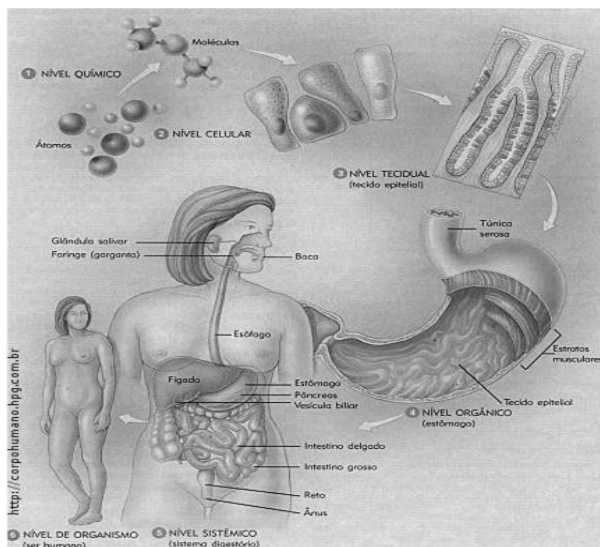
- **Membrana Celular:** camada que envolve a célula. Através de seus poros a membrana seleciona os nutrientes e outras substâncias a serem absorvidos.

- **Citoplasma:** É a porção da célula situada por dentro da membrana. Formado por substâncias proteínas, lipídios, glicídios, sais minerais e água. Local onde ocorrem as transformações químicas (metabolismo).

- **Núcleo:** É um corpúsculo imerso no citoplasma, responsável por regular todas as funções da célula, principalmente sua reprodução. Apresenta os cromossomos (formado pelos genes), responsáveis pela

ativação e transmissão de caracteres.

A membrana celular, o citoplasma e o núcleo atuam de maneira integrada nos processos vitais da célula, como: absorção, metabolismo, eliminação das toxinas, armazenamento das substâncias oferecidas em excesso, fagocitose e locomoção.



O corpo humano tem como unidade anátomo-funcional a CÉLULA. Um agrupamento de células da mesma natureza constitui o TECIDO. A reunião de vários tecidos constitui um ÓRGÃO. Diversos órgãos reunidos formam um SISTEMA. A união de todos os sistemas forma o ORGANISMO.

CÉLULA → TECIDO → ÓRGÃO → SISTEMA → ORGANISMO.

TECIDOS DO CORPO HUMANO

Os tecidos humanos são o tecido epitelial, o conjuntivo, o muscular e o nervoso.

Tecido Epitelial: É o tecido de revestimento, que forma as membranas e recobre toda a superfície corpórea, externa e internamente (cavidades, mucosas, etc).

Funções: Proteção contra ações mecânicas, absorção de substâncias (ex. epitélio intestinal), excreção de substâncias (glândulas) e função sensorial a diferentes estímulos (ex. tato).

Tecido Conjuntivo: conhecido como tecido conectivo. Tem como função a sustentação, o preenchimento a defesa e a nutrição do corpo. Suas fibras podem ser de três tipos: fibras colágenas, elastinas e reticulares. O tecido conjuntivo divide-se em:

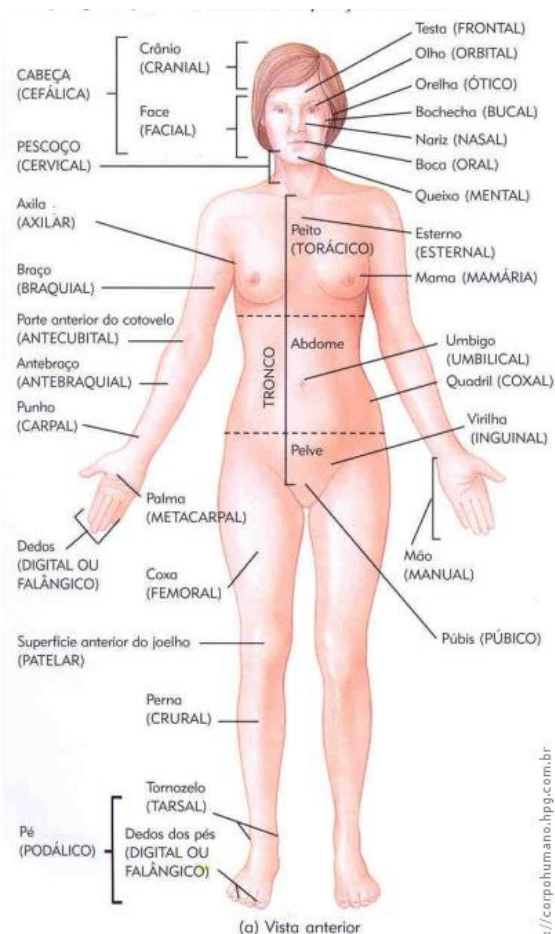
- Tecido Conjuntivo Frouxo: forma a estrutura dos órgãos (pele, mucosas, glândulas).
- Tecido Conjuntivo Fibroso/ Denso: resistente à tensão e grande flexibilidade (tendões dos músculos, e cápsulas envoltórias de órgãos).
- Tecido Adiposo: formado por células adiposas, preenchendo todos os espaços vazios. Funciona como reserva alimentar, como sustentação para órgãos, proteção contra o frio e ações mecânicas.
- Tecido Cartilaginoso: formado por substâncias que promovem a sustentação do corpo com resistência elástica a pressão (ex. traquéia, brônquios e articulações).
- Tecido Ósseo: constitui os ossos do organismo.
- Tecido Hematopoético: responsável pela produção dos elementos do sangue.

Tecido Muscular: formado por células alongadas, conhecidas como fibras musculares. São responsáveis pela contração e relaxamento corporal. A musculatura é responsável pelos movimentos do organismo. Dividem-se em 3 tipos:

- Tecido Muscular Liso: forma a parede dos órgãos.
- Tecido Muscular Esquelético: Musculatura superficial do corpo.
- Tecido Muscular Cardíaco: Forma do músculo do coração.

Tecido Nervoso: É um dos tecidos mais especializados do organismo, e forma o sistema Nervoso. É sensível a diferentes tipos de estímulos dentro ou fora do organismo, sendo capaz de conduzir os impulsos nervosos de maneira rápida e eficiente à todo o corpo.

DIVISÃO DO CORPO HUMANO



Classicamente o corpo humano é dividido em cabeça, tronco e membros.

A cabeça se divide em face e crânio

O tronco em pescoço, tórax e abdome.

Os membros em superiores e inferiores

O membro superior é dividido em ombro, braço, antebraço e mão

O membro inferior é dividido em quadril, coxa, perna e pé.

Variação Anatômica: são variações existentes entre os seres humanos, que não prejudicam suas funções. Essas variações são consideradas fora do padrão “normal” encontrado na maior parte dos organismos. Os fatores que podem levar a uma variação anatômica são: sexo, idade, raça, biótipo, evolução, etc.

Nomenclatura anatômica: são termos utilizados para designar e descrever padronizado o organismo ou suas partes. É uma linguagem específica, internacional (base no latim), que denomina a estrutura de forma uniformizada.

Terminologia (Termos Anatômicos):

Anterior/ Ventral/ Frontal = à frente

Posterior/ Dorsal = parte de trás

Inferior/ Caudal = embaixo

Superior/ Cranial = acima

Medial/ Interno = próximo do eixo sagital mediano

Lateral/ Externo = afastado do plano sagital mediano

Proximal e Distal = próximo ou afastado a raiz do membro. Próximo ou afastado a origem do vaso.

Superficial/Profundo = mais perto ou afastado a superfície.

Homolateral/ Ipsilateral = mesmo lado

Contralateral = lado oposto.

Posição Anatômica (Posição de Estudo)

Posição de sentido com pés paralelos, membros inferiores paralelos e estendidos, membros superiores unidos ao longo do corpo, palmas da mão voltadas para frente e olhar no infinito.

A posição anatômica é uma posição de referência, que dá significado aos termos utilizados na descrição nas partes e regiões do corpo. As discussões sobre o corpo, o modo como se movimenta; sua postura ou a relação entre uma e outra área assumem que o corpo como um todo está numa posição específica chamada POSIÇÃO ANATÔMICA. Deste modo, os anatomistas, quando escrevem seus textos, referem-se ao objeto de descrição considerando o indivíduo como se estivesse sempre na posição padronizada.

Posição Supina ou Decúbito Dorsal: o corpo está deitado com a face voltada para cima.

Posição Prona ou Decúbito Ventral: o corpo está deitado com a face voltada para baixo.

Decúbito Lateral: o corpo está deitado de lado.

PLANOS SECCIONAIS ANATÔMICOS: cortam o corpo em determinadas direções.

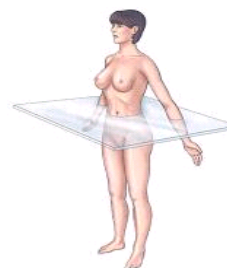
- ✓ **Plano Sagital:** corta o corpo no sentido ântero-posterior; divide o corpo em direita e esquerda.
- ✓ **Plano Frontal/ Coronal:** corta o corpo lateralmente, da direita para a esquerda e vice-versa, determinando sempre uma estrutura anterior e posterior.
- ✓ **Plano Transversal:** corta o corpo transversalmente determinando sempre uma porção superior e inferior.



Plano Sagital



Plano Frontal



Plano Transversal

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Quais são as partes fundamentais das células?
2. Quais são os tecidos que formam os órgãos do corpo? Qual a função de cada um?
3. Dê o significado dos seguintes termos:
 - a) superior
 - b) caudal
 - c) medial
 - d) ventral
 - e) distal

- f) superficial
- g) ipsilateral

4. Descreva a posição anatômica
5. Como dividimos o corpo humano para estudo da anatomia?
6. Complete com o nome dos Planos de Secção:



SISTEMA ESQUELÉTICO

Formado por 206 ossos, cartilagens e articulações. Têm as funções de sustentação do organismo, proteção de órgãos nobres (coração, pulmão), formação de sistema de alavancas, armazenamento de minerais (cálcio) e produção de células sanguíneas.

Divide-se em esqueleto axial (cabeça, pescoço e tronco) e apendicular (membros) que são unidos por meio das cinturas articulares (cíngulos).

CONSTITUIÇÃO ÓSSEA

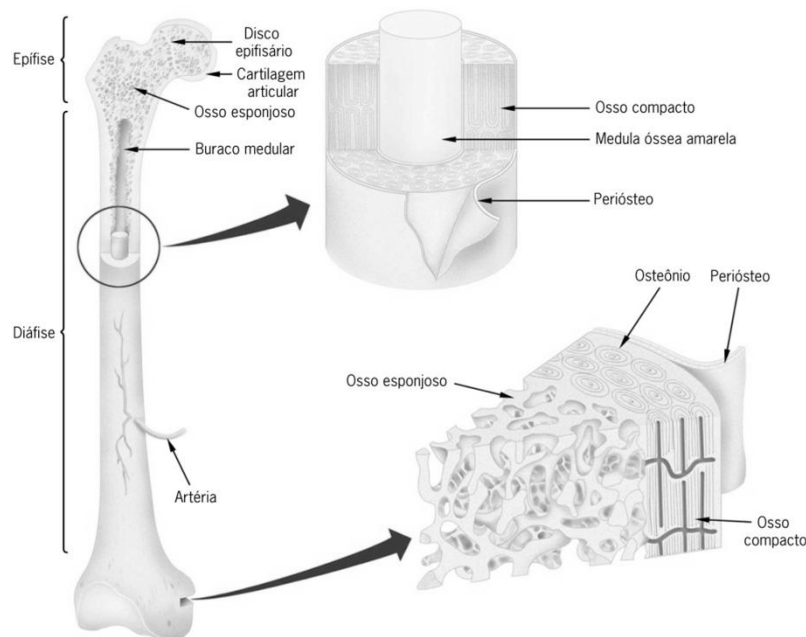
Os ossos são órgãos esbranquiçados, muito duros, que unidos uns aos outros, por intermédio das articulações constituem o **esqueleto**. É um tecido vivo, complexo e dinâmico (são vascularizados e innervados). Participa de um contínuo processo de remodelamento dinâmico, produzindo osso novo e degradando o velho.

Os ossos são formados por substâncias responsáveis pela sua consistência e por sua firmeza, que são:

- **Colágeno:** Substância orgânica que constitui uma rede no espaço intercelular. É uma proteína que lhes concede elasticidade, flexibilidade e resistência. Sua falta torna o osso quebradiço.

- **Sais Minerais:** São as substâncias inorgânicas responsáveis pela rigidez característica dos ossos, destacando os sais de cálcio e de fósforo. Os sais ligam-se ao colágeno, tornando o osso rígido.

Estrutura de um osso longo



Camadas do Tecido Ósseo

- **Perióstio:** tecido conjuntivo que reveste a superfície externa do osso, exceto nas articulações; formando uma membrana dura e resistente. Protege o osso, serve como ponto de fixação para os músculos e contém vasos sanguíneos. Os vasos sanguíneos penetram no interior do osso, ao contrário dos nervos, que acompanham os vasos sanguíneos, mas permanecem no perióstio.

- **Tecido Compacto:** células são bem unidas, proporcionando certa rigidez. Localizadas na camada superficial do osso promove proteção, suporte e resiste às forças produzidas pelo peso e movimento. Nos ossos longos encontram-se na diáfise.

superficial do osso promove proteção, suporte e resiste às forças produzidas pelo peso e movimento. Nos ossos longos encontram-se na diáfise.

- **Tecido Esponjoso:** as células deixam espaços entre si, proporcionando um tecido menos rígido e com aspecto poroso, ocupado pela medula óssea. Localizado na camada óssea profunda. Nos ossos longos encontra-se nas epífises.
- **Medula Óssea:** células que preenchem as cavidades do tecido esponjoso. Nos ossos longos está contida em uma cavidade central denominada **canal medular**. Compreende 2 tipos:
 - **Medula Óssea Vermelha:** produzem as diferentes células sanguíneas e suas precursoras. Localiza-se na epífise dos ossos longos.
 - **Medula Óssea Amarela:** Composta de tecido adiposo é encontrada na diáfise dos ossos longos.

No recém-nascido, toda a medula óssea é vermelha. Já no adulto, a medula vermelha fica restrita aos ossos chatos e às vértebras. Nos ossos longos a medula vermelha transforma-se em amarela, com o passar dos anos.

Crescimento Ósseo

O osso é um tecido vivo e ativo, que cresce se desenvolve e se renova. Na infância, o osso sofre um processo de constante remodelação e fortalecimento, até amadurecer em seu estado adulto, durante a adolescência. Nos ossos, encontramos 3 células ósseas principais responsáveis por sua formação, destruição e remodelação. São elas:

Osteoblastos → responsáveis pela formação do osso. Eles sintetizam e segregam o colágeno, que se alinha organizadamente, onde se deposita o cálcio e o fosfato, formando os cristais ósseos.

Osteoclastos → são as células que se encarregam da remodelação do osso. Associado com a absorção, ou destruição óssea.

Em condições normais, deve existir um equilíbrio entre o processo de formação e de destruição óssea.

Fatores de Crescimento Ósseo

Existem fatores importantes que influenciam diretamente no crescimento dos ossos, tais como: genética, ingestão adequada de cálcio e vitaminas C e D, ação de hormônios (GH) e o fator físico (força de tração e de pressão).

O crescimento dos ossos longos acontece principalmente na epífise do osso. Ferimentos nessa região podem prejudicar o crescimento.

Reparo de Fratura Óssea

O osso tem capacidade de regeneração principalmente a partir do perióstio, onde, entre as 2 extremidades fraturadas, surge uma elevação denominada CALO ÓSSEO, responsável pela formação do novo osso, e da revascularização e reinervação deste osso.

CLASSIFICAÇÃO DOS OSSOS

Os ossos são classificados de acordo com a sua forma (espessura, largura e comprimento) em:

- **Ossos Longos:** são aqueles em que o comprimento predomina sobre a largura e espessura. Os ossos longos apresentam uma escavação central que é o canal medular, onde se encontra a medula óssea. Os ossos longos são constituídos por um corpo ou diáfise e 2 extremidades ou epífises. Ex.: Fêmur.
- **Ossos Curtos:** as 3 dimensões se equivalem, são ossos cúbicos. Ex.: carpos.
- **Ossos Chatos (planos):** são ossos finos, onde o comprimento e a largura predominam sobre a espessura. Ex: escápula.
- **Ossos Alongados:** as costelas são ossos longos, porém achatados, e como não apresentam canal central, pertencem a outro grupo.
- **Ossos Pneumáticos:** são ossos ocos, com cavidades cheias de ar, apresentando pequeno peso em relação ao seu volume. Ex.: Frontal.
- **Ossos Irregulares:** são aqueles que apresentam uma caracterização muito específica. Ex.: vértebra e maxilar.
- **Ossos Sesamóides:** Estão presentes no interior de alguns tendões em que há considerável fricção, tensão e estresse físico, como as palmas e plantas. Ex.: patela

Estrutura dos Ossos Longos:

A disposição dos tecidos, compacto e esponjoso, em um osso longo é responsável por sua resistência. As partes de um osso longo são as seguintes:

- **Diáfise:** é a haste longa do osso. Constituída principalmente de tecido ósseo compacto, proporcionando, considerável resistência ao osso longo.
- **Epífise:** São as extremidades alargadas de um osso longo. A epífise de um osso une a outro osso, em uma articulação. Cada epífise consiste de uma fina camada de osso compacto que reveste o osso esponjoso, e são recobertas por cartilagem.

OSSOS DO CORPO HUMANO

Cabeça: divide-se em ossos do crânio e da face.

Crânio

- Frontal: Osso que forma a porção anterior do crânio, a testa.
- Temporais: direito e esquerdo e formam parte das porções laterais do crânio, margeando as orelhas.
- Parietais: Direito e esquerdo e formam a porção superior e parte das porções laterais do crânio.
- Occipital: Osso que forma a porção postero-inferior do crânio.
- Esfenóide: Osso interno, que forma a porção do assoalho do crânio.
- Etmóide: Osso que forma parte do interior da cavidade nasal.

Face

- Maxilares: Direito e esquerdo e localizam-se nas laterais do nariz e prendem os dentes superiores.
- Zigomáticos: Direito e esquerdo, localizados laterais aos maxilares, formando as proeminências da face.
- Nasais: direito e esquerdo e localizam-se superior ao nariz
- Lacrimais: direito e esquerdo, localizados na porção medial e inferior de cada órbita.
- Palatinos: direito e esquerdo, formam o teto da boca.
- Conchas nasais inferiores: direita e esquerda e encontram-se dentro da cavidade nasal.
- Vômer: osso único e localiza-se na parte inferior da cavidade nasal.
- Mandíbula: osso único e forma a parte inferior da boca, prendendo os dentes inferiores.

Coluna Vertebral: Formada pela sobreposição de ossos denominados vértebras, que no seu conjunto formam uma haste flexível capaz de dar sustentação, equilíbrio e mobilidade ao corpo. É também responsável por alojar e proteger a medula espinhal, através do seu canal medular.

Entre as vértebras encontra-se o **Disco Intervertebral**, formado por tecido fibrocartilagenoso. Os discos formam fortes articulações, permitem vários movimentos da coluna vertebral e absorvem os impactos.

Formada por 33 vértebras sobrepostas que se dividem em:

- Região Cervical, formada por 7 vértebras.
- Região Torácica, formada por 12 vértebras.
- Região Lombar, formada por 5 vértebras.
- Região Sacral, formada pelo osso sacro (5 vértebras fundidas).
- Região Coccígea, formada pelo osso cóccix (4 vértebras fundidas).

Caixa torácica: é formada pelo osso esterno, pelas costelas e pela região torácica da coluna vertebral. É responsável pela proteção do coração, grandes vasos e pulmões e pela mobilidade respiratória, formando uma câmara expansível durante a inspiração e expiração.

Esterno: osso localizado na parte anterior e mediana do tórax. Articula-se com as 7 primeiras costelas. Divide-se em: manúbrio, corpo e processo xifóide.

Costelas: são 12 pares ósseos que são presos nas vértebras torácicas (posteriormente) e no esterno (anteriormente). São classificadas em:

- **Costelas Verdadeiras:** 1º ao 7º par. Unidos através de suas cartilagens diretamente com o esterno.
- **Costelas Falsas:** 8º ao 10º par. Ligadas ao esterno através da fixação com a cartilagem do 7º par.
- **Costelas Flutuantes:** 11º e 12º pares. Não têm contato com o esterno, são costelas livres.

Ossos dos Membros Superiores

Cintura escapular (Ombro): formada pela clavícula e escápula

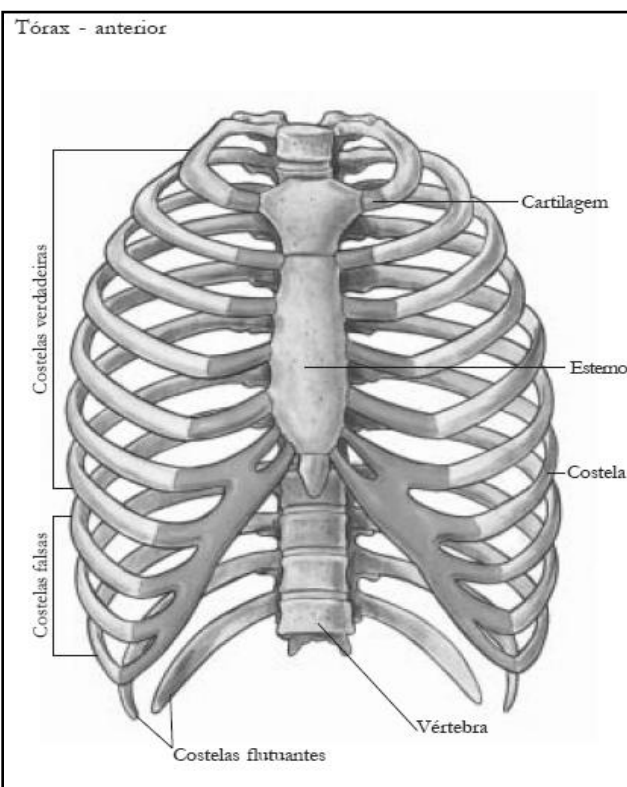
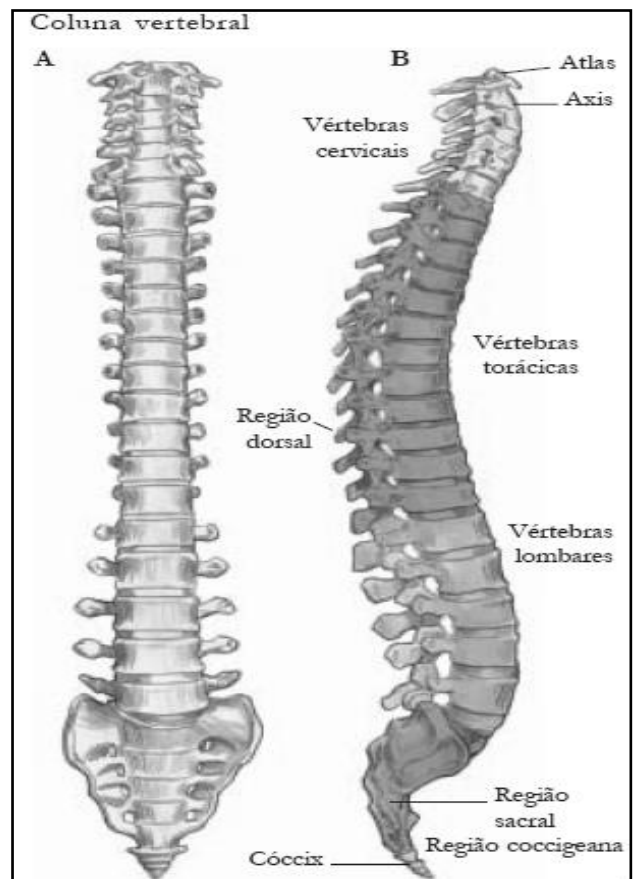
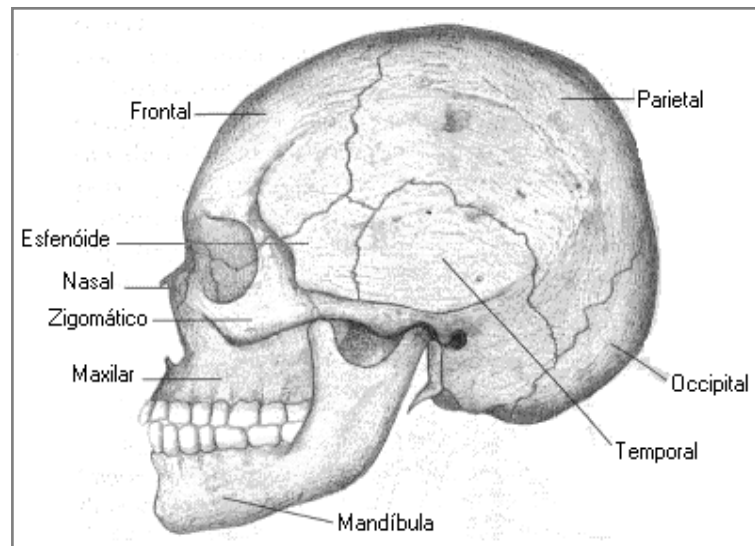
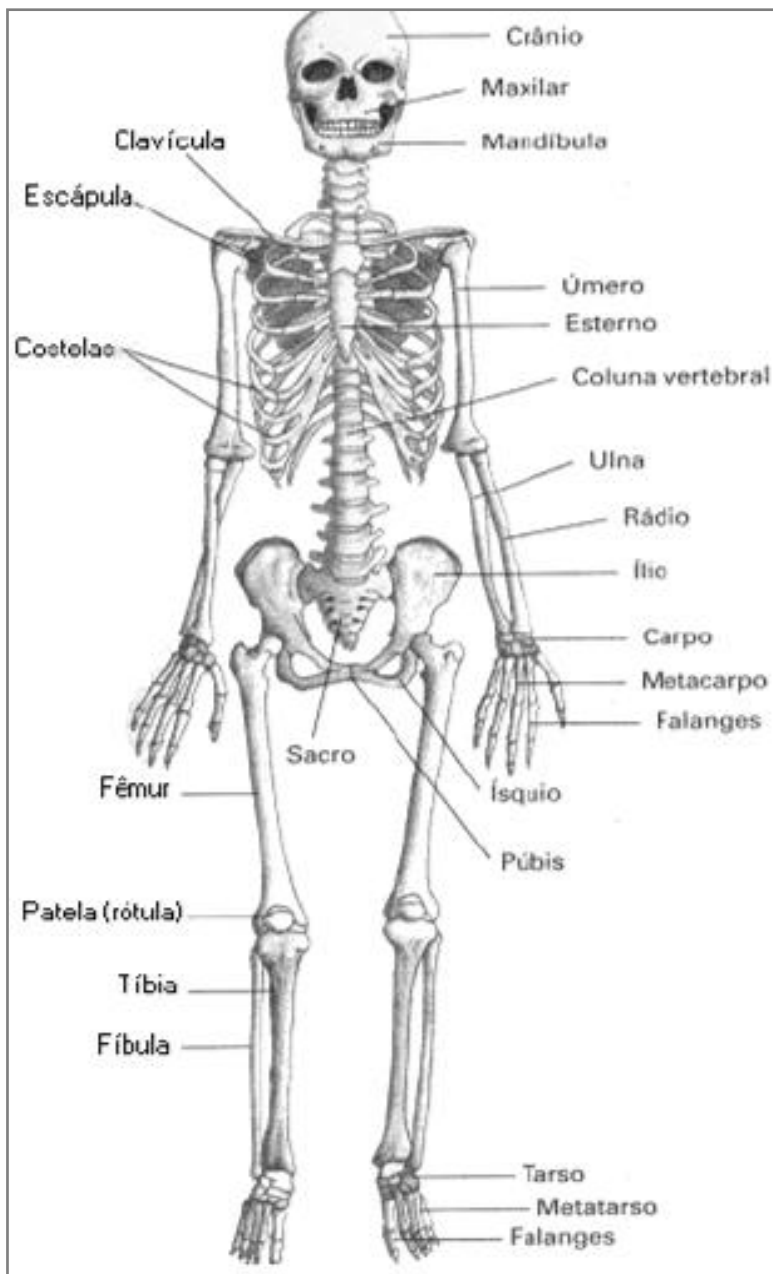
- **Clavícula:** direita e esquerda, localizada na porção ântero-superior da caixa torácica. Tem forma de “S”.
- **Escápula:** direita e esquerda, localizada na porção postero-superior da caixa torácica. Apresenta formato triangular. Articula-se com o úmero e a clavícula.
- **Úmero:** é o maior e mais longo osso do braço. Une o ombro (escápula) ao cotovelo (radio e ulna).
- **Rádio:** direito e esquerdo, localizado na parte lateral do antebraço.
- **Ulna:** direita e esquerda, localizada na parte medial do antebraço.
- **Carpos:** são os 8 ossos que formam o punho. São eles o escafoíde, semilunar, piramidal, pisiforme, trapézio, trapezóide, capitato e hamato.
- **Metacarpos:** são os 5 ossos que formam a mão. Chamados de 1º metacarpo (lateral), 2º mtc..até 5º metacarpo (medial)
- **falanges:** são 14 ossos para cada membro superior e formam os dedos.
Falange proximal, média e distal, exceto o 1º dedo tem que não tem a falange média.

Ossos dos Membros Inferiores

Cintura pélvica: formada pelos ossos do quadril, sacro e cóccix (da coluna)

- **quadril:** são formados pela união de três ossos, o ílio, o ísquio e o púbis de cada lado.
- **fêmur:** é o mais longo e pesado osso do corpo. É o osso da coxa. Une o quadril ao joelho.
- **patela:** faz parte da articulação do joelho.
- **tíbia:** é o osso medial da perna. Articula-se com o fêmur e a fíbula.
- **fíbula:** é o osso lateral da perna. Dos ossos da perna a fíbula é a mais fina, não tem função de sustentação de peso. Articula-se com a tíbia e o tálus.
- **tarsos:** são 7 ossos do pé, sendo o calcâneo, tálus, navicular, 1º / 2º / 3º cuneiformes e cubóide.
- **metatarsos:** são 5 ossos. Formam o “peito” do pé.
- **falanges:** são 14 ossos para cada membro inferior e formam os dedos.
Falange proximal, média e distal, exceto o 1º dedo tem que não tem a falange média.

Também incluímos os ossos: hióide (pescoço), martelo/estribo/bigorna (ouvido).



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Cite 3 funções do sistema esquelético
2. Quais são as camadas do osso? Onde se localizam?
3. Classifique ossos chatos, curtos e irregulares. Dê exemplos.
4. Quais as funções do Perióstio?
5. Quais as funções e divisões da Coluna Vertebral?
6. Quais estruturas formam a caixa torácica?
8. Quais ossos formam os membros superiores? E quais formam os membros inferiores?
10. O quadril é formado pela união de 3 ossos. Quais são?
11. Qual a importância do sangue que circula no interior dos ossos?
12. Quais ossos correspondem às seguintes partes do corpo:
 - a) Nuca
 - b) Céu da Boca
 - c) Maçã do rosto
 - d) Testa
 - e) Bacia

SISTEMA ARTICULAR

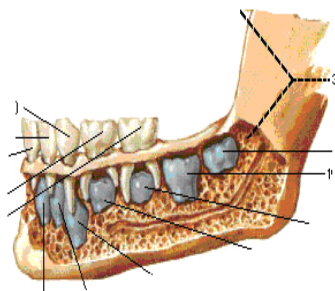
Articulações são as uniões funcionais entre dois ou mais ossos do esqueleto. Elas podem permitir amplo movimento ou nenhum. São divididas nos seguintes grupos, de acordo com sua estrutura e mobilidade:

Articulações Fibrosas ou Sinartroses: São as articulações imóveis (fixas), unidas por tecido conjuntivo fibroso. Dividem-se em:

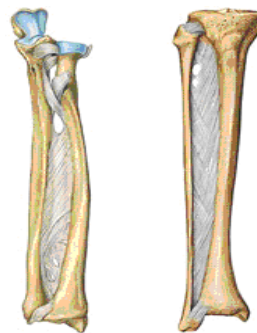
- Sutura → articulação encontrada somente entre os ossos do crânio e da face.
- Sindesmose → articulação encontrada somente entre os ossos da tíbia e fíbula; e rádio e ulna,
- Gonfose → é uma articulação fibrosa especializada restrita à fixação dos dentes nas cavidades alveolares na mandíbula e maxilas.



Sutura



Gonfose



Sindesmose

Articulações Cartilagosas ou Anfiartroses: permitem movimentos limitados. Divide-se em:

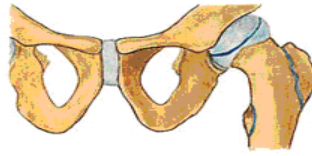
- Sincondrose → São articulações temporárias, com a cartilagem sendo substituída por osso com o passar do tempo. Ex: entre as partes do esterno.
- Sínfises → As superfícies articulares são cobertas por cartilagem hialina. Entre os ossos há um disco fibrocartilaginoso. Esses discos por serem compressíveis permitem que a sínfise absorva impactos. Ex: intervertebrais; sacrais; púbica;



Sincondrose



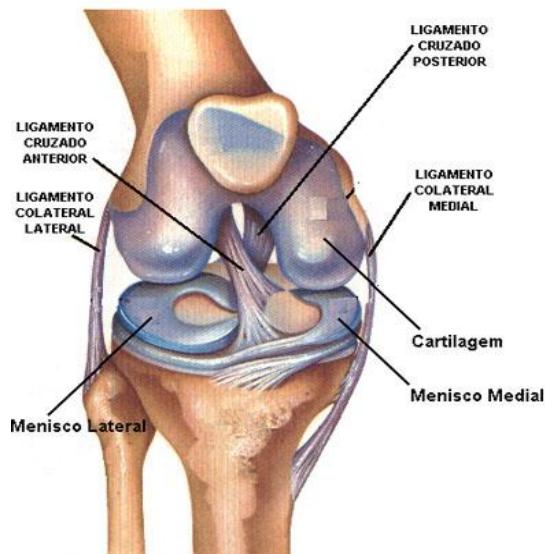
Sínfise



Articulações Sinoviais ou Diartroses: articulações que permitem amplos movimentos. As faces articulares dos ossos não estão em continuidade. São constituídas por cápsula articular e ligamentos, que envolvem a articulação, impedem o movimento em planos indesejáveis e limitam a amplitude dos movimentos; por líquido sinovial, que lubrifica e facilita a movimentação; e por discos e meniscos, que tornam as superfícies articulares congruentes e agem como amortecedores de impacto.

São divididas de acordo com o grau de movimentação permitida em:

- **Monoaxial** → movimentos apenas em torno de um eixo (1 grau de liberdade). Só permitem a flexão e extensão ou a rotação. Ex: cotovelo, interfalanganianas, radio-ulnar.
- **Biaxial** → movimentos em torno de dois eixos (2 graus de liberdade). Realizam extensão, flexão, adução e abdução. Ex: punho e polegar.
- **Triaxial** → Realiza movimentos em torno de três eixos (3 graus de liberdade). As articulações que além de flexão, extensão, abdução e adução, permitem também a rotação. Ex: Ombro e quadril.



Articulação do Joelho

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Qual a importância da articulação cartilaginosa das costelas com o osso esterno para o fenômeno respiratório?
2. Classifique as articulações abaixo:
 - a. Frontal-Parietal
 - b. Sacral
 - c. Intervertebral
 - d. Ombro (escápulo-umeral)
 - e. Joelho

f. Cotovelo (úmero-ulnar)

3. Diferencie as 3 articulações existentes.

SISTEMA MUSCULAR

São estruturas anatômicas que apresentam a capacidade de se contrair, e sob estímulos nervosos são capazes de transmitir movimento. Este é efetuado por células especializadas denominadas fibras musculares, capazes de transformar energia química em energia mecânica (movimento).

O músculo vivo é de cor vermelha. Essa coloração denota a existência de pigmentos e de grande quantidade de sangue nas fibras musculares.

Representam 40-50% do peso corporal total.

FUNÇÕES DOS MÚSCULOS:

Produção dos movimentos corporais (Locomoção);

Estabilização das Posições Corporais;

Regulação do Volume dos Órgãos;

Movimento de Substâncias dentro do Corpo;

Produção de Calor para manutenção da temperatura corporal (Homeotermia).

TIPOS DE MÚSCULOS:

- **Músculo Voluntário ou Estriado Esquelético:** Contraem-se por influência da vontade. Responsáveis pelos movimentos do esqueleto.
- **Músculo Involuntário ou Liso:** Não depende da nossa vontade para contrair-se. Formam os órgãos e vísceras do corpo humano.
- **Músculo Estriado Cardíaco:** músculo que forma o coração. Age sem o controle consciente do indivíduo.

MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO

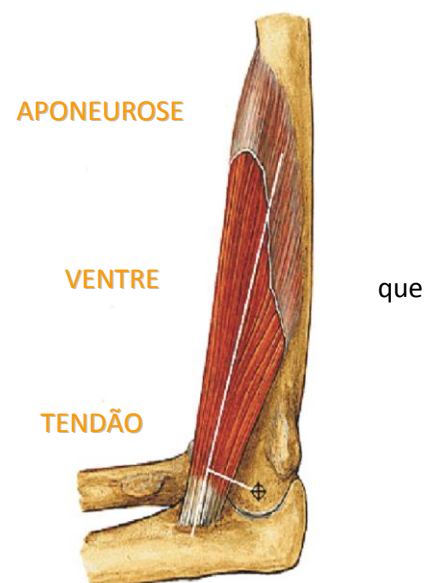
Componentes

- **Ventre Muscular:** é a porção contrátil do músculo, constituída por fibras musculares que se contraem. Constitui o corpo do músculo (porção carnosa).
- **Tendão:** é um elemento de tecido conjuntivo, ricos em fibras colágenas e serve para fixação do ventre, em ossos, no tecido subcutâneo e em cápsulas articulares. Possuem aspecto morfológico de fitas ou de cilindros.
- **Fáscia Muscular:** Membrana formada por tecido conjuntivo que envolve o músculo.
- **Aponeurose:** Membrana que envolve grupos musculares.

Origem E Inserção

Inserção é o ponto de fixação do músculo Cada músculo deve ter no mínimo duas inserções. Uma deve ser fixa (origem) e a outra móvel (inserção).

AÇÃO MUSCULAR



Qualquer movimento realizado por um indivíduo envolve a ação de vários músculos. A esse trabalho conjunto dá-se o nome de coordenação motora. Em uma atividade muscular sempre há a ação de 2 tipos de músculos que são:

- **Agonistas:** São os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo, eles se contraem ativamente para produzir um movimento desejado.
- **Antagonistas:** Músculos que se opõem à ação dos agonistas, quando o agonista se contrai, o antagonista relaxa progressivamente, produzindo um movimento suave.

PROPRIEDADES MUSCULARES

- **Excitabilidade:** Para que um músculo, esquelético ou visceral, se ponha em ação, isto é, se contraia, deve ser excitado. Essa excitação chega ao músculo através dos nervos motores. O músculo excitado responde ao estímulo contraindo-se. Estímulos externos que provocam excitação são os mecânicos, térmicos e elétricos.
- **Contratibilidade:** característica essencial do músculo. O músculo excitado se deforma, se encolhe, aumenta de espessura, mas o seu volume total não muda.
- **Elasticidade:** Uma vez contraído, o músculo se afrouxa, voltando à sua forma primitiva. O músculo é, portanto, dotado de elasticidade. A elasticidade do músculo é indispensável. O músculo deve, na verdade, voltar à sua forma primitiva para poder contrair-se de novo. Além disso, nos músculos considerados antagônicos ocorrem dois fenômenos contrários: quando um deles se contrai o outro se afrouxa.
- **Tonicidade:** é uma espécie de tensão que existe em estado permanente no tecido muscular. (Hipertonia e Hipotonia)

TIPOS DE CONTRAÇÕES

Contração Concêntrica: o músculo se encurta e traciona outra estrutura, como um tendão, reduzindo o ângulo de uma articulação. Ex: Flexão do braço.

Contração Excêntrica: quando aumenta o comprimento total do músculo durante a contração. Ex: extensão do braço com carga.

Contração Isométrica: serve para estabilizar as articulações enquanto outras são movidas. Gera tensão muscular sem realizar movimentos. É responsável pela postura e sustentação de objetos em posição fixa. Ex: segurar um objeto a 90º de flexão do braço.

INERVAÇÃO E NUTRIÇÃO

O sistema nervoso controla a atividade de um músculo através de estímulos transmitidos pelos nervos. As artérias que penetram profundamente nos músculos nutrem-nos para que este possa realizar seu trabalho mecânico.

CONDIÇÕES DE IMPORTÂNCIA CLÍNICA

Fadiga muscular: É a incapacidade dos processos contrateis e metabólicos de sintetizar energia (ATP) para manter-se igual a sua degradação, ou seja o músculo está cansado .

Câimbras: contrações musculares dolorosas involuntárias; demoram a relaxar; pode ser causado por baixo suprimento de oxigênio nos músculos, por estimulação do sistema nervoso, ou por exercícios pesados (devido aos baixos níveis de íons sódio e cloreto no sangue e perda através do suor).

Atrofia muscular: redução do tamanho dos músculos devido a diminuição de células musculares; pode ser generalizada ou localizada.

Hipertrofia muscular: aumento no tamanho dos músculos pela produção de novas células musculares.

Efeitos de envelhecimento dos músculos esqueléticos: progressiva perda de massa muscular esquelética; substituição de músculo por gordura.

PRINCIPAIS MÚSCULOS DO CORPO

CABEÇA - Os músculos da cabeça são divididos em 3 grupos:

- **Músculos do Crânio:** São músculos que recobrem o crânio e formam o couro cabeludo. São eles: m. Occipito-Frontal e m. Parietal.
- **Músculos da Mastigação:** Masseter, Temporal, Pterigóideo Lateral e Pterigóideo Medial.
- **Músculos da Mímica ou Expressão Facial:** São músculos superficiais, que se inserem na pele, responsáveis pelas expressões faciais. São eles: Próceros, Orbicular do Olho, Orbicular da Boca, Corrugador do Supercílio, Zigomático Maior, Zigomático Menor, Nasal, Bucinador, Risório. Elevador do Ângulo da Boca, Depressor do Ângulo da Boca, Mentoniano.

PESCOÇO: Platisma, Esternocleidomastóideo e Escalenos.

TRONCO – Os músculos do tronco dividem-se em:

- **Músculos Superficiais do Dorso:** Trapézio, Grande Dorsal, Paravertebrais.
- **Músculos do Tórax:** Peitoral, Serrátil Anterior, Intercostais e Diafragma.
- **Músculos do Abdome:** Reto do Abdome e Oblíquo do Abdome.

MEMBROS SUPERIORES

- **Músculos do Braço:**
 - Vista Anterior: Deltóide e Bíceps Braquial.
 - Vista Posterior: Tríceps Braquial.
- **Músculos do Antebraço:**
 - Vista Anterior: Flexores de Punho e Dedos
 - Vista Posterior: Extensores de Punho e Dedos
- **Músculos da Mão:** Lumbricais e Interósseos.

MEMBROS INFERIORES

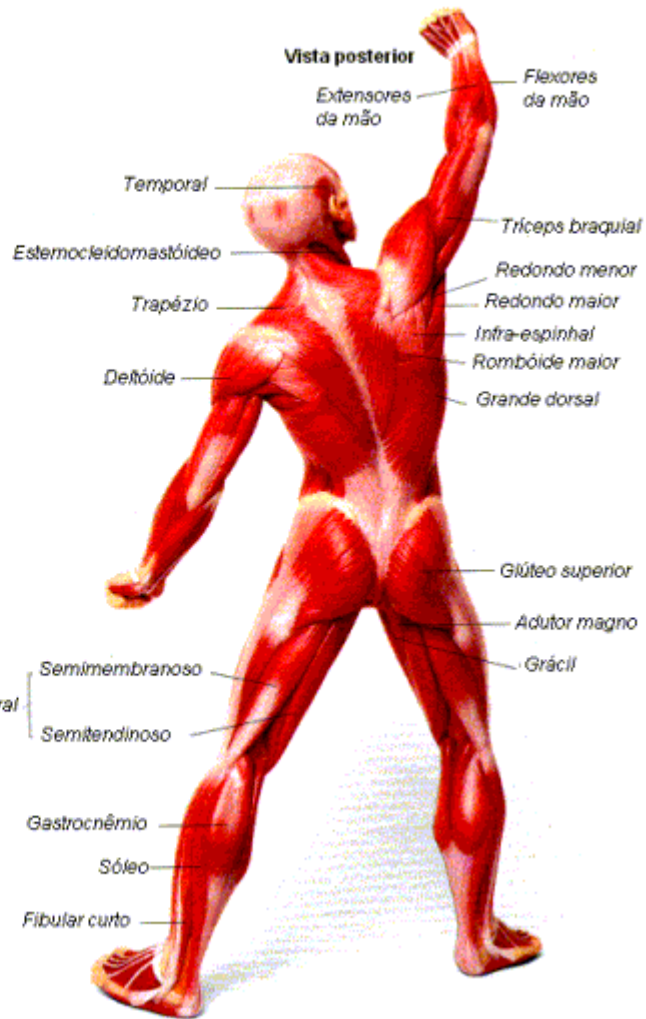
- **Músculos do Quadril:**
 - Vista Anterior: Iliopsoas.
 - Vista Posterior: Glúteos (Máximo médio e mínimo)
- **Músculos da Coxa:**
 - Vista Anterior: Quadríceps (Reto Femoral, Vasto Lateral, Vasto Intermédio e Vasto Medial)
 - Vista Posterior: Bíceps Femoral, Semitendinoso e Semimembranoso.
 - Vista Lateral: Tensor da Fáscia Lata e Sartório.
 - Vista Medial: Adutores (curto longo e magno)
- **Músculos da Perna:**
 - Vista Anterior: Tibial Anterior, Extensor longo dos dedos e Fibular.
 - Vista Posterior: Gastrocnêmio, Sóleo.
- **Músculos do Pé:** Intrínsecos do pé (flexores, extensores, abdutores e adutores dos dedos).

MÚSCULOS ESQUELÉTICOS SUPERFICIAIS

Vista anterior



Vista posterior



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Quais são as funções do sistema muscular?
2. Cite os componentes de um músculo estriado esquelético.
3. Em uma atividade muscular sempre há a ação de 2 tipos de músculos. Quais são eles e qual a função de cada um para que ocorra um movimento?
4. Quais são os 3 tipos de músculos existentes no corpo humano e onde estão localizados?
5. Explique a diferença entre atrofia e hipertrofia.
6. Quais são os músculos superficiais do dorso?
7. Quais músculos formam o tórax e o abdome?
8. Cite os músculos dos membros inferiores.
9. Quais os músculos mais comuns na aplicação de injeções?
10. Cite os músculos dos membros superiores.
11. Complete com o nome do músculo:
 - a. Flexiona o braço:
 - b. Principal músculo da mastigação:
 - c. Forma o couro cabeludo:
 - d. Responsável pelo movimento giratório da cabeça:
 - e. Principal músculo da respiração:

SISTEMA TEGUMENTAR

O sistema tegumentar (tegumento-cobertura) é constituído pela pele e seus órgãos acessórios, como os pêlos, as unhas, as glândulas e os vários receptores especializados. A pele constitui um manto contínuo que envolve todo o organismo, protegendo-o e adaptando-o ao meio ambiente.

Funções da pele

- Regular a temperatura corporal. A pele auxilia na regulação térmica do organismo pela eliminação do suor, fazendo a temperatura do corpo permanecer constante, independente das variações externas.
- Remover água, sais e vários compostos orgânicos, através do suor.
- Detectar estímulos relacionados à temperatura, ao tato, à pressão e à dor.
- Proteger contra substâncias ou microrganismos nocivos ao corpo.

Estrutura da pele

Estruturalmente a pele é formada por duas camadas principais:

a) Epiderme

b) Derme

Sob a derme está a *tela subcutânea*, também chamada de *hipoderme*, que fixa a pele às estruturas subjacentes.

EPIDERME

A epiderme (epi – acima) é composta de epitélio escamoso estratificado queratinizado e contém de quatro a cinco camadas distintas de células. Nas regiões expostas a maior fricção, como nas palmas das mãos e nas plantas dos pés, a epiderme é mais espessa. A exposição constante da pele à fricção ou pressão estimula a formação de um “calo”, um espessamento anormal da epiderme.

As células mais numerosas da epiderme são os queratinócitos, um tipo de célula que sofre queratinização. À medida que as células se movem para a superfície, acumulam queratina, uma proteína que ajuda a proteger a pele. As células queratinizadas descamam e são substituídas pelas células das camadas inferiores, que por sua vez também sofrem queratinização e descamam.

O melanócito também é um dos tipos celulares da epiderme e que também pode ser encontrado na derme. Ele produz melanina, pigmento responsável pela coloração da pele por absorção de radiação ultravioleta (UV).

DERME

A derme situa-se abaixo da epiderme e é composto de tecido conjuntivo contendo fibras colágenas e elásticas, o que dá a pele força, extensibilidade e elasticidade. A extensibilidade é a capacidade de distensão, e elasticidade é a capacidade de retornar à forma original após uma extensão. Isto pode ser observado na obesidade, na gestação ou no edema. A derme é mais espessa nas palmas das mãos e nas plantas dos pés, e muito fina nas pálpebras e na bolsa escrotal. A região inferior da derme consiste de tecido conjuntivo denso e irregular, tecido adiposo, folículos pilosos, nervos, glândulas sebáceas e sudoríparas, além de receptores de sensibilidade.

HIPODERME

Abaixo da derme há uma camada de tecido conjuntivo frouxo, a tela subcutânea. É enriquecida por grande quantidade de células gordurosas formando uma camada variável de tecido adiposo. Essa camada funciona como um sistema de armazenamento e reserva de energia. Ela auxilia também na manutenção da temperatura corporal.

ÓRGÃOS ACESSÓRIOS OU ANEXOS DA PELE

PÊLOS

Cada pêlo é um fio de células fundidas, mortas, queratinizadas que consiste de uma haste (parte livre) e raiz. A raiz é fixada na derme por um pequeno orifício, chamado folículo piloso. Associado aos pêlos, há um feixe de

músculo liso denominado músculo eretor do pêlo. Esses músculos contraem-se sob condições como medo e frio elevando os pêlos.

UNHAS

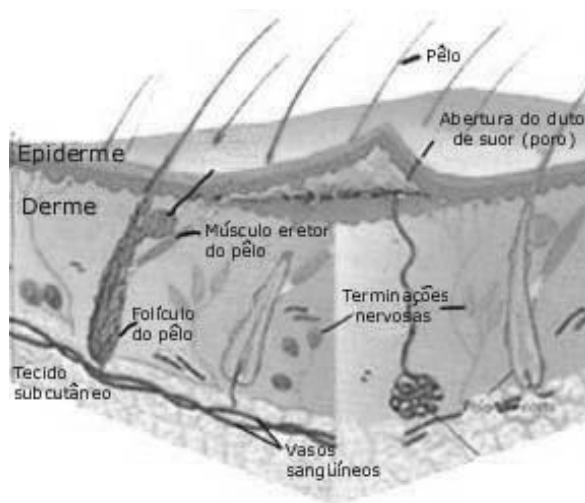
São formadas por conjuntos de células mortas e queratinizadas. Cada unha consiste de uma corpo, uma margem livre e uma raiz. Funcionalmente as unhas auxiliam na preensão, manipulação de pequenos objetos, fornecem proteção às extremidades dos dedos.

GLÂNDULAS SEBÁCEAS

São localizadas na derme e através de um ducto escretor liberam sua substância, a secreção sebácea, pelos mesmos poros dos pêlos. Sua secreção auxilia a manutenção da hidratação da pele.

GLÂNDULAS SUDORÍPARAS

Secretam o suor e por um ducto liberam-no para a superfície. Essas glândulas auxiliam na manutenção da temperatura corporal liberando maior ou menor quantidade de suor.



EXERCÍCIOS DE

1. Quais as
2. Quais são as camadas da pele?
3. Qual a importância da hipoderme?
4. Explique a função de cada anexo da pele.
5. Qual a função da epiderme?

FIXAÇÃO

funções da pele?

SISTEMA CARDIOCIRCULATÓRIO

O sistema circulatório é um sistema fechado, sem comunicação com o exterior, constituído por tubos, que são chamados vasos, e por uma bomba percussora que tem como função impulsionar o sangue por toda a rede vascular. A função básica do sistema cardiovascular é a de levar material nutritivo e oxigênio às células e permitir que algumas atividades sejam executadas com grande eficiência, como:

- Transporte de gases
- Transporte de nutrientes
- Transporte de resíduos metabólicos
- Transporte de hormônios
- Intercâmbio de materiais
- Transporte de calor
- Distribuição de mecanismos de defesa
- Coagulação sangüínea

COMPONENTES: Sangue, Vasos sanguíneos (artérias, veias e capilares), Coração e Vasos linfáticos.

SANGUE

É um líquido viscoso, de coloração avermelhada, com cheiro peculiar e sabor salgado. Ele está contido num sistema fechado de canais, impulsionados pelo coração. O sangue leva até as células os nutrientes de que precisam para manutenção do seu processo vital. Estes elementos nutritivos são constituídos por proteínas, lipídeos, glicídios, sais minerais, água e vitaminas. Além disso, transporta oxigênio para as células, e retira elementos indesejáveis como gás carbônico, expelido pelos pulmões, e uréia, eliminado pelos rins.

A quantidade de sangue de um indivíduo varia de acordo com idade, sexo, musculatura, e outros fatores. O volume total de sangue pode variar de 4 a 6 litros, em um adulto.

Componentes do Sangue

O sangue é composto por uma parte líquida, o plasma, constituído de água, substâncias nutritivas e elementos residuais das reações celulares. E por uma parte organizada (sólida), que são os elementos figurados; células sanguíneas (glóbulos vermelhos, glóbulos brancos, plaquetas) suspensas sobre o plasma sanguíneo. As células sanguíneas são produzidas na medula óssea dos ossos.

- **Plasma:** líquido amarelo claro que representa 55% do volume total de sangue. Constituído por 90% de água, onde se encontram dissolvidas proteínas, açúcares, gorduras e sais minerais; além de hormônios. Enzimas e anticorpos. Através do plasma circulam os elementos necessários à vida das células.
- **Hemácias (Eritrócitos):** são os glóbulos vermelhos do sangue. Sua função é transportar o oxigênio dos pulmões para as células de todo o organismo e eliminar o gás carbônico das células, transportando-o para os pulmões, por meio da hemoglobina, pigmento que dá a coloração vermelha ao sangue. As hemácias são produzidas na medula óssea vermelha e destruídas, após 120 dias, pelo fígado e baço. No adulto chegam a 5 milhões/cm³ de sangue.
- **Leucócitos:** são glóbulos brancos. Possuem formas e funções diversas, sempre incumbidas da defesa do organismo contra a presença de elementos estranhos a ele, como por exemplo, as bactérias. Subdividem-se em: neutrófilos, basófilos, eosinófilos, monócitos e linfócitos. São produzidos na medula óssea e órgãos linfóides e podem variar de 6 a 10 mil células/cm³ de sangue.
- **Plaquetas:** são fragmentos de células da medula óssea, que participam do processo de coagulação sanguínea. Sua função mais importante é a de auxiliar na interrupção dos sangramentos. Em condições normais, seu valor varia de 150 a 400 mil/cm³ de sangue.

Nas hemácias do sangue existem certos componentes (aglutinógenos), geneticamente determinados, convencionalmente chamados de A e B. Sua presença define o tipo sanguíneo de uma pessoa. Quatro tipos de sangue podem ser identificados: tipo A – com hemácias que só contêm o elemento A; tipo B - com hemácias que só contêm o elemento B; tipo AB - com hemácias que contêm os dois elementos; e tipo O, com hemácias “vazias”, ou seja, sem aglutinógeno. Além destes componentes, há o fator Rh. Mais de 85% da população possui o aglutinógeno Rh, sendo chamadas de Rh+. A presença desses aglutinógenos específicos nas hemácias é um dos elementos responsáveis pelas reações transfusionais resultantes de tipos sanguíneos incompatíveis. Daí a necessidade de se conhecer a tipagem sanguínea do paciente quando da necessidade de realização de transfusão.

VASOS SANGUÍNEOS

Formam uma rede de tubos que transportam sangue do coração em direção aos tecidos do corpo e de volta ao coração. Compreendem artérias, veias e capilares.

- **Artérias:** são vasos cilíndricos, elásticos, onde o sangue circula. Têm a função de levar sangue oxigenado do coração até as células. Possuem paredes mais espessas e mais fortes. Pela sua elasticidade, as artérias se expandem quando o sangue é nelas bombeado e depois relaxam lentamente. As artérias, com exceção às artérias pulmonares, carregam sangue com O₂. A espessura da parede da arterial formada por 3 camadas

(endotélio, tecido muscular liso e tecido conjuntivo), é característica especial e essencial, pois recebem sangue diretamente do coração e estão submetidas a altas pressões atuantes sobre os vasos sanguíneos. As artérias são calibrosas, elásticas e situam-se mais profundamente no corpo.

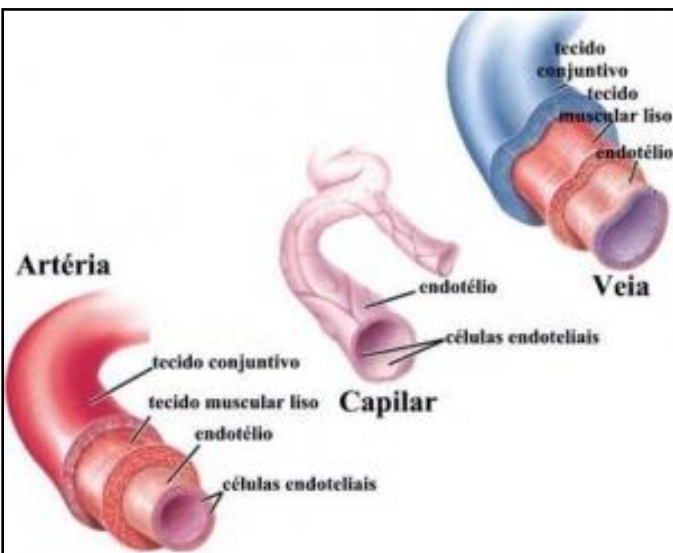
Nomenclatura: artéria de grande calibre → de médio calibre → de pequeno calibre → arteríola → capilar arterial.

- **Veias:** são tubos que transportam o sangue da periferia para o coração, ou seja, sangue com CO₂. Sua parede muscular é mais fina que a da artéria e apresentam válvulas que impedem o refluxo do sangue. Como a pressão sanguínea no interior das veias é muito baixa, o retorno do sangue ao coração deve-se, em grande parte, às contrações dos músculos esqueléticos, que comprimem as veias, fazendo com que o sangue desloque-se em seu interior, e devido às válvulas, onde o sangue só pode seguir rumo ao coração.

O diâmetro das veias aumenta gradativamente à medida que se aproxima do coração.

Nomenclatura: capilar venoso → vênulas → veia pequeno calibre → médio calibre → grande calibre.

- **Capilares** são vasos com calibre extremamente finos e ligam artérias e veias. Local onde nutrientes, gases, água e solutos são difundidos entre o sangue e os tecidos.



CORAÇÃO

O coração é uma “bomba muscular” oca, com tamanho da mão fechada e peso médio de 300 g. localizado no centro da cavidade torácica (Mediastino).

Possui quatro câmaras: Dois átrios, (câmaras superiores) que recebem sangue das veias e por isso têm a parede mais delgada; e dois ventrículos (câmaras inferiores) responsáveis por ejetar o sangue do coração para as artérias e, para vencer a resistência suas paredes são mais espessas.

O coração é composto de uma estrutura muscular espessa, denominada **Miocárdio**, que integra as paredes das cavidades atriais e ventriculares. O miocárdio está envolto externamente pelo **Pericárdio**, cuja função é proteger o miocárdio e permitir o suave deslizamento das paredes do órgão durante o seu funcionamento mecânico, pois contém líquido lubrificante em seu interior. Internamente, o miocárdio é recoberto pelo **Endocárdio**, membrana de proteção interna que fica em contato direto com o sangue, separando a musculatura, do interior das cavidades do órgão.

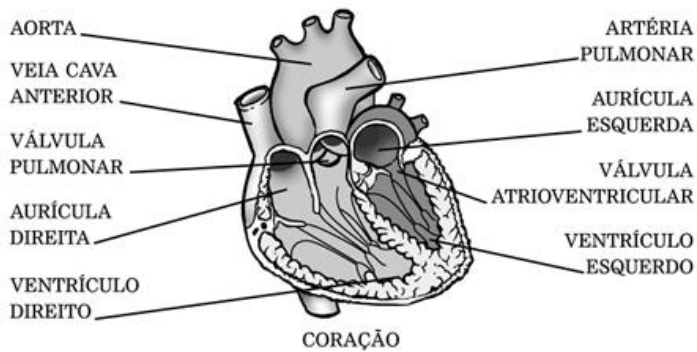
O coração tem também um conjunto de valvas, com a função de direcionar o fluxo de sangue em um único sentido no interior do coração. São elas:

- **Septo interatrial** = separa os átrios.
- **Septo interventricular** = separa os ventrículos.
- **Valva mitral** = separa as duas cavidades do lado esquerdo (entre o átrio e o ventrículo)
- **Valva tricúspide** = entre as cavidades do lado direito (o átrio e o ventrículo).
- **Valva aórtica** = situa-se na saída do ventrículo esquerdo e separa a cavidade da aorta.
- **Valva pulmonar** = entre a cavidade ventricular direita e a artéria pulmonar.

VASOS DO CORAÇÃO

- **Veias pulmonares:** desembocam no átrio esquerdo e conduzem o sangue proveniente dos pulmões. Única veia do corpo rica em O₂.

- **Veias cavas:** drenam para o átrio direito o sangue proveniente de todas as partes do organismo.
- **Artéria aorta:** sai do ventrículo esquerdo e distribui sangue arterial para todo o organismo.
- **Artéria pulmonar:** emerge do ventrículo direito e conduz sangue venoso em direção aos pulmões.



BATIMENTOS CARDÍACOS

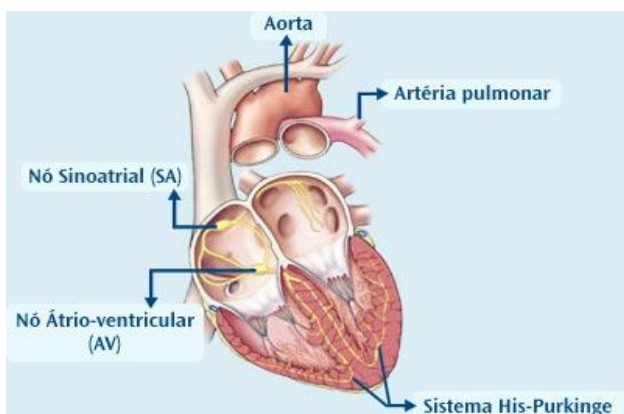
Os estímulos para os batimentos cardíacos ocorrem de 2 maneiras:

- **Inervação extrínseca:** nervos situados fora do coração, vindas do sistema nervoso autônomo (simpático e parassimpático). Fisiologicamente o simpático acelera e o parassimpático retarda os batimentos cardíacos.
- **Inervação intrínseca:** sistema só encontrado no coração e que se localiza no seu interior. Forma o sistema de condução do coração, sendo a razão de seus batimentos contínuos. Constituído por impulsos elétricos, intrínsecos e rítmicos, originados nas fibras musculares cardíacas especializadas, chamadas células auto-rítmicas (marca passo cardíaco), por serem auto-excitáveis. São eles: nodo sinusal, nodo atrioventricular, feixe de Hiss e as fibras de Purkinje.

Por meio da contração e do relaxamento dos ventrículos, o coração ejeta um determinado volume de sangue para as circulações arteriais - sistêmica e pulmonar - e promove o retorno para si do mesmo volume sanguíneo que circula pelas circulações venosas. Por seu turno, a contração do miocárdio dos átrios complementa o enchimento dos respectivos ventrículos, e o relaxamento dos átrios facilita o retorno de sangue das circulações venosas, sistêmica e pulmonar. Os átrios e os ventrículos não se contraem e relaxam simultaneamente, mas o fazem em momentos diferentes, ou seja, enquanto os átrios estão se contraindo, os ventrículos se encontram relaxados para a recepção do sangue, e vice-versa.

A contração do coração, tendo-se como referência os ventrículos; chama-se **sístole cardíaca** ou batimento cardíaco, e o relaxamento denomina-se **diástole cardíaca**.

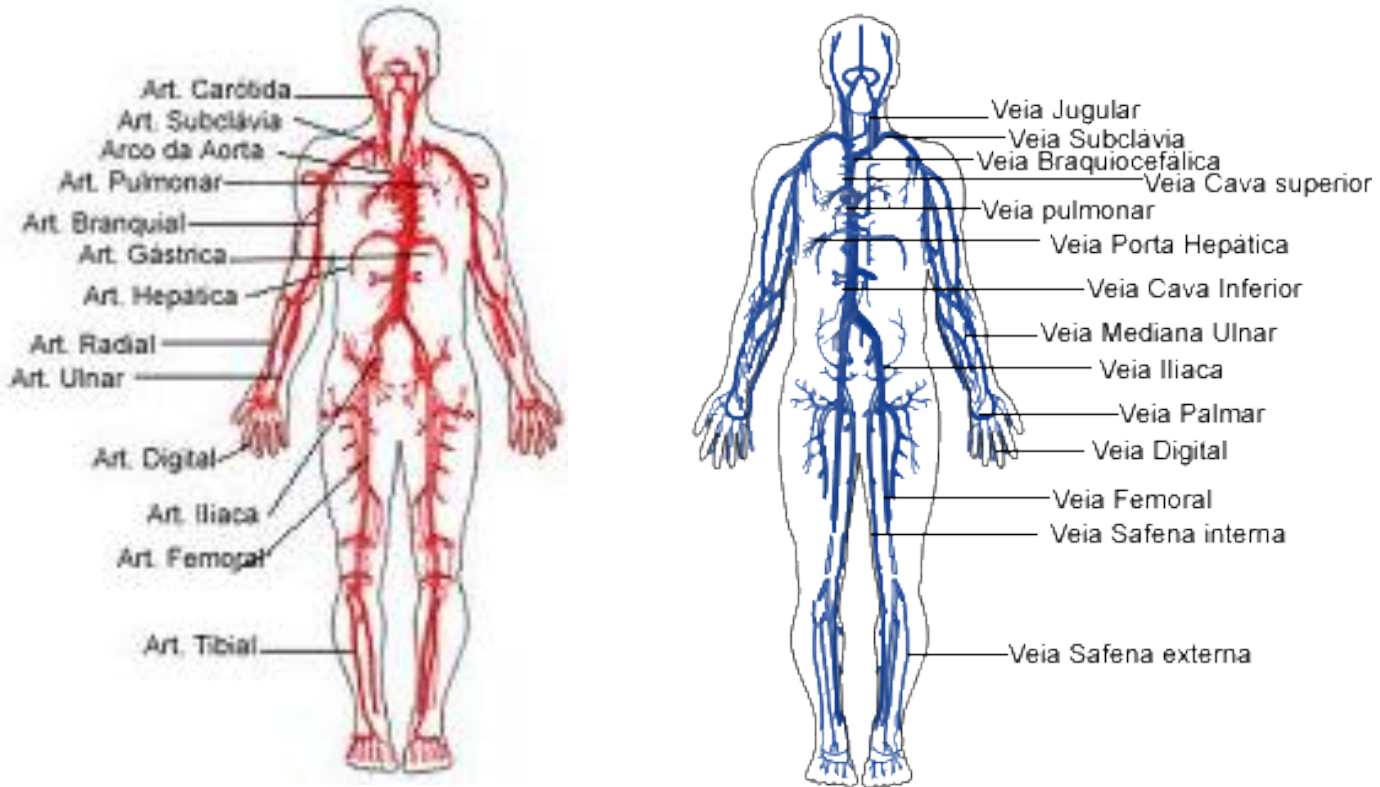
A pressão arterial corresponde à pressão exercida pela passagem do sangue na parede dos vasos sanguíneos.



TIPOS DE CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

- **Circulação Pulmonar:** leva sangue venoso do coração para os pulmões, onde recebe o oxigênio e retorna ao lado esquerdo do coração, para ser bombeado para circulação sistêmica.
- **Circulação Sistêmica:** Distribuição de sangue pelo organismo. É a maior circulação, capaz de fornecer suprimento de O₂ e nutrientes para os tecidos e captar CO₂ e outros resíduos das células.

PRINCIPAIS ARTERIAS E VEIAS DO CORPO



SISTEMA LINFÁTICO

O Sistema Linfático é responsável pelo retorno do líquido dos tecidos em excesso, de volta para a corrente sanguínea. É uma via alternativa de drenagem, que auxilia na drenagem do sistema venoso e no sistema imune através dos Linfonodos.

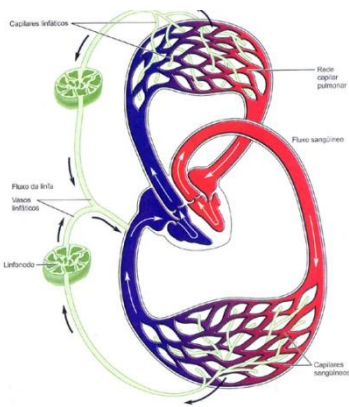
Os vasos linfáticos retiram o líquido extra das células e dos capilares, acumulados durante o processo de nutrição celular. Por não ser um sistema fechado e não ter uma bomba central, a linfa depende exclusivamente da ação de agentes externos para poder circular.

COMPONENTES

- Capilar linfático
- Vasos linfáticos
- Linfa
- Linfonodos

LINFA

O líquido aquoso derivado do plasma sanguíneo presente entre as células, ao entrar no capilar linfático recebe o nome de Linfa. Apresenta coloração límpida e cristalina e tem em sua composição 96% de água, e 4% de elementos como sódio, potássio, CO₂, glicose, linfócitos, macrófagos, Lipídios, bactérias e fragmentos celulares.

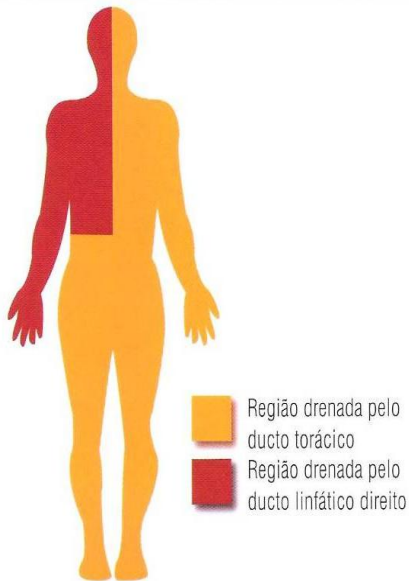


O volume de linfa drenado por dia é de 2L; enquanto que o sanguíneo é de 7 mil L/dia.

LINFONODOS

São pequenos órgãos perfurados por canais, presentes em diversos pontos da rede linfática. Responsáveis pela filtração da linfa e eliminação de corpos estranhos (vírus e bactérias) pela ativação e liberação de linfócitos T (anticorpos). A linfa, em seu caminho para o coração, circula pelo interior desses linfonodos para que partículas sejam fagocitadas pelos linfócitos e macrófagos.

CAPILARES LINFÁTICOS



As células dos capilares estão unidas entre as células dos tecidos adjacentes. Esse arranjo permite a formação de válvulas, que impedem o refluxo da linfa para os espaços intersticiais. A elevação da pressão do líquido intersticial, com exceção da obstrução no sistema linfático, faz com que aumente o fluxo de linfa.

Dessa forma, o sistema linfático é caracterizado como uma via unidirecional de drenagem. A linfa move-se lentamente e sob baixa pressão devido à compressão pela contração dos músculos, pela contração rítmica da parede dos vasos, pela respiração, atividade intestinal e outras compressões externas, como a massagem. Este fluido é transportado para vasos linfáticos que seguem em direção ao linfonodo, acumulando-se nos ductos linfáticos (**Ducto Torácico e Ducto Linfático Direito**), até desaguar no sistema venoso (veia subclávia e jugular). A linfa segue desta forma em direção ao abdome, onde será filtrada e eliminará as toxinas com a urina e fezes. Se um vaso sofre uma obstrução, o líquido se acumula na zona afetada, produzindo-se um inchaço denominado edema.

ÓRGÃOS LINFÓIDES

- **BAÇO**

Possui grande quantidade de macrófagos que, através da fagocitose, destroem micróbios, restos de tecido, substâncias estranhas, células do sangue em circulação já desgastadas como eritrócitos, leucócitos e plaquetas. Dessa forma, o baço “limpa” o sangue, funcionando como um filtro. Além disso, participa da resposta imune, reagindo a agentes infecciosos e funciona como reservatório de eritrócitos do sangue.

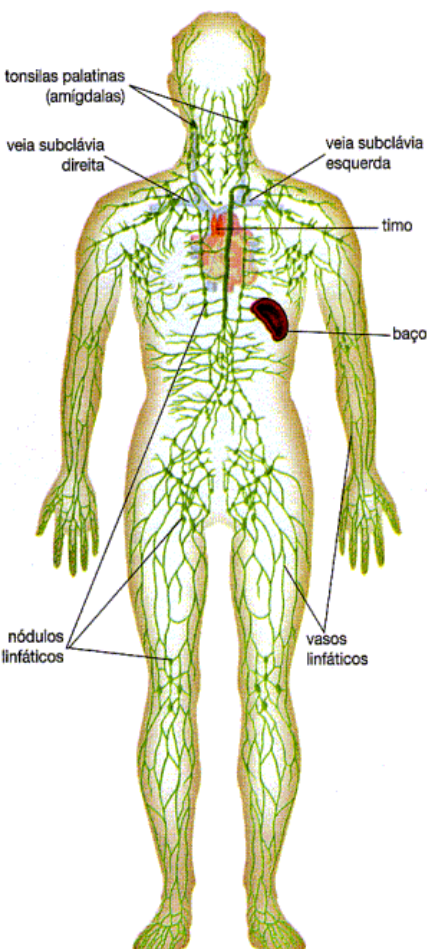
- **TONSILAS PALTINAS**

As tonsilas estão posicionadas estrategicamente de forma a participarem nas respostas imunológicas contra substâncias estranhas que são ingeridas ou inaladas. Contém LINFÓCITOS.

- **Tonsilas Palatinas:** Situadas no fundo da boca
- **Tonsila Faríngea:** Adenóide. Situada na parede posterior da parte nasal da faringe (osso esfenóide).

- **TIMO**

É um órgão localizado atrás do esterno e entre os pulmões. Seu papel é auxiliar e distribuir os linfócitos a outros órgãos linfáticos e produzir hormônios que promovam a proliferação e a maturação dos linfócitos. Após a puberdade, o órgão atrofia, mas continua a exercer sua função protetora, com a produção complementar de anticorpos, mesmo que nesse período seu desempenho já não seja vital.



DOENÇAS DOS LINFONODOS

Os linfonodos também têm importância clínica. Se eles ficarem inflamados ou inchados isso pode ser indicação de várias condições, como infecção na garganta, ou até mesmo câncer.

SISTEMA RESPIRATÓRIO

A respiração é uma característica fundamental para os seres vivos, consiste na absorção de oxigênio (O₂) e eliminação de dióxido de carbono (CO₂) resultante das oxidações celulares. É um processo contínuo, já que todos os processos químicos do corpo dependem do oxigênio.

A função do sistema respiratório é proporcionar ao organismo uma troca de gases entre o ar atmosférico e o sangue, garantindo assim uma concentração contínua de oxigênio no organismo; e como via de eliminação de gases residuais resultantes das reações metabólicas. A respiração pode ser dividida em 2 tipos:

- **Ventilação:** processo mecânico de mobilização do ar para dentro e para fora dos pulmões chamado de Inspiração e Expiração.
- **Hematose:** Processo químico de difusão do oxigênio e do dióxido de carbono entre os alvéolos e o sangue nos pulmões.

COMPONENTES DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Cavidade Nasal, Faringe, Laringe, Traquéia, Brônquios Principais, Brônquios Lobares, Brônquios Segmentares, Pulmões, Bronquíolos e Alvéolos.

CAVIDADE NASAL

O nariz é uma saliência localizada na região central da face. Possui 2 aberturas - narinas direita e esquerda - que comunicam a cavidade nasal com o meio externo. Esta cavidade possui as conchas e meatos nasais, a mucosa, os pêlos e os capilares sanguíneos, todos com a função de filtrar, aquecer e umedecer o ar inspirado. As fossas nasais são separadas internamente por uma parede cartilaginosa denominada **Septo Nasal**.

FARINGE

É um tubo muscular localizado entre a cavidade nasal e laringe. A faringe é comum ao sistema digestório e respiratório. Sua parede é composta de músculos e revestida de túnica mucosa. Apresenta 3 porções anatômicas: nasofaringe, orofaringe e laringofaringe.

LARINGE

Tubo localizado anteriormente no pescoço e formado por cartilagens (tireóide, cricóide, epiglótica e outras menores), entre faringe e traquéia. A entrada da laringe chama-se glote, orifício cujas bordas apresentam 2 pregas vocais (cordas vocais), que vibram com a passagem do ar e produzem o som (voz).

Acima da glote existe uma espécie de "lingüeta" de cartilagem denominada epiglote, que funciona como válvula. A epiglote se fixa no osso hióide e na cartilagem tireóide e funciona como uma "porta" para o pulmão, onde apenas o ar ou substâncias gasosas entrem ou saiam dele. Quando engolimos sólido ou líquido, a epiglote se fecha e "tampa" a laringe, para que o alimento siga pelo esôfago, evitando que cheguem aos pulmões. Por isso, sua abertura é necessária para a passagem do ar.

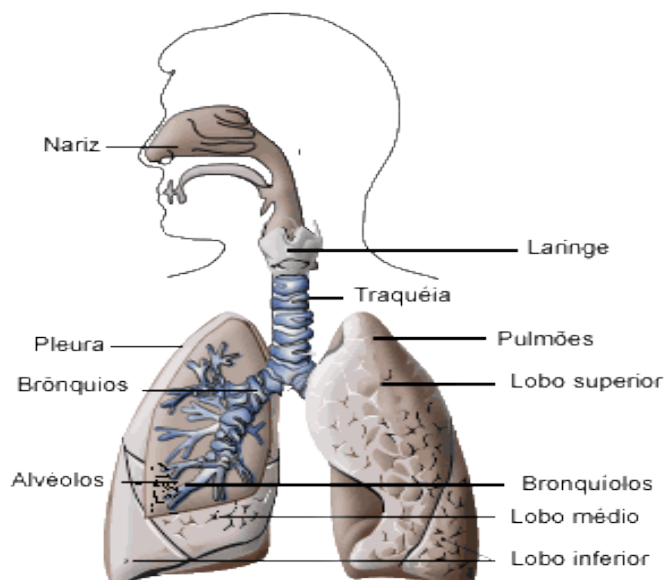
TRAQUÉIA

É um tubo que faz continuação à laringe. Tem estrutura cilíndrica, formada por uma série de anéis cartilagosos em forma de C. Mede cerca de 12 cm e faz o transporte do ar da laringe para os brônquios e vice-versa. Ela bifurca-se na região inferior (Carina da Traquéia), dando origem aos brônquios principais direito e esquerdo.

BRÔNQUIOS E BRONQUÍLOS

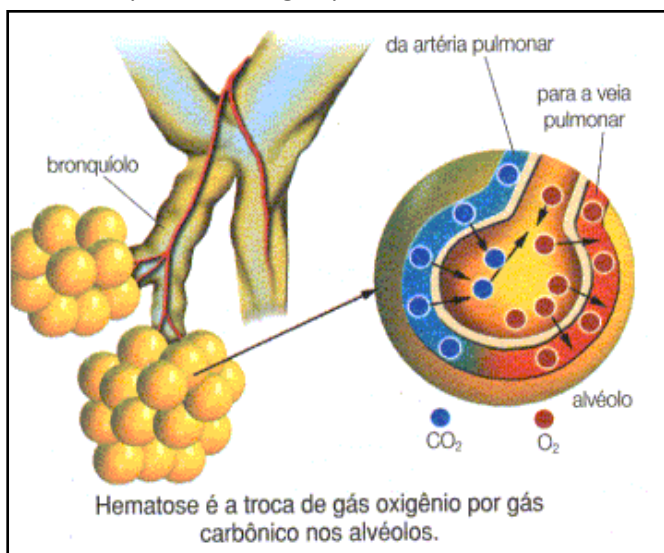
Os brônquios surgem a partir da ramificação inferior da traquéia e por isso possuem a mesma constituição. O brônquio principal direito é mais curto e mais largo que o esquerdo. Os brônquios de maneira geral bifurcam-se e dão origem a uma seqüência de tubos, com diâmetros decrescentes (ou seja, devido às bifurcações os diâmetros dos brônquios diminuem sucessivamente), originando os bronquíolos, já dentro dos pulmões. Os bronquíolos são os últimos tubos da via respiratória.

Assim temos: brônquios principais, brônquios lobares, brônquios segmentares e bronquíolos.



ALVÉOLOS PULMONARES

Os alvéolos são minúsculos sáculos de ar que constituem o final das vias respiratórias. Possuem a forma de bolsa e são representados por milhares em cada pulmão, sendo unidades respiratórias dos pulmões responsáveis pela hematose. As paredes dos alvéolos são tão finas que o oxigênio pode passar para o sangue, enquanto o gás carbônico passa do sangue para o interior dos alvéolos, através da membrana capilar alvéolo-pulmonar.



PULMÕES

Os pulmões direito e esquerdo estão localizados no interior da caixa torácica, protegidos pelas costelas. São os órgãos nos quais ocorrem efetivamente as trocas gasosas, ou seja, a respiração. Os pulmões são subdivididos em lobos. O pulmão direito possui três lobos: lobo superior, lobo médio e lobo inferior, e duas fissuras, uma horizontal e uma oblíqua que delimitam esses lobos. O pulmão esquerdo possui dois lobos: lobo superior e lobo inferior separados pela fissura oblíqua.

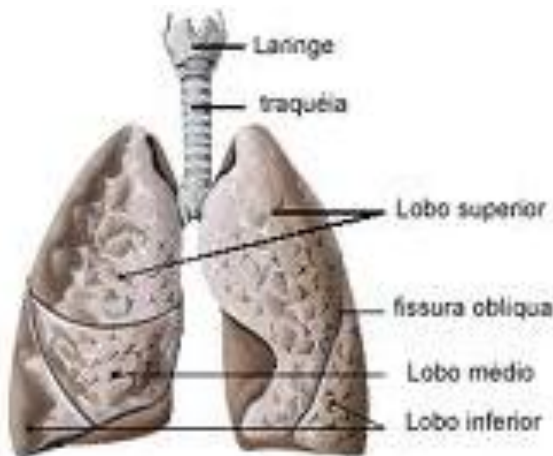
O pulmão é elástico, mas não se move por si só. Os movimentos de expansão e compressão do pulmão para a entrada e saída do ar são devidos aos músculos Intercostais e ao Diafragma.

PLEURA

Os pulmões são revestidos por um saco seroso chamado de pleura, que envolve e protege cada pulmão. A pleura apresenta dois folhetos: um chamado de pleura visceral que faz contato direto com os pulmões e um folheto chamado de pleura parietal que reveste a parede interna do tórax. Entre elas existe um líquido pleural que proporciona o deslizamento dos folhetos na constante mudança de volume e movimento pulmonar.

DIAFRAGMA

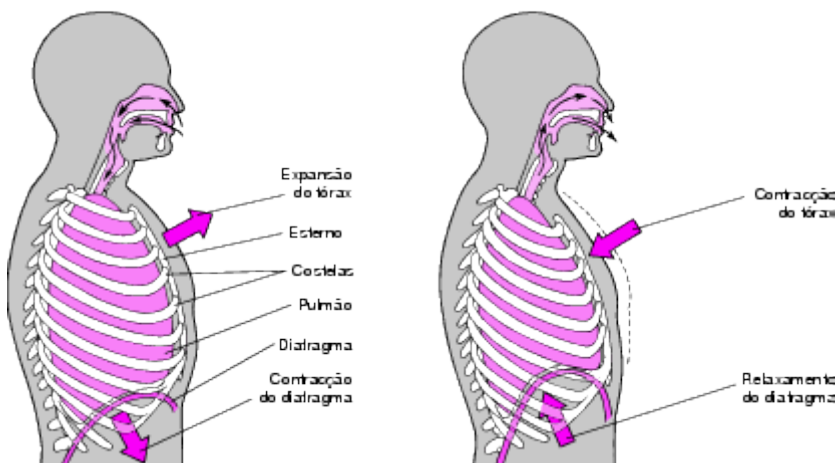
A base de cada pulmão apóia-se no diafragma, órgão músculo-membranoso que separa o tórax do abdôme. Localizado logo acima do estômago, promove, juntamente com os músculos intercostais, os movimentos respiratórios.



MOVIMENTOS RESPIRATÓRIOS

A **Inspiração**, que promove a entrada de ar nos pulmões, dá-se pela contração da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma abaixa e as costelas elevam-se, promovendo o aumento da caixa torácica, com conseqüente redução da pressão interna (em relação à externa), forçando o ar a entrar nos pulmões.

A **Expiração**, que promove a saída de ar dos pulmões, dá-se pelo relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma eleva-se e as costelas abaixam; o que diminui o volume da caixa torácica, com conseqüente aumento da pressão interna, forçando o ar a sair dos pulmões.



SISTEMA DIGESTÓRIO

Tem como função modificar os alimentos ingeridos para serem aproveitados como energia. Para manutenção do organismo é necessário que o mesmo receba suprimento nutritivo através dos alimentos ingeridos, que precisam se tornar solúveis e sofrer modificações químicas para que sejam absorvidos.



O processo da digestão consiste na:

- Ingestão: entrada do alimento no tubo digestório,
- Deglutição: transporte do bolo alimentar (engolir);
- Digestão: quebra do alimento em moléculas menores, pela ação de enzimas;
- Absorção: Passagem dos componentes nutritivos para a corrente sanguínea;
- Eliminação: saída dos componentes não absorvidos na forma de fezes.

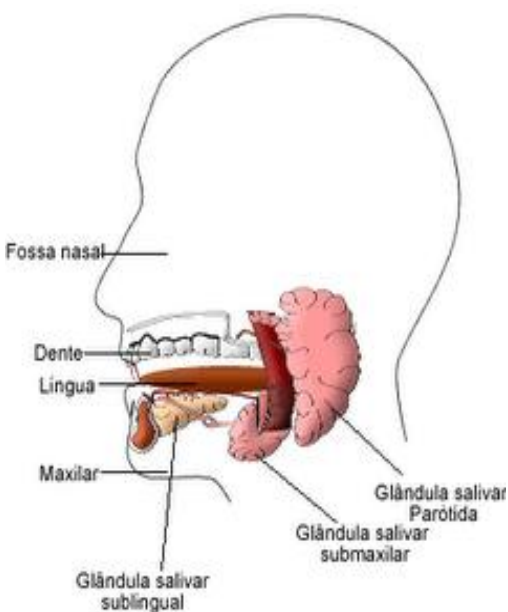
COMPONENTES DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Tubo Digestório: Cavidade oral (Boca), Faringe, Esôfago, Estômago, Intestino Delgado, Intestino Grosso, Reto e Ânus.

Órgãos Anexos: Glândulas Salivares, Pâncreas, Fígado e Vesícula Biliar.

CAVIDADE ORAL

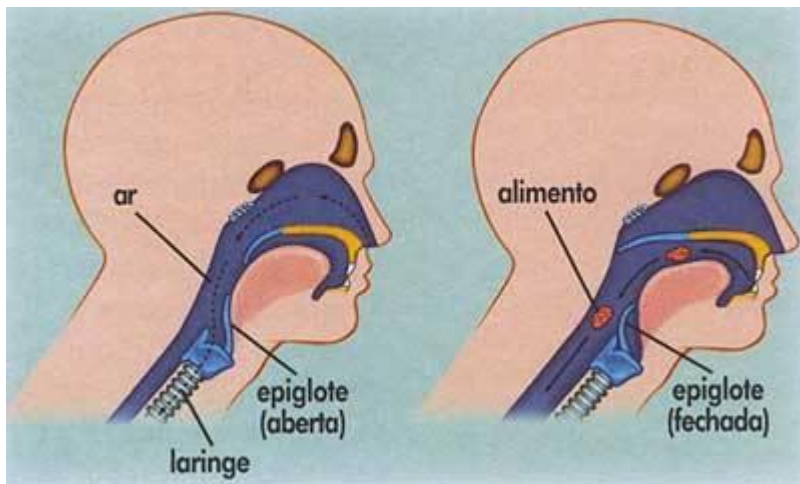
A boca é a primeira parte do tubo digestório. Formada por dentes, língua, palato e glândulas salivares, que atuam em conjunto, triturando, umedecendo e misturando os alimentos para formar o *bolo alimentar*.



- **Dentes:** Responsáveis pela mastigação mecânica, ou seja, a trituração do alimento e transformação em partículas menores. Uma pessoa adulta apresenta 32 dentes, dispostos em 2 arcadas, uma superior e outra inferior.
- **Língua:** Auxilia no processo da mastigação, empurrando o alimento para os dentes, realiza o transporte do bolo alimentar para a faringe (deglutição). Além disso, a língua é importante para a articulação das palavras (dicção) e na gustação dos sabores (paladar).
- **Glândulas Salivares:** Existem 3 pares principais de glândulas salivares dispostos na cavidade da boca, a fim de facilitar o processo da insalivação. São elas: **Glândula Parótida**, **Glândula Submandibular** e **Glândula Sublingual**. Elas são responsáveis pela liberação da saliva: substância composta de água, para umedificar os alimentos e facilitar a deglutição; e de uma enzima denominada **amilase salivar** ou ptilina, cuja função é começar a digerir amido e carboidratos.

FARINGE

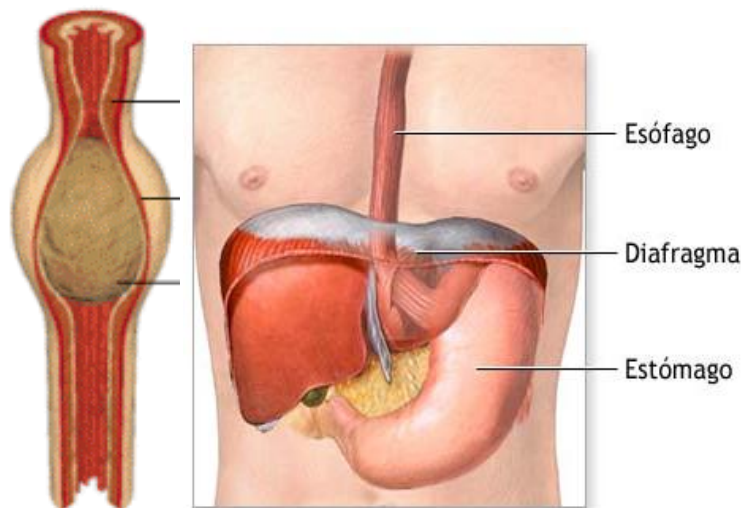
É um tubo muscular associado aos sistemas respiratório e digestório. Localiza-se posteriormente às cavidades nasal e bucal e divide-se em nasofaringe, orofaringe e laringofaringe. É um canal comum para a passagem do alimento ingerido (da boca até o esôfago) e do ar inspirado (do nariz até a laringe).



ESÔFAGO

Tubo muscular que se estende da faringe até o estômago, e leva o bolo alimentar, sendo impulsionado pelos movimentos peristálticos e ação da gravidade. A presença do alimento no esôfago estimula sua parede muscular a se contrair e relaxar em um único sentido, impedindo o refluxo.

Para atingir o abdome (chegar ao estômago) o esôfago atravessa o músculo diafragma, através do hiato esofágico. Por ser formado por músculo, seu diâmetro aumenta quando passa o bolo alimentar e volta ao normal quando este já passou.



ESTÔMAGO

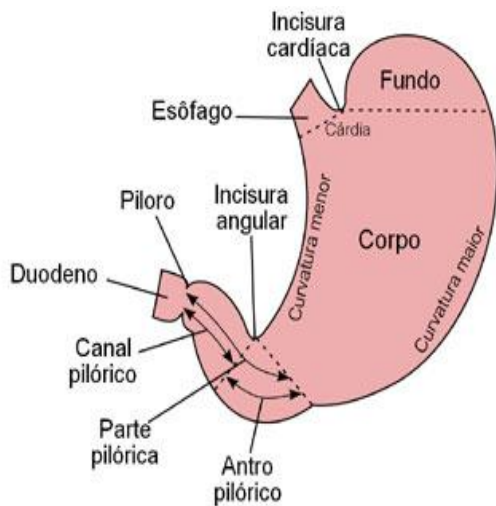
É uma dilatação do tubo digestório, localizado abaixo do diafragma e sua maior parte à esquerda. Fica entre o esôfago e intestino delgado. É um órgão muscular oco com tamanho variável, conforme a contração das fibras musculares de suas paredes. Sua capacidade de armazenamento é de 1 a 2 litros, podendo ultrapassar esse valor, dependendo dos hábitos alimentares.

O estômago apresenta 2 válvulas que impedem a saída prematura do bolo alimentar. São elas:

- **Cárdia (óstio cárdico):** válvula superior de comunicação com o esôfago. Impede o refluxo do bolo alimentar para o esôfago. Em crianças recém-nascidas, cuja cárdia ainda não está bem formada, o refluxo é freqüente.
- **Piloro (óstio pilórico):** válvula que regula a saída do quimo para o intestino delgado. Essa válvula permite que o quimo seja liberado aos poucos ao duodeno, para facilitar a absorção dos nutrientes digeridos.

O estômago divide-se nas seguintes partes:

- **Cárdia:** junção com o esôfago
- **Fundo:** Porção superior próxima ao diafragma.
- **Corpo:** maior parte do órgão
- **Piloro:** parte final que se une ao intestino delgado.



Este órgão serve como uma área de armazenamento para os alimentos, contraindo ritmicamente (peristaltismo) e misturando o alimento com enzimas, originando o **Quimo**. Para isso, as células que revestem a parede estomacal secretam três substâncias importantes: o muco, o ácido clorídrico e as enzimas digestivas pepsina (quebra as proteínas) e renina (digerir leite). As substâncias secretadas pela mucosa constituem o suco gástrico.

O muco reveste o estômago para protegê-lo contra lesões causadas pelo ácido e pelas enzimas. Qualquer rompimento dessa camada de muco (infecção por bactéria ou pela aspirina) pode acarretar um dano que leva a uma úlcera gástrica. O muco deve ser produzido antes do bolo alimentar chegar ao estômago.

O ácido clorídrico provê o meio altamente ácido necessário para a ação da enzima digestiva (pepsina). A alta acidez gástrica também atua como uma barreira contra infecções.

As enzimas digestivas produzidas pela mucosa gástrica são a Pepsina e a Renina. A pepsina é uma enzima digestiva responsável pela degradação das proteínas, sendo a única capaz de digerir o colágeno (proteína da carne). Já a renina é responsável pela coagulação e fermentação do leite.

A absorção de material no estômago é pequena, sendo provável que sua principal função seja a digestão, principalmente de proteínas. Somente algumas substâncias (p.ex., álcool e aspirina) podem ser absorvidas diretamente do estômago e apenas em pequenas quantidades. Depois de três a quatro horas no estômago (depende do tipo de alimento), o bolo alimentar é transformado em uma mistura pastosa (quimo), que é liberada para o duodeno.

INTESTINO DELGADO

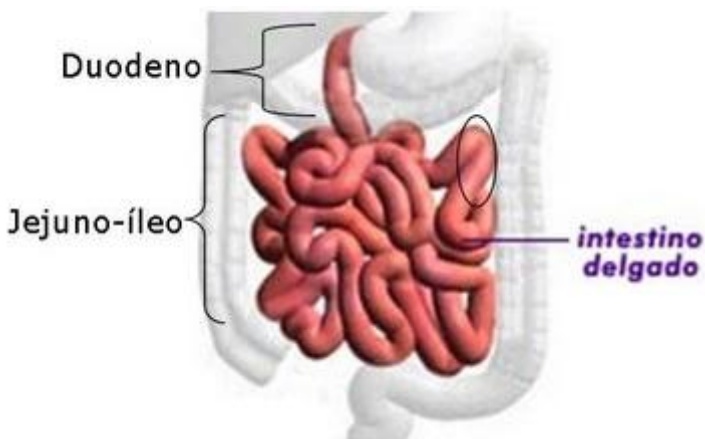
Inicia-se após a parte pilórica do estômago, e varia entre 5 e 8 metros. É dividido em 3 porções: *Duodeno*, *Jejuno e Ílio*. Este é um órgão indispensável à vida, pois é o local de maior digestão e absorção dos alimentos. É o local da digestão final de certas substâncias, e de absorção de nutrientes, principalmente gorduras. O quimo entra no duodeno pelo piloro, em quantidades que o intestino delgado consegue digerir.

- **Duodeno:** porção inicial e fixa do intestino delgado, onde ocorre o final do processo digestório. Para isso, desembocam nele o ducto colédoco, que traz a bile da vesícula biliar e o ducto pancreático, que traz o suco pancreático, do pâncreas.

Chegando ao duodeno, o quimo é neutralizado pela água, pelo bicarbonato de cálcio e pelo muco, produzidos pela mucosa intestinal. Nesse momento, já neutralizado de sua acidez, o bolo alimentar recebe o nome de **Quilo**, e só depois desse processo é que sofrerá a ação do **suco entérico**, liberado pelas glândulas na mucosa intestinal, do **suco pancreático**, e da **bile**.

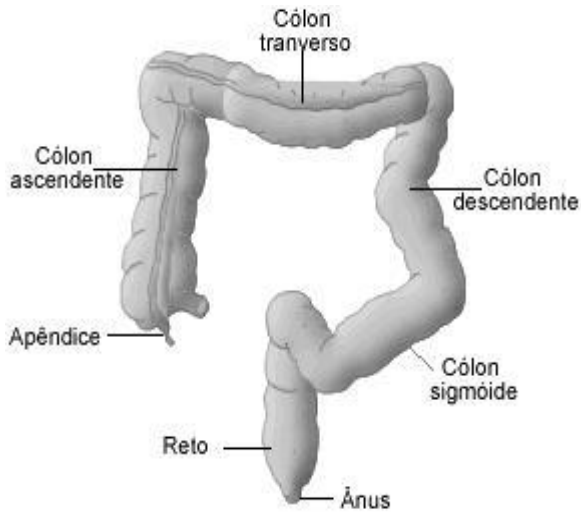
- **Jejuno e Íleo:** constituem a porção móvel do intestino delgado, que se comunicam com o intestino grosso e apresentam várias alças presas à parede posterior do abdome. Como é difícil diferenciar essas duas porções, chamamos de alça jejuno-íleo.

Nessa parte do intestino delgado é que ocorre a maior parte da absorção dos nutrientes digeridos, devido à grande área superficial composta por pregas, vilosidades e microvilosidades. A parede intestinal é ricamente suprida de vasos sanguíneos, que transportam os nutrientes absorvidos até o fígado. Essas duas porções do intestino também liberam muco e água, para ajudar a dissolver os fragmentos digeridos.



INTESTINO GROSSO

É a porção final do tubo digestório, com forma de ferradura invertida e medindo cerca de 2 metros de comprimento. É mais calibroso e mais curto que o intestino delgado e apresenta dilatações chamadas bosseladuras. O intestino grosso é fixo na parede posterior do abdome; se inicia na válvula ileocecal e termina no esfíncter anal.



É subdividido em 4 partes:

- **Ceco:** comunica-se com o íleo e apresenta o apêndice vermiforme.
- **Cólono:** constitui a parte mais longa do intestino grosso. Composto pelos cólons ascendente, transverso, descendente e sigmóide. As ondas peristálticas movem o material fecal pelos cólons, enquanto a água é continuamente reabsorvida.
- **Reto:** parte final do intestino, localizado na cavidade pélvica. Comumente, encontra-se vazio, pois as fezes são armazenadas mais acima, no cólon descendente. Finalmente, o cólon descendente torna-se cheio e as fezes passam para o reto, causando a urgência para evacuar. Comunica-se com o meio externo através de uma abertura denominada ânus, um esfíncter que deve relaxar para que a defecação possa ocorrer.

As principais funções do intestino grosso são a absorção de água; síntese de vitaminas pelas bactérias intestinais, formação, acúmulo e eliminação de fezes (substância composta pelo material que não foi utilizado pelo organismo). As fezes que ficam no intestino grosso por um período maior perdem o excesso de água, desenvolvendo a chamada constipação. Ao contrário, movimentos rápidos do intestino não permitem tempo suficiente para que ocorra a reabsorção de água, causando diarreia.

ÓRGÃOS ANEXOS DO SISTEMA DIGESTÓRIO

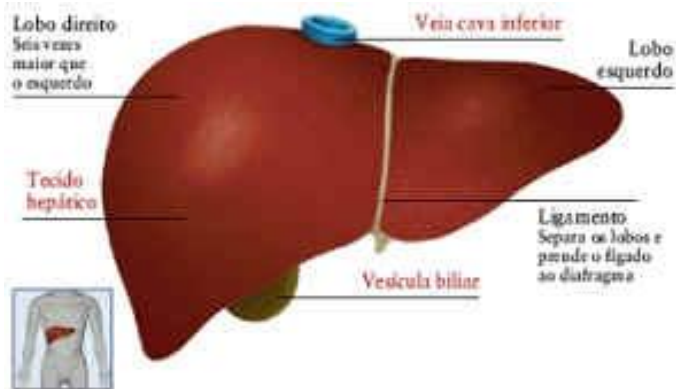
FÍGADO

Órgão é um **órgão vital** localizado abaixo do diafragma, à direita da cavidade abdominal. É a maior glândula do corpo e a mais volumosa víscera abdominal, pesando 1,5kg. Desempenha importante papel nas atividades vitais do organismo, e apenas algumas delas relacionadas à digestão.

A função digestiva do fígado é produzir a bile, uma secreção verde amarelada, armazenada na vesícula biliar, e liberada quando gorduras entram no duodeno. A bile emulsifica a gordura e a distribui para a parte distal do intestino para sua digestão e absorção.

Este órgão também é capaz de armazenar ferro, vitaminas e glicose; participa do metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas, inativa produtos tóxicos, como o álcool e medicamentos e metaboliza e elimina resíduos gerados no próprio corpo.

Os nutrientes absorvidos pelas paredes intestinais caem nos capilares, e penetram no fígado através da veia porta. Em seu interior, esse sangue é processado, as bactérias e partículas estranhas são removidas e muitos nutrientes absorvidos do intestino são metabolizados para que possam ser utilizados pelo organismo. Esse processamento ocorre em uma alta velocidade e o sangue retorna carregado de nutrientes para a circulação geral (veia cava).

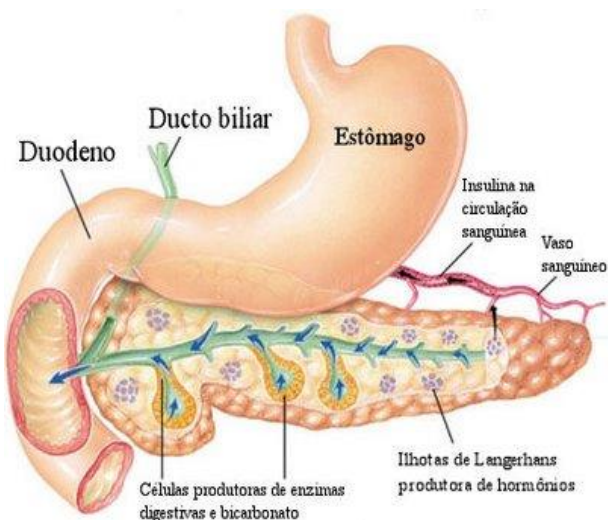


VESÍCULA BILIAR

É um órgão muscular em forma de pês, localizado na face visceral (inferior) do fígado. É um saco membranoso que acumula a bile no intervalo das digestões, com capacidade para até 50 ml. Quando estimulada, contrai-se e manda a bile através do ducto colédoco até o duodeno. Os ácidos biliares combinados com os ácidos graxos e colesterol permitem a passagem das moléculas de lipídio pela parede intestinal, para ser transportada pelos vasos linfáticos, despejadas na circulação sangüínea, até chegar ao fígado para a metabolização e depois armazenadas em diferentes partes do corpo.

PÂNCREAS

Situa-se posteriormente ao estômago e se fixa a parede posterior do abdome. Suas células se dividem em 2 grupos: as que produzem os hormônios glucagon e insulina diretamente na corrente sangüínea (ilhas de Langherans) e as secretam o suco pancreático, que entra no duodeno através dos ductos pancreáticos (ácinos).



O suco pancreático é essencial e importantíssimo para o processo da digestão; sendo composto pelos seguintes elementos:

- Bicarbonato de sódio - exerce uma importante função de neutralizar a acidez do quimo proveniente do estômago, pois a mucosa do intestino delgado não é tão protegida contra o pH ácido quanto a mucosa do estômago.
- Tripsina e Quimiotripsina - enzima que atua na digestão de proteínas.
- Amilase Pancreática - enzima responsável pela digestão de carboidratos.
- Lipase - enzima que atua na digestão de gorduras.

locais de produção	agente	substrato	produtos resultantes	locais de atuação
glândulas salivares	amilase salivar	glicídios	maltose	cavidade oral
estômago	pepsina (protease)	proteínas	polipéptidos	estômago
fígado	bilis	lipídios	lipídios emulsionados	
pâncreas	amilase pancreática	glicídios	dissacarídeos	intestino delgado
	lipase pancreática	lipídios emulsionados	ácidos gordos e glicerol	
	tripsina	polipéptidos	dipéptidos	
	ribonuclease	RNA	nucleótidos	
	desoxirribonuclease	DNA	nucleótidos	
glândulas intestinais	maltase	maltose	glicose	
	sacarase	sacarose	glicose e frutose	
	lactase	lactose	glicose e galactose	
	aminopeptidase	péptidos	aminoácidos	
	dipeptidase	dipéptidos	aminoácidos	

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Quais as funções da cavidade bucal e suas estruturas?
2. O que você entende por enzimas? Como contribuem para a digestão?
3. Quais são as enzimas digestivas existentes? Onde são produzidas e qual seu local de atuação?
4. Quais são os órgãos anexos do Sistema Digestório? Cite 2 funções de cada.
5. Qual a importância do ácido clorídrico?
6. Como o alimento ingerido é utilizado como energia?
7. Como se divide o Intestino Grosso? Quais suas funções?
8. Qual a importância do Intestino Delgado?
9. Qual a função do suco entérico?
10. Descreva o aspecto da mucosa intestinal e sua finalidade.
11. Quais são as divisões do estômago?
12. Explique o que são os Movimentos Peristálticos.

SISTEMA URINÁRIO

O corpo apresenta diversos mecanismos de eliminação dos dejetos do organismo, usando como via de excreção os pulmões, o intestino, a pele e o sistema urinário.

O sistema urinário é responsável pela produção e eliminação da urina, mantendo assim a homeostase (manutenção do volume de líquido) do corpo.

Este sistema é formado pelos **rins** (direito e esquerdo), com função de produzir a urina, **ureteres** (direito e esquerdo), com função de transportar a urina, **bexiga** onde a urina fica armazenada e **uretra**, que transporta a urina até o exterior do corpo.

Este sistema pode ser dividido em:

- Órgãos Secretores: produzem a urina. São os Rins.
- Órgãos Excretores: encarregados de processar a drenagem da urina para fora do corpo. Formado pelos ureteres, bexiga e uretra. Essas estruturas não modificam a urina ao longo do caminho, ao contrário, elas armazenam e conduzem a urina do rim para o meio externo.

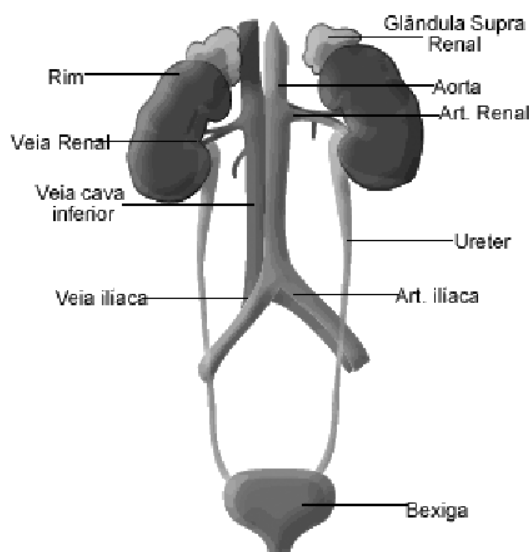
RINS

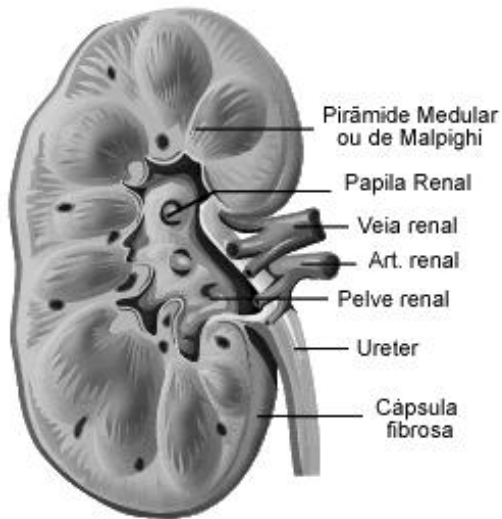
São um par de órgãos com forma de “feijão”, de coloração vermelho-pardo, localizados ao lado da coluna vertebral na porção pósterio-superior da cavidade abdominal, e pesam cerca de 200g. O rim direito está localizado um pouco abaixo em relação ao esquerdo, por causa do fígado, sendo o esquerdo um pouco maior.

Possuem uma face convexa (lateral) e outra côncava (medial). Na face medial encontra-se o **hilo renal** (abertura em forma de fenda), onde entram e saem vasos, nervos e o ureter. Na extremidade superior de cada rim há uma glândula supra-renal.

No seu interior encontram-se os **néfrons**, unidades microscópicas que filtram o sangue e produzem a urina. A artéria renal entra com o sangue nos rins e este é filtrado, separando impurezas para serem eliminadas e as substâncias reaproveitáveis voltam para a corrente sanguínea, saindo pela veia renal e dando seqüência a circulação.

Estrutura do Rim





Os rins são formados por 3 camadas:

- **Cápsula fibrosa:** camada mais externa, formada por tecido conjuntivo e tecido adiposo, que envolve o rim.
- **Córtex renal:** área avermelhada, de textura lisa, onde ocorrem as etapas iniciais de formação e modificação da urina.
- **Camada medular:** É a mais interna, formada pela composição de 8 a 18 cones denominados pirâmides renais.

Juntos, córtex e pirâmides renais da medula renal constituem a parte funcional, ou parênquima do rim. No parênquima estão as unidades funcionais dos rins, cerca de 1 milhão de estruturas microscópicas chamadas NÉFRONS, responsáveis pela formação da urina.

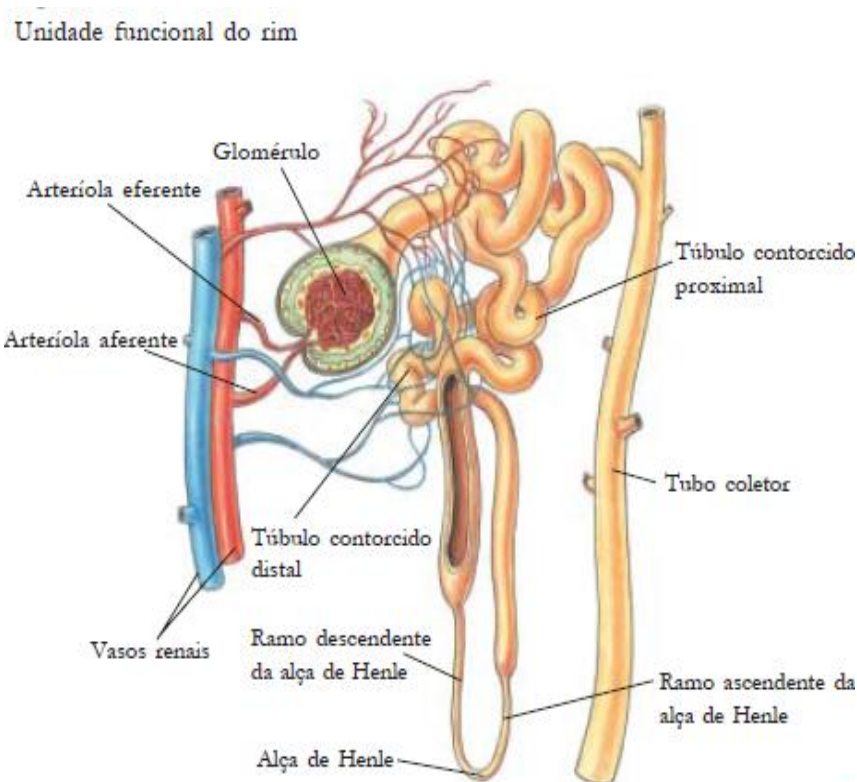
Estruturas Externas do Rim:

- **Seio renal:** margem medial do rim;
- **Hilo renal:** fenda do seio renal. Entrada para o rim. Local onde

vasos entram e deixam o seio renal.

- **Pelve renal:** primeira porção do ureter, região mais alargada com forma de funil.

NÉFRONS



O néfron é a unidade morfofuncional ou a unidade produtora de urina do rim. Cada rim contém cerca de 1 milhão de néfrons. A forma do néfron é peculiar, inconfundível, e admiravelmente adequada para sua função de produzir urina. O néfron é formado por dois componentes principais:

1. Corpúsculo Renal: formado por uma rede de capilares sanguíneos enovelados dentro de uma cápsula glomerular, situados no córtex renal. É o local onde ocorre a filtração do plasma sanguíneo.

2. Túbulos Renais: São uma série de tubos longos que se originam na cápsula glomerular, localizados na medula renal, responsáveis pela reabsorção dos nutrientes e água de volta aos capilares sanguíneos.

FORMAÇÃO DA URINA

O sangue penetra nos rins pela artéria renal, que se ramifica sucessivamente até que os capilares possam circular pelos néfrons. Esse sangue, a uma

alta pressão, deixa passar água e substâncias dissolvidas através de suas paredes, que são captadas pelos Corpúsculos Renais, ocorrendo a *filtração glomerular*. O filtrado é formado por água, sais, glicose, vitaminas, ácidos graxos, aminoácidos, uréia e ácido úrico. Parte dessas substâncias será reabsorvida ao passarem pelos túbulos renais, ao que chamamos de *reabsorção tubular*; restando apenas as impurezas. A urina formada goteja através das papilas renais caindo nos cálices e na pelve renal.

Aproximadamente 2.000 litros de sangue passam diariamente pelos rins, mas apenas 200 litros são filtrados, sendo que 198 litros são reabsorvidos e os 2 litros restantes formam a urina.

Componentes da urina: água (95%), cloreto de sódio (1%), uréia e ácido úrico, (excretas do metabolismo de proteínas) bicarbonato, urobilinogênio (pigmento amarelado)etc. Obs. A glicose, as proteínas e o sangue são elementos anormais à urina.

Os fatores que alteram a formação da urina são:

- Alteração do volume sanguíneo, já que a urina é derivada do sangue;
- Alteração da Pressão Arterial, pois interfere não só na pulsação do sangue pelos capilares, como também na diferença de pressão entre capilar e néfron;
- Concentração de substâncias no sangue, pois aumentam ou diminuem a reabsorção tubular. Ex.: alta concentração de glicose no sangue.
- Ação Hormonal. É o controle do Sistema Nervoso sobre o processo de formação da urina. São eles: Anti-Diurético (ADH) e Aldosterona.

VIAS URINÁRIAS

GLÂNDULAS SUPRA-RENAIS

Localizadas entre a face supero - medial do rim e o diafragma.

Cada glândula supra-renal, envolvida por uma cápsula fibrosa e um coxim de gordura, possui duas partes: o córtex e a medula supra-renal, ambas produzindo diferentes hormônios.

Secreta hormônios essenciais à vida. A medula supra-renal secreta: epinefrina (adrenalina) e norepinefrina. Já o córtex supra-renal secreta os hormônios esteróides e aldosterona.

URETERES

São tubos (direito e esquerdo) formados por musculatura lisa, localizados entre rim e bexiga, onde fazem a transferência da urina, através de movimentos peristálticos e ação da gravidade. Apresentam um tamanho entre 28 a 34 cm, sendo o direito mais curto.

Neles existem pontos de constrição, onde o seu diâmetro diminui, na junção uretero-pélvica (onde a pelve renal se afunila), na borda da pelve (onde os vasos ilíacos cruzam por cima dos ureteres) e na junção uretero-vesical (junção do ureter com a bexiga). Em virtude desse seu trajeto, distinguem-se duas partes do ureter: abdominal e pélvica.

BEXIGA

É uma bolsa muscular localizada na porção inferior da cavidade abdominal, tendo em seu interior pregas vesicais, para sua distensão durante o enchimento. Funciona como um reservatório de urina que chega através dos óstios uretéricos e o seu esvaziamento ocorre como uma reação reflexa ao seu enchimento, através do óstio da uretra. Possui capacidade de armazenamento aproximada em 300 ml, variando de indivíduo para indivíduo.

A bexiga apresenta 2 esfíncteres que controlam a saída da urina. Quando a bexiga está enchendo, o músculo esfíncter interno se contrai involuntariamente (controlado pelo SNA), prevenindo o esvaziamento. Quando ela está cheia, o esfíncter externo, que é controlado voluntariamente, permite a resistência à necessidade de urinar.

A capacidade da bexiga urinária é menor nas mulheres porque o útero ocupa o espaço imediatamente acima da bexiga.

URETRA

Tubo muscular localizado abaixo da bexiga que conduz a urina para o meio externo, sendo revestida por mucosa que contém grande quantidade de glândulas secretoras de muco. A uretra se abre para o exterior através do óstio externo da uretra.

A uretra é diferente entre os dois sexos, tendo tamanho aproximado de 4 cm nas mulheres e de 17cm nos homens.

A uretra feminina é menor e tem a função somente do transporte da urina. Está localizada dorsalmente à sínfise púbica, incluída na parede anterior da vagina, com direção oblíqua para baixo e para frente. Tem 4 cm de comprimento e seu óstio externo localiza-se anteriormente à vagina e entre os lábios menores.

A uretra masculina apresenta três porções: a prostática, a membranosa e a esponjosa. Inicia-se na bexiga urinária, passa através da próstata e se estende até a extremidade do pênis. É mais longa que na mulher (20 cm) e serve também como canal de ejaculação (ducto ejaculatório). Faz parte dos sistemas urinário e reprodutor.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Descreva os órgãos do Sistema Urinário e suas funções.
2. Descreva como ocorre a formação da urina nos rins.
3. Quais elementos do sangue não estão presentes na urina de uma pessoa saudável?
4. Quais as diferenças entre a uretra masculina e a feminina?
5. O que faz a urina se mover ao longo dos ureteres?
6. Como ocorre o esvaziamento da bexiga?
7. Explique os fatores que interferem na produção da urina.
8. Por que nos dias quentes, quando suamos muito, urinamos pouco?

SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

É constituído por estruturas/órgãos externos e internos, sendo: testículos, escrotos e pênis, como externos e epidídimos, canais deferentes, canal ejaculatório, uretra, vesículas seminais, próstata e glândulas bulbo uretrais, como internos.

As funções deste sistema são as de produzir os gametas masculinos (espermatozóides), para a fecundação e, assim, manter a reprodução da espécie.

TESTÍCULOS

São duas gônadas em forma de bolsa (saco), localizadas na parte externa da pelve. São ovóides, com aproximadamente 5 cm de comprimento. Produzem os espermatozóides e os hormônios (Testosterona) responsáveis por características sexuais masculinas. São as únicas glândulas localizadas do lado de fora do corpo.

Cada testículo é composto pelos **ductos seminíferos**, que são um emaranhado de tubos (cerca de 1.000) e pela **túnica albugínea**, que é cápsula fibrosa de tecido conjuntivo que recobre os tubos.

ESCROTO

Bolsa fibromuscular localizada fora do corpo e que aloja os testículos e contém a primeira porção dos ductos deferentes. É dividido em 2 lojas por um septo. Sua função é manter uma temperatura ideal para a produção do espermatozóide (até 35°C).

EPIDÍDIMO

São dois tubos, que partem dos testículos com cerca de 10m cada um. É uma estrutura de forma tubular e contorcida, dividida em cabeça (próximo ao testículo), corpo (meio) e cauda (parte distal que origina o ducto deferente). Nele os espermatozóides ficam armazenados até completarem seu processo de amadurecimento.

DUCTO DEFERENTE

São tubos que se continuam ao epidídimo e penetram na cavidade pélvica, conectando os órgãos internos e externos. São os maiores ductos espermáticos do sistema masculino, sendo o local de passagem dos espermatozóides até o ducto ejaculatório, onde desembocam as vesículas seminais.

VESÍCULAS SEMINAIS

São 2 bolsas membranosas localizadas abaixo da bexiga e acima da próstata. Elas secretam um líquido que formará 60% do volume total do sêmen. Este líquido viscoso e alcalino, ativa e facilita a passagem dos espermatozoides pelas vias condutoras, neutralizando a acidez da uretra

DUCTO EJACULATORIO

É um fino tubo formado pela junção do ducto deferente com o ducto da vesícula seminal até desembocar na parte prostática da uretra. Tem a função de levar o sêmen da vesícula seminal até a uretra.

PRÓSTATA

Órgão ímpar, com formato e tamanho de uma castanha, situado abaixo da bexiga e atravessado pela uretra. Contém glândulas que secretam líquido acrescentado ao líquido seminal, que será lançado na parte prostática da uretra, através dos ductos prostáticos, com a finalidade de auxiliar as vias condutoras para a passagem dos espermatozoides, diminuindo a viscosidade e facilitando a ejaculação. Esse líquido tem aspecto leitoso, sendo o responsável pelo odor característico do sêmen.

URETRA

Inicia-se na bexiga e atravessa a próstata, assoalho da pelve e o pênis. Possui um tamanho aproximado de 18 cm e é um canal para a passagem da urina e do sêmen para o meio externo.

Divide-se em 3 partes:

- 1) parte prostática: onde atravessa a próstata;
- 2) parte membranosa: onde passa pelo assoalho da pelve;
- 3) parte esponjosa: onde atravessa o corpo esponjoso do pênis.

GLÂNDULAS BULBOURETRAI

São 2 glândulas de forma arredondada, pequenas e situadas próximas à uretra. Seus ductos desembocam na uretra esponjosa e sua secreção também auxilia na condução dos espermatozoides e na limpeza da via condutora (uretra). Durante a excitação sexual, sua secreção protege os espermatozoides.

PÊNIS

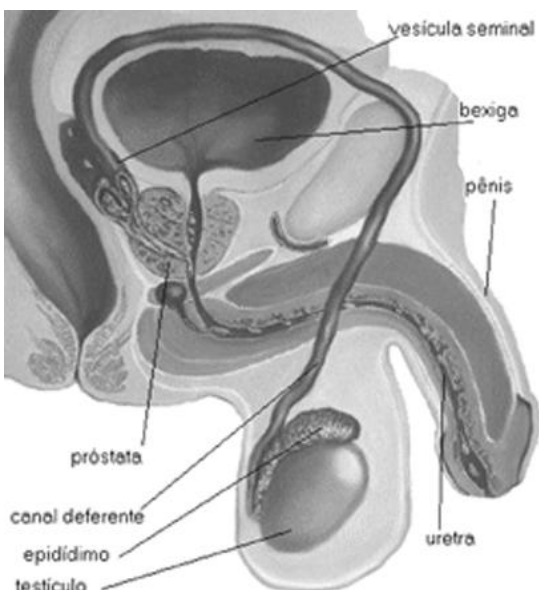
Órgão masculino da cópula, com formato cilíndrico e composto de tecido erétil. Divide-se em **raiz**, que se prende à região anterior do períneo; e **corpo**, que constitui a extremidade livre e arredondada.

Internamente é composta por 3 cilindros de tecido erétil: dois **corpos cavernosos**, que se fixam ao osso do quadril; e um **corpo esponjoso**, que apresenta uma dilatação anterior denominada **glande**. O interior destes três elementos apresenta um aspecto esponjoso pela existência de inúmeras e finas trabéculas que se entrecruzam e se enchem de sangue durante a relação sexual, produzindo a ereção.

A glande do pênis é revestida por uma prega de pele fina e deslizante, conhecida por prepúcio. Dentro do prepúcio existem glândulas sebáceas que produzem uma secreção denominada esmegma. Nos casos em que o prepúcio é muito fechado e não permite a exteriorização da glande (Fimose), pode ocorrer o acúmulo do esmegma, provocando irritação e inflamação no local.

A função do pênis é, com o auxílio dos corpos cavernosos e esponjoso, estruturas vasculares que provocam sua ereção, lançar o esperma no

interior do sistema genital feminino.



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Por que os testículos ficam na parte externa do sistema masculino?
2. Quais as diferenças fisiológicas entre Ereção e Ejaculação?
3. Quais órgãos produzem secreções?
4. A união do ducto deferente com o ducto da vesícula seminal formará qual ducto?
5. Explique a anatomia interna do pênis
6. Qual órgão masculino é o responsável pela obstrução urinária quando aumentado de tamanho?
7. Qual hormônio é produzido pelo sistema masculino? Qual sua função?

SISTEMA REPRODUTOR FEMININO

O sistema feminino tem sua anatomia mais simples que a masculina, porém sua fisiologia é mais complexa, uma vez que os processos de ovulação, fecundação, gestação e parto, ocorrem todos dentro deste sistema. É constituído por estruturas/órgãos externos e internos, sendo: ovários, trompas, útero e vagina, como internos e monte pubiano, lábios maiores, lábios menores, clitóris, bulbo do vestíbulo e glândulas vestibulares, como externos.

OVÁRIOS

São dois órgãos arredondados, com 3 cm de comprimento, formato de amêndoa e situados na cavidade pélvica (um de cada lado).

Suas funções são: produção e amadurecimento de gametas femininos (óvulos); e produção dos hormônios Estrógeno e Progesterona, que controlam o desenvolvimento das características sexuais e atuam no útero para o desenvolvimento do embrião, quando se tem a fecundação.

A atividade dos ovários é controlada pela hipófise, que secreta hormônios estimulantes (FSH e LH). Na infância, os ovários apresentam coloração rósea, que se modifica para branca, com cicatrizes, após a puberdade. Cada cicatriz corresponde a um óvulo que foi liberado em cada ciclo menstrual.

TUBAS UTERINAS

São dois tubos que conectam os ovários ao útero. São formados por uma parede músculos e por pequenos cílios vibráteis para a movimentação dos óvulos. Possuem 3 porções:

- 1) Istmo: próximo ao útero;
- 2) Ampola: meio das trompas, mais dilatada;
- 3) Infundíbulo: próximo aos ovários que contém as fímbrias (franjas).

Atuam transportando os óvulos para a cavidade do útero e funcionam como local de fecundação, pois os espermatozoides precisam chegar até as tubas para encontrar o óvulo.

ÚTERO

É um órgão muscular ímpar, com formato de “pêra invertida”, localizado na parte medial da cavidade pélvica. Sua parede apresenta 3 porções: o **Endométrio**, camada interna composta por uma mucosa altamente vascularizada, responsável por receber o óvulo fecundado (quando não ocorre ele se descama e provoca a menstruação); o **Miométrio**, camada muscular espessa responsável pelo crescimento uterino durante a gestação e por sua contração (no parto); e pelo **Perimétrio**, que forma a camada externa e serosa, responsável pela proteção do útero.

Internamente, o útero divide-se em 3 partes:

- 1) Fundo: porção superior;
- 2) Corpo: porção medial, comunica-se com as tubas uterinas;
- 3) Colo: porção inferior que se afunila e tem sua extremidade voltada para a vagina. Esta região secreta o muco cervical, substância que aparece na vulva durante o período fértil, e tem a função de colaborar com a fecundação, nutrindo, selecionando e encaminhando os espermatozoides até a tuba uterina.

O útero é responsável por alojar o embrião, caso haja uma fecundação, ou por descamação de sua parede interna, para expulsar o óvulo não fecundado, através da menstruação.

VAGINA

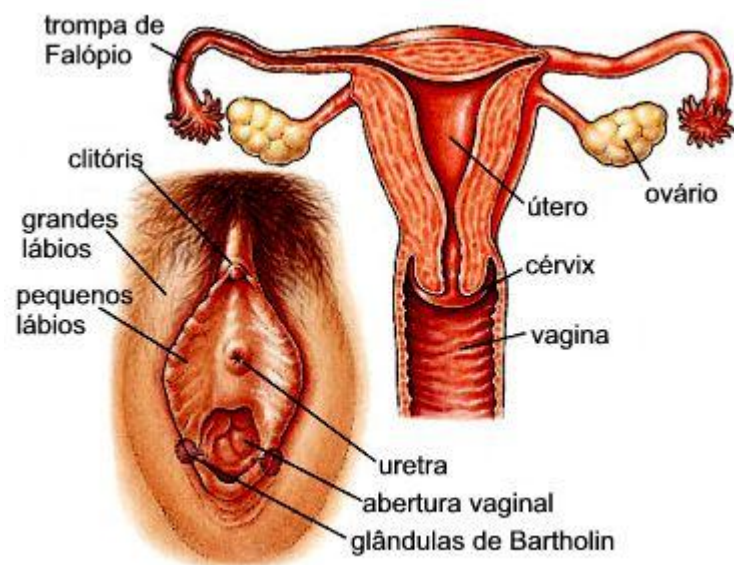
É o órgão da cópula feminina, formado por músculo e forma de tubo com cerca de 7cm de comprimento. Comunica-se superiormente com o útero e inferiormente com o vestíbulo da vagina (abertura externa). É um órgão com grande elasticidade e sua parede interna é revestida por uma mucosa específica.

Tem como função receber o pênis no ato sexual, dar passagem ao feto, no parto (canal do parto) e liberar a menstruação, caso o óvulo não seja fecundado.

A vagina possui uma região denominada **lago seminal**, capaz de armazenar temporariamente os espermatozoides.

VULVA – ÓRGÃOS EXTERNOS

As estruturas externas são responsáveis por proteger a vagina e a uretra.



MONTE PUBIANO: elevação mediana, anterior a sínfise púbica e constituída por tecido adiposo.

LÁBIOS MAIORES: São 2 pregas cutâneas alongadas que delimitam uma fenda.

LÁBIOS MENORES: São pequenas pregas cutâneas, medialmente aos lábios maiores e entre eles há o vestíbulo da vagina, onde tem o óstio externo da uretra, da vagina e os orifícios dos ductos das glândulas vestibulares.

CLITÓRIS E BULBO DO VESTÍBULO: São as estruturas eréteis do sistema feminino, localizadas no ponto de encontro dos pequenos lábios. Inundam-se de sangue durante a relação sexual, aumentando o contato do pênis com o vestíbulo da vagina.

GLÂNDULAS VESTIBULARES (Glândula de Bartholin): próximas ao vestíbulo da vagina, elas abrem seus ductos

nos lábios menores e produzem muco, visando facilitar a relação sexual. Apresentam tamanho de uma ervilha.

FISIOLOGIA DO CICLO MENSTRUAL

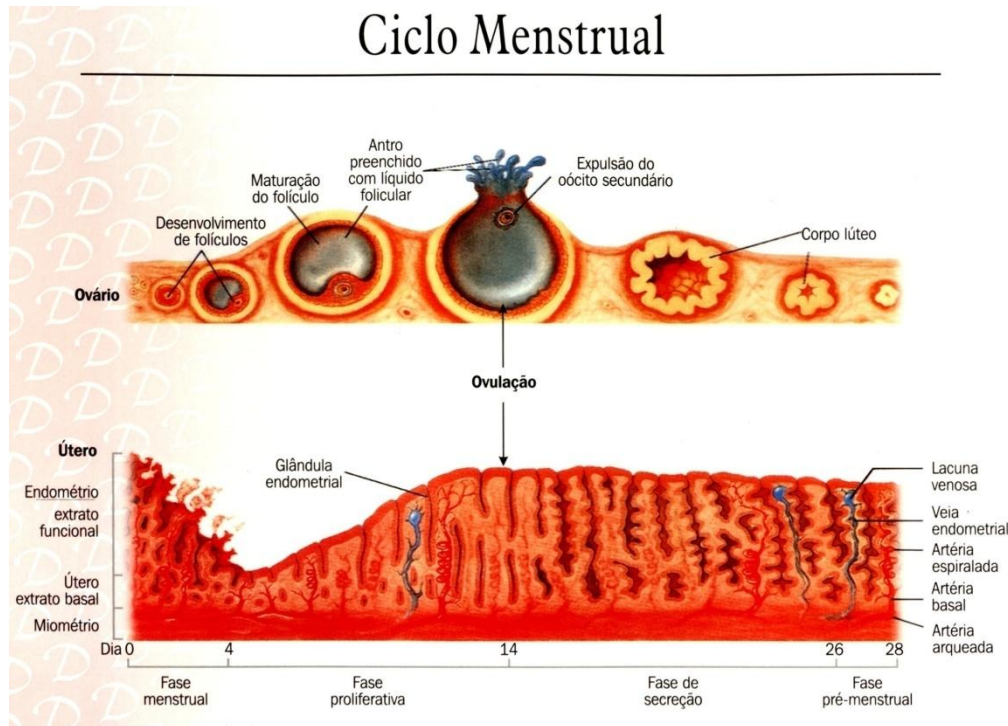
Na mulher, desde o nascimento, o ovário traz cerca de 400.000 folículos, dos quais cerca de 300 irão amadurecer e formar óvulos. Este processo ocorre desde a **Menarca** (primeira menstruação, que ocorre em torno de 11 a 13 anos) até a **Menopausa** (última menstruação). A partir da menarca, a cada 28 dias, geralmente, um folículo (óvulo imaturo) migra para a superfície do ovário, onde, pela ação dos hormônios femininos, será liberado no processo denominado **Ovulação**, que dura aproximadamente 14 dias (período que o óvulo demora para percorrer toda a tuba uterina).

Durante a ovulação, ocorrem diversas alterações, para facilitar a fecundação, como o espessamento do endométrio, com proliferação dos vasos sanguíneos (para a nidação), produção do muco cervical, entre outros.

Não sendo fecundado, o óvulo é reabsorvido pelo organismo e o endométrio descama e expõe determinada quantidade de sangue pela vagina – a chamada **menstruação**.

Ao ocorrer a fecundação - encontro do óvulo com o espermatozóide - o óvulo migra para o útero (percurso que leva cerca de 5 a 7 dias), onde escava o endométrio e nele se fixa, fenômeno denominado **nidação**.

Ciclo Menstrual



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Qual órgão é responsável pela manutenção do embrião durante seu desenvolvimento?
2. Qual órgão produz hormônios e que hormônios são esses?
3. Descreva as partes do Útero e da Tuba Uterina.
4. Por que as mulheres menstruam todo mês?
5. Quais são as estruturas externas do sistema reprodutor feminino?
6. Quais as funções da vagina?
7. Explique o que é a fecundação, nidação e ovulação.

SISTEMA ENDÓCRINO

Constituído por um conjunto de glândulas endócrinas, também chamadas de glândulas de secreção interna, ou glândulas sem ductos, são as responsáveis por produzir e secretar hormônios diretamente na corrente sanguínea. Essas glândulas têm uma função essencial para a vida.

Esse conjunto de órgãos produz secreções denominadas **Hormônios**, substâncias que são transportadas pela circulação a outras células do organismo, regulando suas necessidades e suas funções. Os órgãos que têm sua função controlada e/ou regulada pelos hormônios são denominados órgãos-alvo.

As atividades das diferentes partes do corpo estão integradas pelo sistema nervoso, responsável pelo controle de toda atividade visceral, e pelos hormônios do sistema endócrino. O sistema nervoso fornece ao sistema endócrino, a informação sobre o meio externo, ao passo que o sistema endócrino regula a resposta interna do organismo a esta informação. Dessa forma atuam na coordenação e regulação das funções corporais, permitindo a manutenção do meio interno (homeostasia).

Funções: Controlar a velocidade das reações químicas das células; regular o crescimento e desenvolvimento do indivíduo, bem como de seus órgãos; e manter a inter-relação de todas as glândulas do corpo e suas secreções.

Hormônios: São proteínas que ativam, inibem ou modulam a atividade de outras células alvo, em órgãos distantes de seu local de origem. Cada hormônio é sintetizado por um tipo específico de células e atuam como mensageiros

nas células específicas responsáveis por funções ligadas diretamente ao controle das funções corporais. As células dos órgãos-alvo possuem na membrana, receptores hormonais, capazes de se combinar especificamente com as moléculas do hormônio. É apenas quando a combinação correta ocorre que as células-alvo exibem as respostas características da ação hormonal.

GLÂNDULAS DO SISTEMA ENDÓCRINO:

- Hipófise,
- Tiróide,
- Paratireóides,
- Supra-renais,
- Pâncreas,
- Ovários
- Testículos.

HIPÓFISE OU PITUITÁRIA

A hipófise é uma glândula do tamanho de uma ervilha que situada na base do encéfalo, em uma do osso esfenóide presa a uma região chamada hipotálamo. É a glândula mais importante do pois comanda todas as outras. É subdividida em **Hipófise** (lobo anterior) e **Neuro-Hipófise**. (lobo posterior).

A Adeno-hipófise secreta hormônios tróficos, controlam a atividade de outras glândulas endócrinas do corpo. É conhecida como mestra. Ela secreta diversos hormônios que são:

- Somatotrofina (GH): Hormônio do crescimento.
- Hormônio tireotrófico (TSH): Estimula a glândula tireóide.
- Hormônio adrenocorticotrófico (ACTH): estimula a produção de hormônios da glândula supra-renal.
- Hormônio folículo-estimulante (FSH): Age sobre a maturação dos folículos ovarianos e dos espermatozoides.
- Hormônio luteinizante (LH): Atua na produção de estrógeno, progesterona e testosterona.
- Hormônio lactogênico (LTH) ou prolactina: Interfere no desenvolvimento das mamas, na mulher e na produção de leite.

Os hormônios FSH e LH controlam as atividades das gônadas, por isso são chamados de gonadotrofinas.

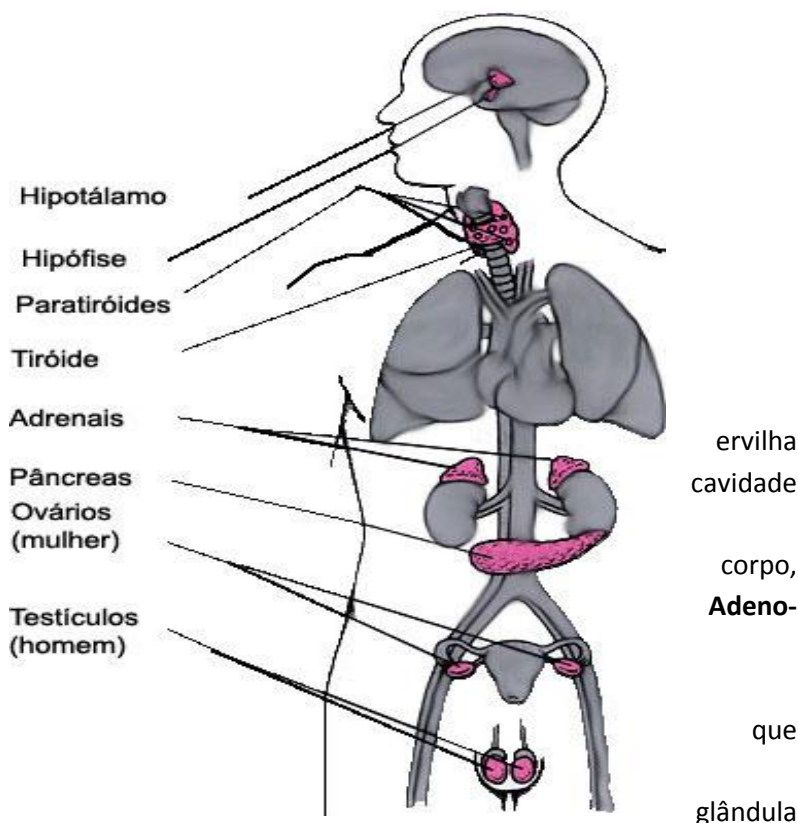
A neuro-hipófise armazena e secreta 2 hormônios:

- Ocitocina: Estimula as contrações do útero durante o parto e a saída de leite na lactação.
- Hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina): estimula a reabsorção de água pelos rins, diminuindo o volume de urina e provoca a vasoconstrição, podendo elevar a pressão arterial.

TIREÓIDE

Situada na porção anterior do pescoço, sobre as cartilagens da laringe (tireóide e cricóide), produz 2 hormônios que regulam o metabolismo: a **Triiodotironina (T3)** e a **Tiroxina (T4)**. Esses hormônios aumentam a velocidade dos processos de oxidação e de liberação de energia nas células do corpo, elevando a taxa metabólica e a geração de calor (interferem em todas as reações do corpo). E produz o hormônio chamado **Calcitonina**, responsável pela regulação da taxa de cálcio no sangue, inibindo sua remoção dos ossos, o que diminui a taxa de cálcio no sangue.

PARATIREÓIDE



São quatro glândulas localizadas duas a duas ao lado da tireóide. Secretam o **Paratormônio**, hormônio que regula a taxa de cálcio do sangue, estimulando a remoção de cálcio da matriz óssea (que passa para o plasma sanguíneo), a absorção de cálcio dos alimentos pelo intestino, aumentando a concentração de cálcio no sangue.

SUPRA-RENAIS (ADRENAIS)

São 2 glândulas localizadas na margem superior de cada rim. Dividem - se em córtex (parte externa) e medula (interna). O córtex produz os corticosteróides, **Aldosterona**, que aumenta a reabsorção de água, de sódio e de potássio, mantendo suas concentrações constantes no organismo e o **Cortisol**, que estimula a utilização de açúcares e lipídios como fonte de energia, elevando a concentração de glicose no sangue, a taxa metabólica e a geração de calor.

A medula supra-renal produz a **Adrenalina** (epinefrina) e a **Noradrenalina** (norepinefrina), importantes na ativação dos mecanismos de defesa do organismo diante de condições de emergência (susto, medo, ansiedade), preparando o organismo para a fuga ou luta.

PÂNCREAS

Localizado à esquerda do abdome e posterior ao estômago, é responsável pela produção de 2 hormônios:

- **Glucagon:** Ativa uma enzima, que fraciona as moléculas de glicogênio do fígado em moléculas de glicose, que passam para o sangue, elevando a glicemia (taxa de glicose sanguínea).
- **Insulina:** Aumenta a captação de glicose pelas células e inibe a utilização de ácidos graxos, que se deposita no tecido adiposo. No fígado, estimula a captação da glicose plasmática e sua conversão em glicogênio. Portanto, provoca a diminuição da concentração de glicose no sangue. Se a glicemia aumenta a secreção de insulina se eleva também.

OVÁRIOS

As gônadas femininas são responsáveis pela produção dos seguintes hormônios:

- **Estrógeno:** Promove o desenvolvimento dos caracteres sexuais femininos e da parede uterina (endométrio); estimula o crescimento e a calcificação óssea, inibindo a remoção desse íon do osso e protegendo contra a osteoporose;
- **Progesterona** (união do LH com o estrógeno): Promove modificações orgânicas da gravidez, como preparação do útero para aceitação do óvulo fertilizado e das mamas para a lactação.

TESTÍCULOS

Responsáveis pela produção da **testosterona**, hormônio que dá as características sexuais secundárias nos homens, como o aparecimento de pelos no tórax, barba, desenvolvimento da musculatura e pelo impulso sexual.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. O que são os hormônios? Qual sua importância para o corpo?
2. Cite os hormônios produzidos pela “glândula mestra”.
3. Quais hormônios regulam a taxa de açúcar do sangue? Onde são produzidos?
4. Quais hormônios regulam a reabsorção de água pelos rins?
5. Qual a diferença de uma glândula endócrina para as outras glândulas do corpo (a glândula salivar, por exemplo)?
6. Qual hormônio regula a reabsorção de água pelos rins?
7. Qual a importância da Tireóide?

SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso controla as funções orgânicas e a integração ao meio ambiente. Ou seja, ele não só controla e coordena as funções de todos os sistemas do organismo como também, ao receber estímulos externos, é capaz de interpretá-los e desencadear respostas adequadas a eles.

O Sistema Nervoso (SN) apresenta três funções básicas:

- **Função Sensitiva:** os nervos sensitivos captam informações do meio interno e externo do corpo e as conduzem ao SNC;
- **Função Integradora:** a informação sensitiva trazida ao SNC é processada ou interpretada;
- **Função Motora:** os nervos motores conduzem a informação do SNC em direção aos músculos e às glândulas do corpo, levando as informações do SNC.

DIVISÕES DO SISTEMA NERVOSO

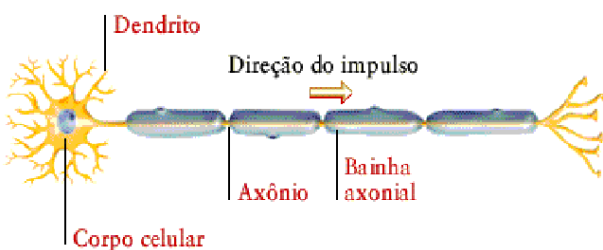
- **Sistema nervoso central (SNC):** é a porção de processamento e integração das informações e dos estímulos, que desencadeia respostas. Formado pelo encéfalo (no crânio) e pela medula espinhal (na coluna vertebral).
- **Sistema nervoso periférico (SNP):** Liga os nervos espinhais ao encéfalo, constituído por vias que conduzem os estímulos ao sistema nervoso central ou até os órgãos efetadores. Formado pelos nervos cranianos e espinhais, pelos gânglios e pelas terminações nervosas.

TECIDO NERVOSO

O tecido nervoso compreende os **neurônios** e as **Células da Glia**.

Neurônio: é a unidade estrutural e funcional do sistema nervoso que é especializada para a comunicação rápida. Tem a função básica de receber, processar e enviar informações. Estima-se que no cérebro humano existam aproximadamente 15 bilhões destas células, responsável por todas as funções do sistema.

Os neurônios possuem 3 partes:



- corpo do neurônio (soma): constituído de núcleo e pericário, que dá suporte metabólico à toda célula;

- axônio (fibra nervosa): prolongamento único e longo, responsável pela condução do impulso nervoso para o próximo neurônio;

- dendritos: prolongamentos menores em forma de ramificações (arborizações terminais) que emergem do pericário e do final do axônio, sendo, na maioria das vezes,

responsáveis pela comunicação entre os neurônios através das *sinapses*. Basicamente, cada neurônio, possui uma região receptiva e outra efetora, em relação à condução da sinalização.

Células da Glia (Neuroglia): células que ocupam os espaços entre os neurônios e tem como função sustentação, revestimento ou isolamento e modulação da atividade neural.

Os axônios são cobertos por uma membrana denominada **bainha de mielina**, que possui a característica de isolante elétrico, impedindo que as cargas elétricas se dispersem. Assim, condução do impulso nervoso nas fibras mielínicas (com bainha de mielina) e amielínicas (sem bainha de mielina) difere na sua velocidade, sendo maior nas mielínicas. No trajeto do axônio, há regiões em que a bainha de mielina é interrompida, gerando a **condução saltatória**, nos quais o impulso nervoso é transmitido, aos saltos, aolongo da fibra (axônio).

SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)

O SNC recebe, analisa e integra informações. É o local onde ocorre a tomada de decisões e o envio de ordens. Está localizado na caixa craniana e divide-se em **encéfalo e medula**. O encéfalo apresenta três partes: **cérebro, cerebelo e tronco encefálico**. O tronco encefálico também tem três divisões: **mesencéfalo, ponte e bulbo**.

No SNC, existem as chamadas substâncias cinzenta e branca. A substância cinzenta é formada pelos corpos dos neurônios e a branca, por seus prolongamentos.

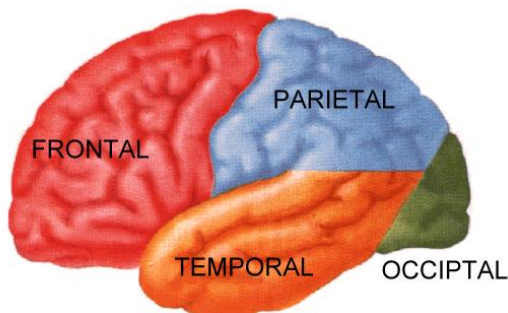
MEDULA ESPINHAL

A medula espinhal é uma massa cilíndrica de tecido nervoso, situada dentro do canal vertebral. No homem adulto ela mede aproximadamente 45 cm sendo um pouco menor na mulher. A medula espinhal é formada por trinta e um segmentos, cada um dos quais dá origem a um par de nervos espinhais. Ela atua como um caminho pelo qual passam impulsos que vão ou vem do encéfalo para várias partes do corpo.

ENCÉFALO

É composto por: cérebro, tronco encefálico e cerebelo.

O **cérebro** responde pelas funções nervosas mais elevadas, contendo centros para interpretação de estímulos bem como centros que iniciam movimentos musculares. Ele armazena informações e é responsável também por processos psíquicos altamente elaborados, determinando a inteligência e a personalidade. Está dividido em 2 hemisférios (direito e esquerdo) e cada hemisfério é dividido em 4 lobos: o frontal, o parietal, o occipital e o temporal.



O **tronco encefálico**, que se divide em mesencéfalo, ponte e bulbo, conecta a medula espinhal com as estruturas encefálicas localizadas superiormente. Além de ser a origem dos nervos

cranianos, é sede de várias funções ligadas ao controle das atividades involuntárias, como a função respiratória; e das emoções.

O **cerebelo** atua na manutenção do equilíbrio corporal e como coordenador dos movimentos da musculatura esquelética, recebendo informações de diversas partes do corpo.

PROTEÇÃO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

O tecido do SNC é muito delicado. Por esse motivo, apresenta um elaborado sistema de proteção que consiste das seguintes estruturas: esqueleto, meninges, líquido cérebro-espinhal (líquor) e barreira hematoencefálica.

As estruturas esqueléticas são: caixa craniana e coluna vertebral - também denominada raque;

As **meninges** são membranas conjuntivas, situadas sob a proteção esquelética e que se dividem em: **dura-máter** (externa), **aracnóide** (do meio) e **pia-máter** (interna). Entre as meninges aracnóide e pia-máter há um espaço preenchido por um líquido denominado líquido cérebro-espinhal, que é um fluido aquoso e incolor com a função primordial de proteção mecânica do sistema nervoso central.

SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO (SNP)

O sistema nervoso periférico é composto por terminações nervosas, gânglios e nervos. Estes são cordões esbranquiçados formados por fibras nervosas unidas por tecido conjuntivo e que têm por função levar (ou trazer) impulsos ao (do) SNC. As fibras **aférentes ou sensitivas** levam impulsos ao SNC, enquanto as fibras **eférentes ou motoras** trazem os impulsos do SNC.

Os nervos são divididos em dois grupos: **Nervos Cranianos** e **Nervos Espinhais**.

Os **nervos espinhais** são formados pela fusão de duas raízes, com fibras motoras (eférentes) e fibras sensitivas (aférentes). Existem 31 pares de nervos que mantêm contato com a medula, assim distribuídos:

- 8 pares CERVICAIS,
- 12 pares TORÁCICOS,
- 5 pares LOMBARES,
- 5 pares SACRAIS;

- 1 par COCCÍGEOS.

Os nervos cranianos são doze pares de nervos que fazem conexão com o encéfalo. Os dois primeiros têm conexão com o cérebro e os demais com o tronco encefálico. Os nervos cranianos são mais complexos que os espinais e dividem-se em:

I - OLFATÓRIO

II - ÓPTICO

III - OCULOMOTOR

IV - TROCLEAR

V - TRIGÊMIO

VI - ABDUCENTE

VII - FACIAL

VIII - VESTÍBULOCOCLEAR

IX - GLOSSOFARÍNGEO

X - VAGO

XI - ACESSÓRIO

XII – HIPOGLOSSO

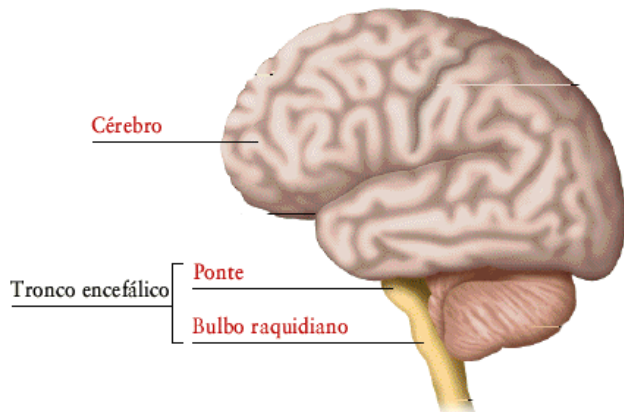
As **terminações nervosas** existem na extremidade de fibras sensitivas e motoras. São estruturas especializadas para receber estímulos físicos ou químicos na superfície ou no interior do corpo. Ex: cones e bastonetes da retina são estimulados somente pelos raios luminosos; os receptores do ouvido apenas por ondas sonoras; os gustativos por substâncias químicas capazes de determinar as sensações de doce, azedo, amargo, etc.; na pele e nas mucosas existem receptores especializados para os agentes causadores de calor, frio, pressão e tato.

Os **gânglios** são acúmulos de neurônios fora do SNC e se apresentam, em geral, como uma dilatação.

Do ponto de vista funcional pode-se dividir o sistema nervoso em **SN somático e SN visceral**.

O **Sistema Nervoso Visceral ou Involuntário** corresponde ao conjunto de estruturas nervosas, centrais e periféricas, que se ocupam do controle do meio interno, e que inervam as vísceras.

O **Sistema Nervoso Somático Ou Voluntário**, também formado por estruturas centrais e periféricas, têm por função a interação do organismo com o meio externo.



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Cite as funções do Sistema Nervoso.
2. Quais as divisões do Sistema Nervoso Central?
3. Quais as divisões do Sistema Nervoso Periférico?
4. Porque o encéfalo é importante ao SNC? Quem protege o encéfalo?
5. Quais as diferenças entre sistema nervoso somático e visceral?
6. O que é um neurônio? Explique com suas palavras como o impulso nervoso passa por ele.
7. Qual a função da medula espinhal, do cerebelo e dos nervos?

SISTEMA SENSORIAL

O ser humano apresenta 5 órgãos que permitem o contato e interação com o meio ambiente.

São órgãos fundamentais do corpo. São eles:

- Língua – para a gustação (Paladar)
- Fossas nasais – para o olfato;
- Pele – para o tato;

- Ouvidos – para a audição;
- Olhos – para a visão.

Os órgãos dos sentidos recebem os estímulos e os transmitem ao cérebro, através de nervos sensoriais. O cérebro então entende a mensagem produzindo a sensação.

TATO

O órgão do tato é a pele. Ela apresenta muitos receptores sensoriais, para os diferentes estímulos. Os receptores sensoriais são formados por fibras nervosas, que se organizam formando diferentes corpúsculos sensoriais, que permitem identificar o formato, peso e características dos objetos; ou ainda perceber os diferentes estímulos da pele. São eles:

- Corpúsculos de Meissner – tato;
- Corpúsculos de Krause – frio;
- Corpúsculos de Ruffini – calor;
- Corpúsculo de Paccini – pressão;

A dor é percebida por terminações nervosas livres que chegam até a pele. Portanto estas terminações livres não formam corpúsculos sensoriais

A pele é o maior órgão do corpo humano, num adulto sua massa é de mais ou menos 5kg, sendo formada por duas camadas:

- Epiderme – camada externa; as células epidérmicas mais superficiais são impregnadas de uma de uma proteína impermeabilizante – a queratina - que evita a desidratação e representa uma barreira para a penetração dos micróbios em nosso corpo.
- Derme – Camada mais profunda, formada de tecido conjuntivo. A derme contém vasos capilares, as terminações nervosas e a melanina.

Tipos de glândulas encontradas na pele:

- Glândulas sudoríparas – produzem e eliminam o suor;
- Glândulas sebáceas - produzem e eliminam uma secreção gordurosa que lubrifica os pêlos da pele.



PALADAR

Distinguimos os sabores pelo sentido da gustação, chamado também de paladar. O órgão da gustação é a língua. A língua apresenta 2 superfícies:

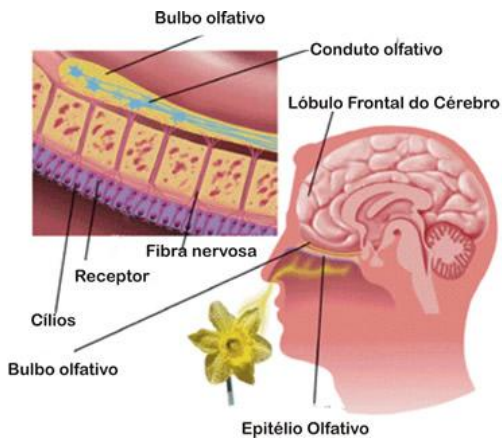
- Dorsal: com numerosas rugosidades chamadas de papilas linguais;
- Ventral: apresenta-se relativamente lisa.

Nas papilas linguais existem os corpúsculos gustativos, especializados em sentir o gosto. As papilas percebem 4 tipos básicos de gosto, mas cada sabor é sentido com maior intensidade em determinada região da língua:

- O doce é o salgado são percebidos com maior intensidade na ponta;
- O azedo é percebido nas bordas;
- O amargo é sentido na base.

OLFATO

As fossas nasais são responsáveis pelo olfato. O homem tem o olfato pouco desenvolvido, apesar disto somos capazes de distinguir certos alimentos e bebidas pelo cheiro. Na parte superior das fossas nasais, a mucosa que constituem as terminações do nervo olfativo.



O ar transporta, até as fossas nasais, substâncias diversas que sensibilizam as células olfativas. Então a mensagem é conduzida pelo nervo olfativo até o cérebro, onde é interpretada.

AUDIÇÃO

A audição é a capacidade de ouvir sons. Os órgãos da audição são os ouvidos. Sons muito agudos ou muito grave não são percebidos pelo ouvido humano. Os nossos ouvidos ficam encaixados nos ossos temporais e tem a função da audição e manutenção do equilíbrio. Cada ouvido possui três partes:

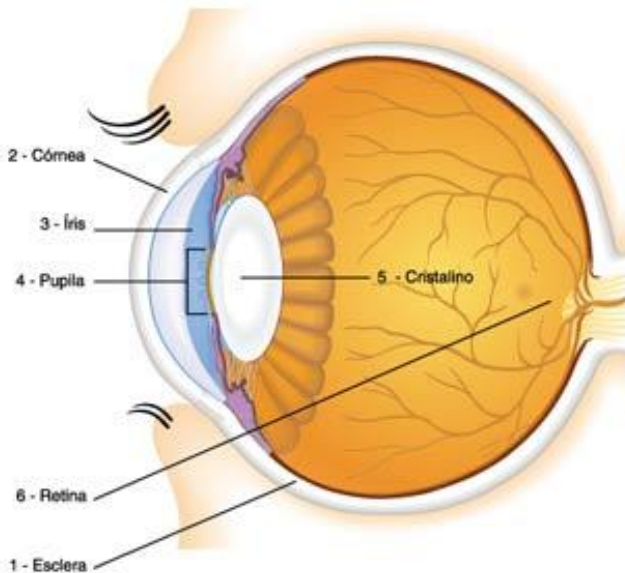
- Ouvido externo: formado por 2 partes:
 - Pavilhão da orelha: Formado por cartilagem e pele, com a função de captar os sons, direcionando-os para o interior do conduto auditivo.
 - Meato acústico externo: canal que conduz o som para o interior do ouvido. Existem pêlos e glândulas que produzem o cerúmem (cera amarelada), para proteção do ouvido contra a entrada de corpos estranhos.
- Ouvido médio (caixa do tímpano): situado dentro do osso temporal. Nele se encontra o **tímpano**, fina membrana que forma uma cavidade com o ar oriundo da nasofaringe. No ouvido médio existem ainda 3 pequenos ossos: bigorna, martelo e estribo. Eles recebem a vibração da membrana do tímpano. Do ouvido médio sai um canal, a tuba auditiva, que vai até a faringe. Sua função é manter a pressão da caixa do tímpano igual à pressão atmosférica.
- Ouvido interno (labirinto): divide-se em 3 partes:
 - Vestíbulo: cavidade separada pelo ouvido médio e janela oval;
 - Canais semicirculares: 3 tubos em forma de semicírculos;
 - Cóclea: canal de 2,5 cm, com forma de espiral.



VISÃO

Os olhos são os órgãos responsáveis pela visão. Temos 2 globos oculares, cada um com uma parede formada por três membranas:

- Esclerótica: membrana mais externa, de cor branca e opaca. Na parte da frente, apresenta uma saliência e é transparente, recebendo o nome de córnea.



- **Coróide:** localizada sobre a esclerótica, rica em vasos sanguíneos. O sangue circula nessa membrana e nutre as células do olho. Na parte da frente, a coróide apresenta uma região circular, a íris. No centro da íris há um orifício, a pupila, que se adapta à luz incidente.

- **Retina:** Camada mais interna e sensível do globo ocular.

O nosso campo de visão é relativamente limitado, embora tridimensional e com profundidade.

Quando olhamos um objeto, a luz que ele emite penetra em nosso olho, atravessando todos os meios transparentes até chegar à retina, onde a imagem é percebida. Então a imagem é conduzida pelo nervo

óptico até o cérebro, onde é interpretada. Aquilo que enxergamos, constitui uma resposta do cérebro ao estímulo recebido pela retina.

Defeitos da visão

- **Miopia (olho longo):** As imagens se formam antes da retina. Usam-se então lentes divergentes, que afastam as imagens fazendo-as coincidir com a retina.
- **Hipermetropia (olho curto):** As imagens se formam após a retina.
- **Astigmatismo (deformação da córnea):** Ocorre o desvio da imagem. Nesse caso, a correção é feita com o auxílio de lentes cilíndricas.

Proteção dos olhos

- **Pálpebras:** 2 pregas que protegem os olhos, evitando a entrada de objetos estranhos;
- **Cílios:** estão presos às pálpebras e protegem os olhos contra a poeira;
- **Sobrancelhas:** situam-se acima dos olhos. Formam uma barreira contra o suor que escorre da testa.

As lágrimas

Em cada olho existe uma glândula lacrimal, que fabrica um líquido chamado lágrima. A função deste líquido é lubrificar e limpar o globo ocular, além de remover a sujeira.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Quais são os órgãos do sentido?
2. Quais são os 4 tipos básicos de gosto sentidos na língua?
3. Por que não sentimos cheiro quando estamos resfriados?
4. Quais são as divisões do ouvido? E suas funções?
5. O olfato trabalha em conjunto com qual sentido?