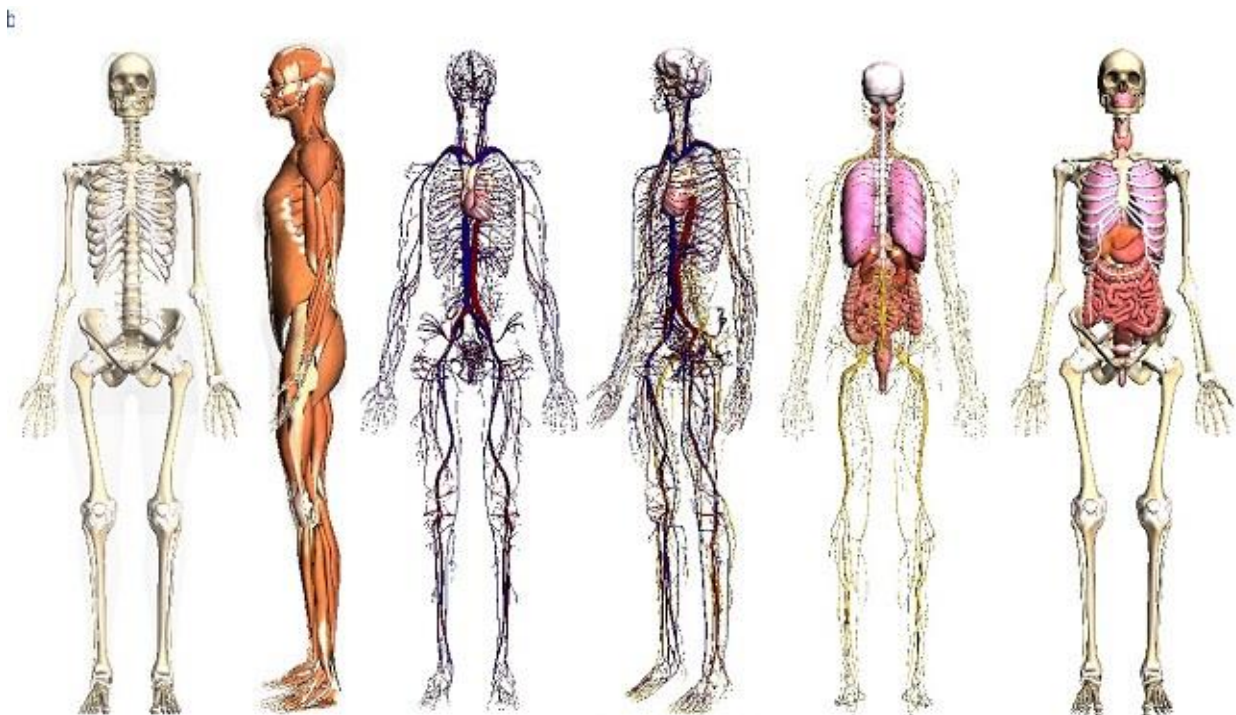


# APOSTILA DE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

## Conteúdo

- INTRODUÇÃO À ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA
- FISIOLOGIA CELULAR
- SISTEMA ESQUELÉTICO
- SISTEMA ARTICULAR
- SISTEMA MUSCULAR
- SISTEMA TEGUMENTAR
- CÉLULAS DO SANGUE E SISTEMA IMUNOLÓGICO
- SISTEMA LINFÁTICO
- SISTEMA URINÁRIO
- SISTEMA SENSORIAL
- SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO
- SISTEMA REPRODUTOR FEMININO
- SISTEMA ENDÓCRINO
- SISTEMA NERVOSO
- SISTEMA CARDIOCIRCULATÓRIO
- SISTEMA RESPIRATÓRIO
- SISTEMA DIGESTÓRIO



# INTRODUÇÃO À ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

A Anatomia constitui um dos estudos mais antigos da humanidade. Cinco milênios antes de Cristo os egípcios já desenvolveram técnicas de conservação dos corpos e rudimentares intervenções cirúrgicas. Na Grécia, Hipócrates, conhecido como o pai da medicina, dissecava os corpos em busca de compreensão para os mistérios da vida.

Para entender as estruturas e as funções do corpo humano, estudaremos as ciências da anatomia e da fisiologia. A anatomia (anatome=cortar em partes, corta separando) refere-se ao estudo da estrutura e das relações entre estas estruturas. A fisiologia (do grego *physis* = natureza, função ou funcionamento; e *logos* = palavra ou estudo) lida com as funções das partes do corpo, isto é, como elas trabalham. A função nunca pode ser separada completamente da estrutura, por isso você aprenderá sobre o corpo humano estudando a anatomia e a fisiologia em conjunto. Você verá como cada estrutura do corpo está designada para desempenhar uma função específica, e como a estrutura de uma parte, muitas vezes, determina sua função.

Você está iniciando o estudo do corpo humano e pode aprender como ele é organizado e como funciona. Através deste módulo você será introduzido aos vários sistemas que compõem o nosso organismo. Você também aprenderá como estes sistemas, em geral, cooperam entre si, para manter a saúde do corpo como um todo e como estes sistemas interagem para mantê-lo saudável.

## NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DO CORPO HUMANO

O corpo humano possui seis níveis de organização estrutural: o químico, o celular, o tecidual, o orgânico, o sistêmico e o de organismo.

**Nível químico:** inclui todas as substâncias químicas necessárias para manter a vida. As substâncias químicas são constituídas de átomos, a menor unidade de matéria, e alguns deles, como o carbono (C), o hidrogênio (H), o oxigênio (O), o nitrogênio (N), o cálcio (Ca), o potássio (K) e o sódio (Na) são essenciais para a manutenção da vida. Os átomos combinam-se para formar moléculas. Exemplos familiares de moléculas são as proteínas, os carboidratos, as gorduras e as vitaminas. As moléculas, por sua vez, combinam-se para formar o próximo nível de organização: o nível celular.

**Nível celular:** Qualquer organismo vivo é composto de células. As células são unidades estruturais e funcionais básicas de um organismo. É nelas que se executam as atividades metabólicas. Entre os muitos tipos de células existentes em seu corpo estão as células musculares, nervosas e sanguíneas. Cada uma tem estruturas diferentes e cada uma desenvolve uma função diferente.

**Nível tecidual:** Os tecidos são grupos de células semelhantes na aparência, função e origem embrionária que, juntas, realizam uma função particular. Os tipos básicos de tecido são: tecido epitelial, tecido de sustentação, tecido sanguíneo, tecido muscular e tecido nervoso.

**Nível orgânico:** quando diferentes tipos de tecidos estão unidos formam o nível orgânico. Os órgãos são compostos de dois ou mais tecidos diferentes, têm funções específicas e geralmente apresentam uma forma reconhecível. Exemplos de órgãos: o coração, os pulmões, o cérebro, etc.

Nível sistêmico: Um sistema consiste de órgãos relacionados que desempenham uma função comum. Exemplo: O sistema digestório que funciona na digestão e na absorção dos alimentos é composto pelos seguintes órgãos: boca, glândulas salivares, faringe (garganta), esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, fígado, vesícula biliar e pâncreas. O sistema é a base para o plano estrutural geral de um corpo.

Organismo: O mais alto nível de organização é o organismo. Todos os sistemas do corpo, funcionando como um todo compõe o organismo = um ser vivo.

## DIVISÃO DO CORPO HUMANO

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

A cabeça se divide em face e crânio

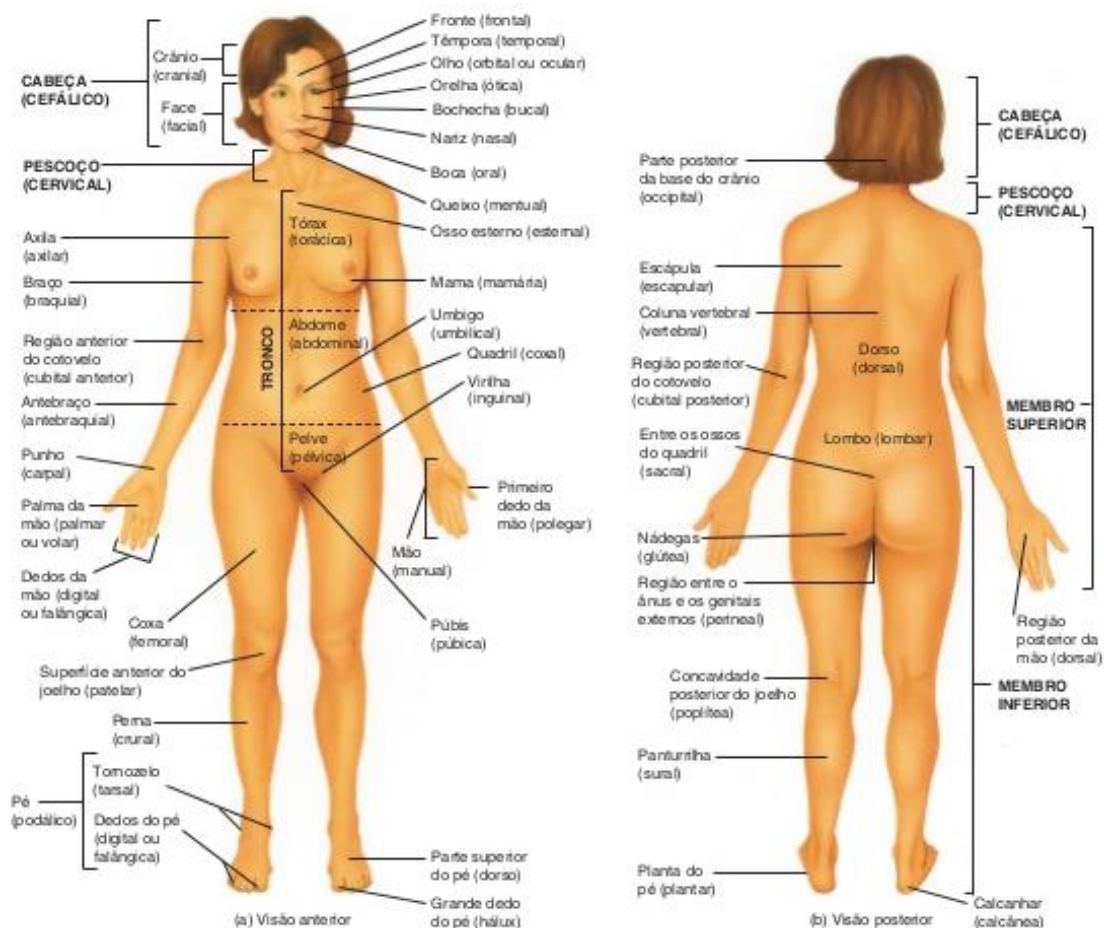
O tronco em pescoço, tórax e abdome.

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.

### Divisões do corpo humano



**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

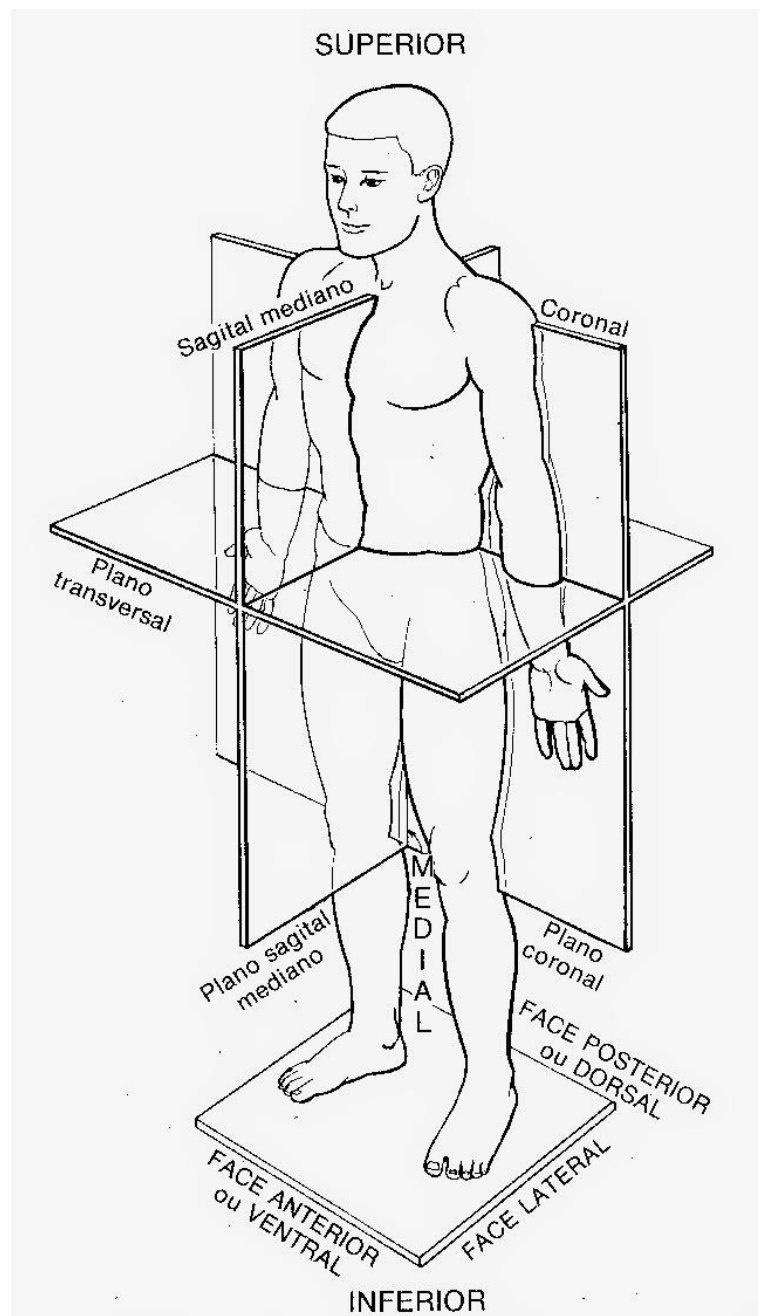
*Lateral/ Externo* = afastado do plano sagital mediano

*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.



Quando se fala em Anatomia e Fisiologia, um dos aspectos mais importantes a apreender é a localização de todos os componentes, em relação ao espaço. Assim foram definidos conceitos universalmente aceites, por forma a facilitar o entendimento e garantir a compreensão do seu estudo.

□□Posição Anatômica: corresponde ao corpo humano na vertical, olhando em frente e com as palmas das mãos voltadas para a frente. Quando não há indicação do contrário, todas as referências às estruturas do corpo humano são feitas na posição anatômica.

□□Direito e Esquerdo - Quando está de frente para o doente, a esquerda do doente corresponde à sua direita. Ao descrever o que faz a um doente deve referir sempre o lado esquerdo ou direito deste.

□□Anterior e Posterior - Anterior significa a parte da frente, posterior significa a parte de trás. Na cabeça, a face e a parte superior do crânio, são considerados anteriores, enquanto o resto é considerado posterior.

□□Linha Média - É uma linha vertical imaginária que divide o corpo em lado esquerdo e direito. O que fica para além da linha média, chama-se lateral.

□□Superior e Inferior - Superior significa acima de e inferior significa abaixo de. Ex: O nariz é superior em relação à boca, a boca é inferior em relação aos olhos.

□□Proximal e Distal - Proximal significa próximo de um ponto de referência. Distal significa afastado de um ponto de referência. Estes termos são usados principalmente para os membros superiores e inferiores relativamente ao ombro e à anca, como ponto de referência.

É ainda importante adquirir noções acerca das posições que o corpo humano pode adoptar. Assim, temos as posições:

□□Erecto - significa em pé na vertical.

□□Supino - Posição de decúbito dorsal (costas para baixo), face para cima.

□□Decúbito ventral - Posição de deitado sobre o estômago, face para baixo.

□□Decúbito lateral - Deitado lateralmente sobre o lado esquerdo ou direito.

Planos Anatômicos: correspondem a uma linha imaginária traçada em diversos locais do corpo humano possibilitando uma divisão que permite uma relação das duas partes com o centro.

□□Plano Sagital, permite dividir o corpo humano em duas partes uma direita e esquerda.

□□Plano Horizontal, permite a divisão em duas partes, uma superior e uma inferior.

□□Plano Frontal, permite dividir o corpo humano por forma a determinar a localização anterior e posterior.

## **FISIOLOGIA CELULAR**

Para o estudo do funcionamento do corpo humano é necessário o conhecimento da menor unidade viva do corpo humano, a célula. Célula é a unidade biológica e funcional dos organismos vivos. Possuem uma grande diversidade de origens, tamanhos, formas, ciclo vital e funções, além de serem dotadas de incrível dinâmica. Nelas a vida se manifesta de forma independente e ativa. As células são entidades vivas dotadas de uma complexidade estrutural e funcional superior, permitindo-lhes uma infinidade de capacidades e transformações que são próprias da vida.

As células são formadas, em sua maior parte, por cinco substâncias básicas: água, que está presente em concentradas de 70 a 85%; *proteínas* que normalmente constituem de 10 a 20% da massa celular; *lipídios*, formando cerca de 2% das células em geral, mas até 95% das "células de gordura adiposas"; *carboidratos*, com cerca de 1% da massa celular total; e vários íons.

Cada célula contém muitas estruturas físicas altamente organizadas, chamadas de *organelas*.

As características e funções de algumas das principais organelas são descritas a seguir.

**Membrana Celular.** É uma estrutura elástica muito fina, com cerca de 7,5 a

10 nm (nanômetros) de espessura. Sua estrutura básica é uma delgada camada de lipídios,

com espessura de duas moléculas que funciona como barreira à passagem de água e de solutos hidrossolúveis entre o *líquido extracelular*, que banha as células, e o líquido no interior dessas mesmas células, chamado de *líquido intracelular*. Boiando nessa delgada camada lipídica bimolecular, existe grande número de *moléculas de proteínas*, muitas das quais atravessam toda a espessura da membrana celular, representando passagens, chamadas de *poros*, por onde podem fluir água e substâncias hidrossolúveis.

**Membrana Nuclear.** É semelhante à membrana celular, exceto por separar o *nucleoplasma* do *citoplasma* circundante. Na verdade, é uma dupla membrana, formada por dois folhetos bimoleculares, cada um semelhante ao que forma a membrana celular. Mesmo assim, a membrana nuclear é bem mais porosa que a membrana celular.

**Reticulo Endoplasmático.** É um sistema de túbulos e de câmaras achatadas interconectados, semelhantes a prateleiras, que se estende por quase todo o citoplasma. As membranas do retículo endoplasmático são semelhantes à membrana celular e na superfície dessas membranas, que é realizada a maior parte das reações químicas da célula. Presos a muitas áreas do retículo endoplasmático estão os *ribossomos*, presentes em grande número, que sintetizam as proteínas, muitas passando diretamente dos ribossomos para o interior do retículo endoplasmático, por onde são transportadas para outras regiões da célula.

**Complexo de Golgi.** É semelhante ao retículo endoplasmático e funciona em associação com ele. Geralmente, as proteínas e as outras substâncias sintetizadas pelo retículo endoplasmático passam para o complexo de Golgi, onde sofrem as últimas etapas de seu processamento, formando, assim, componentes intracelulares adicionais como as *vesículas secretoras*, os *lisossomos* etc.

**Mitocôndrias.** São câmaras alongadas e fechadas que, em geral, têm comprimento de cerca de 1 micron. Muitas delas são distribuídas por todo o citoplasma, chegando, algumas vezes, a um número de várias centenas em uma única célula. Essas estruturas são chamadas de "usinas" celulares, por converterem a energia do alimento em energia que é armazenada sob a forma de *trifosfato de adenosina* (ATP). O ATP, por sua vez, é utilizado por toda a célula para energizar as diferentes reações celulares. Por exemplo, o ATP energiza o transporte de substâncias através da membrana celular, como o transporte de potássio para dentro das células e do sódio para o exterior, a síntese de proteínas e de outras substâncias intracelulares, como os fosfolipídios, o colesterol e muitas outras, e a contração muscular, promotora de todos os movimentos corporais.

**Lisossomos.** São pequenos pacotes esféricos de enzimas digestivas, envolvidos por membrana de dupla camada de lipídios. Quando essa membrana é rompida, as enzimas digestivas são

liberadas no interior celular, onde digerem as estruturas ou, também podem digerir substâncias estranhas, como as bactérias que invadem as células.

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.

Quanto à estrutura, as células podem apresentar dois modelos: o procariote e o eucariote, sendo este último do tipo animal e do tipo vegetal.

Com relação ao tamanho, são, em sua grande maioria, menores do que a capacidade de resolução do olho humano, portanto só podem ser observadas com uso de microscópios (células microscópicas).

Quanto à forma, as células são dotadas de grande dinamismo e apresentam formas extremamente variáveis. A grande maioria das células possui forma constante (cúbica, esférica, prismática, estrelada, ramificada, fusiforme e outras), porém algumas modificam continuamente sua forma sendo denominadas polimorfas, como os leucócitos (glóbulos brancos). Normalmente, a forma das células dos animais e vegetais é condicionada pela função que desempenham no organismo.

Com relação ao ciclo vital, podemos dizer que as células possuem longevidade muito variável conforme à espécie. No organismo humano, há células que duram muitos anos, já outras têm a sua duração contada em dias e outras, ainda, acompanham o indivíduo por toda sua vida. Sob esse ponto de vista, as células são classificadas em lábeis (células de curta duração, Ex: hemácias), estáveis (podem durar meses ou anos, Ex: células epiteliais) e permanentes (duram toda a vida, Ex: neurônios)

## **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. O osso 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.

O osso é formado por vários tecidos diferentes: tecido ósseo, cartilaginoso, conjuntivo denso, epitelial, adiposo, nervoso e vários tecidos formadores de sangue.

Quanto a irrigação do osso, temos os canais de Volkman e os canais de Havers. O tecido ósseo não apresenta vasos linfáticos, apenas o tecido perióstio tem drenagem linfática.

Canais de Havers são uma série de tubos em torno de estreitos canais formados por lamelas concêntricas de fibras colágenas. Esta região é denominada osso compacto ou diáfise. Vasos

sanguíneos e células nervosas em todo o osso comunicam-se por osteócitos (que emitem expansões citoplasmáticas que põem em contato um osteócito com o outro) em lacunas (espaços dentro da matriz óssea densa que contêm células ósseas). Este arranjo original é propício ao depósito de sal mineral, o que dá resistência ao tecido ósseo. Deve-se ainda ressaltar que esses canais percorrem o osso no sentido longitudinal levando dentro de sua luz, vasos sanguíneos e nervos que são responsáveis pela nutrição do tecido ósseo. Ele faz que os vasos sanguíneos passem pelo tecido ósseo.

Canais de Volkmann são canais microscópicos encontradas no osso compacto, são perpendiculares aos Canais de Havers, e são um dos componentes do sistema de Haversian. Os canais de Volkmann também podem transportar pequenas artérias em todo o osso. Os canais de Volkmann não apresentam lamelas concêntricas. O interior da matriz óssea existem espaços chamados lacunas que contêm células ósseas chamadas osteócitos. Cada osteócito possui prolongamentos chamados canalículos, que se estendem a partir das lacunas e se unem aos canalículos das lacunas vizinhas, formando assim, uma rede de canalículos e lacunas em toda a massa de tecido mineralizado.

As substâncias responsáveis pela sua consistência e por sua firmeza 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.

- Camadas do Tecido Ósseo

**Periosteio:** 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 periosteio.

**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.

**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:

o Medula Óssea Vermelha: produzem as diferentes células sanguíneas e suas precursoras. Localiza-se na epífise dos ossos longos.

o 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 são 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

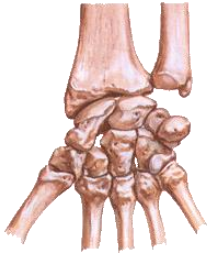
Os ossos são classificados de acordo com a sua forma em:

**Ossos Longos:** Tem o comprimento maior que a largura e são constituídos por um corpo e duas extremidades. Eles são um pouco encurvados, o que lhes garante maior resistência. O osso um pouco encurvado absorve o estresse mecânico do peso do corpo em vários pontos, de tal forma que há melhor distribuição do mesmo. Os ossos longos tem suas diáfises formadas por tecido ósseo compacto e apresentam grande quantidade de tecido ósseo esponjoso em suas

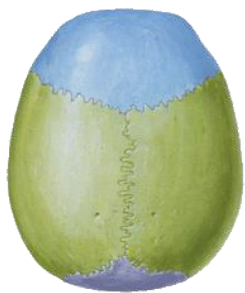


epífises. Exemplo: Fêmur.

**Ossos Curtos:** São parecidos com um cubo, tendo seus comprimentos praticamente iguais às suas larguras. Eles são compostos por osso esponjoso, exceto na superfície, onde há fina camada de tecido ósseo compacto. Exemplo: Ossos do Carpo.



**Ossos Laminares (Planos):** São ossos finos e compostos por duas lâminas paralelas de tecido ósseo compacto, com camada de osso esponjoso entre elas. Os ossos planos garantem considerável proteção e geram grandes áreas para inserção de músculos. Exemplos: Frontal e Parietal.



Além desses três grupos básicos bem definidos, há outros intermediários, que podem ser distribuído em 5 grupos:

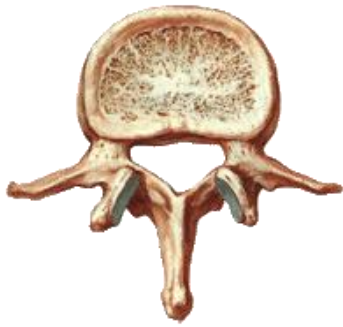
**Ossos Alongados:** São ossos longos, porém achatados e não apresentam canal central. Exemplo: Costelas.



**Ossos Pneumáticos:** São osso ocos, com cavidades cheias de ar e revestidas por mucosa (seios), apresentando pequeno peso em relação ao seu volume. Exemplo: Esfenoide.



**Ossos Irregulares:** Apresentam formas complexas e não podem ser agrupados em nenhuma das categorias prévias. Eles tem quantidades variáveis de osso esponjoso e de osso compacto. Exemplo: Vértabras.



**Ossos Sesamoides:** Estão presentes no interior de alguns tendões em que há considerável fricção, tensão e estresse físico, como as palmas e plantas. Eles podem variar de tamanho e número, de pessoa para pessoa, não são sempre completamente ossificados, normalmente, medem apenas alguns milímetros de diâmetro. Exceções notáveis são as duas patelas, que são grandes ossos sesamoides, presentes em quase todos os seres humanos.



**Ossos Suturais:** São pequenos ossos localizados dentro de articulações, chamadas de suturas, entre alguns ossos do crânio. Seu número varia muito de pessoa para pessoa.



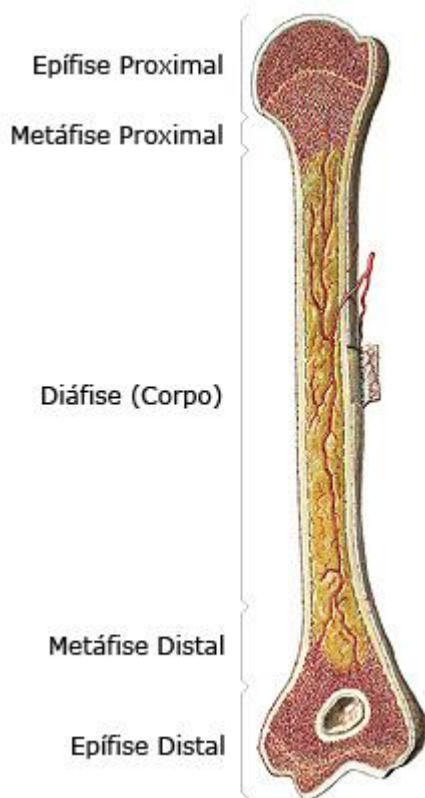
- Estrutura dos Ossos Longos:

A disposição dos tecidos ósseos compacto e esponjoso em um osso longo é responsável por sua resistência. Os ossos longos contêm locais de crescimento e remodelação, e estruturas associadas às articulações. As partes de um osso longo são as seguintes:

**Diáfise:** é a haste longa do osso. Ele é constituída principalmente de tecido ósseo compacto, proporcionando, considerável resistência ao osso longo.

**Epífise:** as extremidades alargadas de um osso longo. A epífise de um osso o articula, ou une, a um segundo osso, em uma articulação. Cada epífise consiste de uma fina camada de osso compacto que reveste o osso esponjoso e recobertas por cartilagem.

Metáfise: parte dilatada da diáfise mais próxima da epífise.



- 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 fibrocartilaginoso. 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 escafoide, 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).

## SISTEMA ARTICULAR

O sistema articular é formado por articulações, ou seja, por um ponto de contato entre os ossos. Antigamente este contato era conhecido como juntura, daí a expressão “dor nas juntas”. Articulações são as uniões funcionais entre dois ou mais ossos do esqueleto. Elas podem permitir amplo movimento ou nenhum.

Em todo nosso corpo temos diferentes tipos de articulações: algumas que são bastante fortes e imóveis (conhecidas como sinartrose) e outras que permitem movimentos por serem flexíveis (anfiartrose e diartrose).

- Estrutura

Com relação a sua estrutura, as articulações podem ser classificadas em **fibrosa** (os ossos são unidos por tecido conjuntivo fibroso), **cartilaginosa** (os ossos são unidos pela cartilagem) e **sinovial** (possui um espaço entre os ossos).

Nosso corpo é capaz de realizar muitos movimentos, contudo, estes movimentos ocasionam atrito. Para amenizar este atrito, nosso sistema articular conta com as bolsas sinoviais.

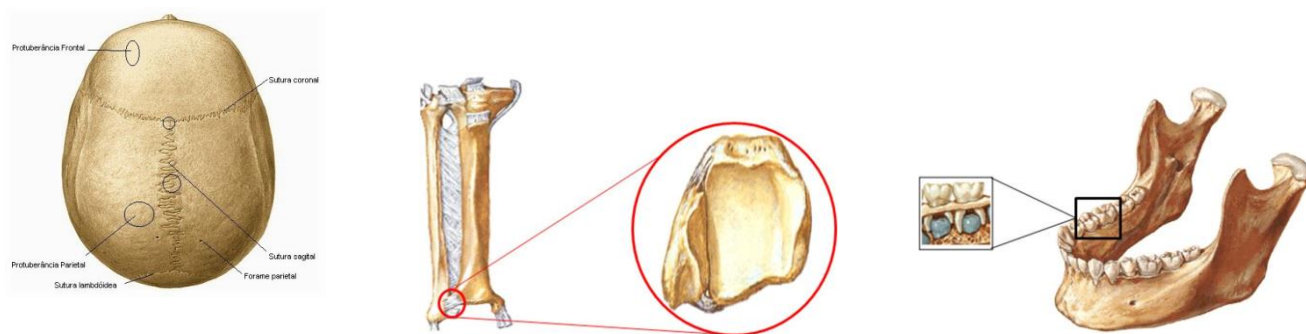
Estas bolsas agem como amortecedores do impacto entre as articulações. Elas estão localizadas entre a pele e o osso (nas regiões onde ocorre atrito entre estas partes), entre os tendões e os ossos, entre os músculos e os ossos e também entre os ligamentos e os ossos.

**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,

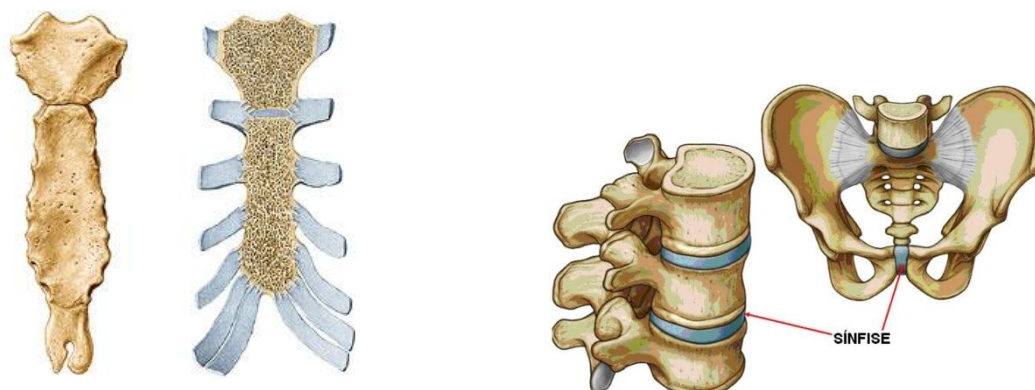
Gonfose → é uma articulação fibrosa especializada restrita à fixação dos dentes nas cavidades alveolares na mandíbula e maxilas.



**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;



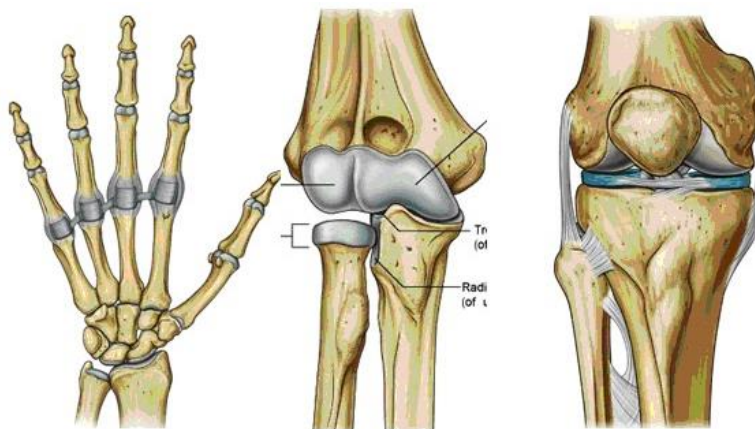


**Articulações Sinoviais ou Diartroses:** articulações que permitem amplos movimentos. As faces articulares dos ossos não estão em continuidade. São constituídas por cápsula articular e ligamentos, que envolvem a articulação, impedem o movimento em planos indesejáveis e limitam a amplitude dos movimentos; 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, interfalângianas, 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.



## Envelhecimento

Com o avanço da idade, a produção de sinóvia nas articulações é diminuída, a partir daí, começam a surgir os efeitos do envelhecimento nas articulações, que podem ser aumentados tanto por fatores genéticos quanto pelo seu desgaste.

## SISTEMA MUSCULAR

Músculos são estruturas individualizadas que cruzam uma ou mais articulações e pela sua contração são capazes de transmitir-lhes movimento. Este é efetuado por células especializadas denominadas fibras musculares, cuja energia latente é ou pode ser controlada pelo sistema nervoso. Os músculos são capazes de transformar energia química em energia mecânica.

O músculo vivo é de cor vermelha. Essa coloração avermelhada das fibras musculares se deve à mioglobina, proteína semelhante à hemoglobina presente nos glóbulos vermelhos, que cumpre o papel de conservar algum O<sub>2</sub> proveniente da circulação para o metabolismo oxidativo.

Os músculos representam 40-50% do peso corporal total.

- Funções dos Músculos:

a) Produção dos Movimentos Corporais: Movimentos globais do corpo, como andar e correr.



b) Estabilização das Posições Corporais: A contração dos músculos esqueléticos estabilizam as articulações e participam da manutenção das posições corporais, como a de ficar em pé ou sentar.

c) Regulação do Volume dos Órgãos: A contração sustentada das faixas anelares dos músculos lisos (esfíncteres) pode impedir a saída do conteúdo de um órgão oco.

d) Movimento de Substâncias dentro do Corpo: As contrações dos músculos lisos das paredes vasos sanguíneos regulam a intensidade do fluxo. Os músculos lisos também podem mover alimentos, urina e gametas do sistema reprodutivo. Os músculos esqueléticos promovem o fluxo de linfa e o retorno do sangue para o coração.

e) Produção de Calor: Quando o tecido muscular se contrai ele produz calor e grande parte desse calor liberado pelo músculo é usado na manutenção da temperatura corporal.

- Grupos Musculares:

Em número de nove. São eles:

- a) Cabeça
- b) Pescoço
- c) Tórax
- d) Abdome
- e) Região Posterior do Tronco
- f) Membros Superiores
- g) Membros Inferiores
- h) Órgãos dos Sentidos
- i) Períneo

### **Classificação dos Músculos**

- Quanto a Situação:



a) Superficiais ou Cutâneos: Estão logo abaixo da pele e apresentam no mínimo uma de suas inserções na camada profunda da derme. Estão localizados na cabeça (crânio e face), pescoço e na mão (região hipotenar) . Exemplo: Platisma.



b) Profundos ou Subaponeuróticos: São músculos que não apresentam inserções na camada profunda da derme, e na maioria das vezes, se inserem em ossos. Estão localizados abaixo da fáscia superficial. Exemplo: Pronador quadrado.

- Quanto à Forma:



a) Longos: São encontrados especialmente nos membros. Os mais superficiais são os mais longos, podendo passar duas ou mais articulações. Exemplo: Bíceps braquial.



b) Curtos: Encontram-se nas articulações cujos movimentos tem pouca amplitude, o que não exclui força nem especialização. Exemplo: Músculos da mão.



c) Largos: Caracterizam-se por serem laminares. São encontrados nas paredes das grandes cavidades (tórax e abdome). Exemplo: Diafragma.

- Quanto à Disposição da Fibra:

a) Reto: Paralelo à linha média. Ex: Reto abdominal.

b) Transverso: Perpendicular à linha média. Ex: Transverso abdominal.

c) Oblíquo: Diagonal à linha média. Ex: Oblíquo externo.

- Quanto à Origem e Inserção:

a) Origem: Quando se originam de mais de um tendão. Ex: Bíceps, Quadríceps.

b) Inserção: Quando se inserem em mais de um tendão. Ex: Flexor Longo dos Dedos.

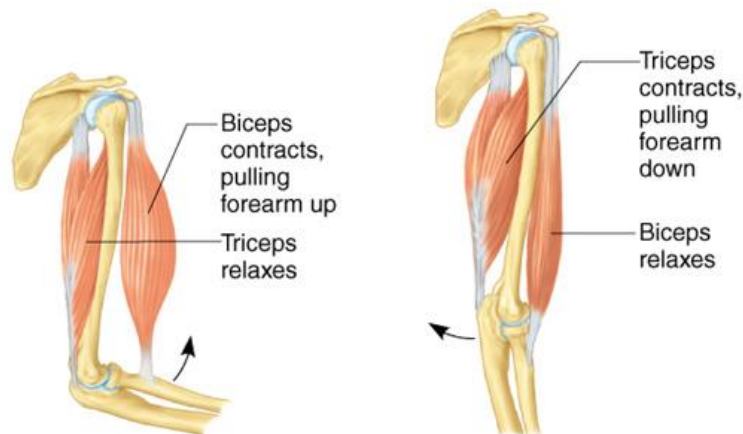
- Quanto à Função:

a) Agonistas: São os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo, eles se contraem ativamente para produzir um movimento desejado. Ex: Pegar uma chave sobre a mesa, agonistas são os flexores dos dedos.

b) Antagonistas: Músculos que se opõem à ação dos agonistas, quando o agonista se contrai, o antagonista relaxa progressivamente, produzindo um movimento suave. Ex: idem anterior, porém os antagonistas são os extensores dos dedos.

c) Sinergistas: São aqueles que participam estabilizando as articulações para que não ocorram movimentos indesejáveis durante a ação principal. Ex: idem anterior, os sinergistas são estabilizadores do punho, cotovelo e ombro.

d) Fixadores: Estabilizam a origem do agonista de modo que ele possa agir mais eficientemente. Estabilizam a parte proximal do membro quando move-se a parte distal.



- Quanto à Nomenclatura:

O nome dado aos músculos é derivado de vários fatores, entre eles o fisiológico e o topográfico:

a) Ação: Extensor dos dedos.

b) Ação Associada à Forma: Pronador Redondo e Pronador Quadrado.

c) Ação Associada à Localização: Flexor Superficial dos Dedos.

d) Forma: Músculo Deltoide (letra grega delta).

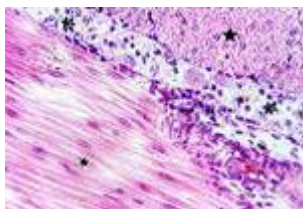
e) Localização: Tibial Anterior.

f) Número de Origem: Bíceps Femoral e Tríceps Braquial.

### **Tipos de Músculos**

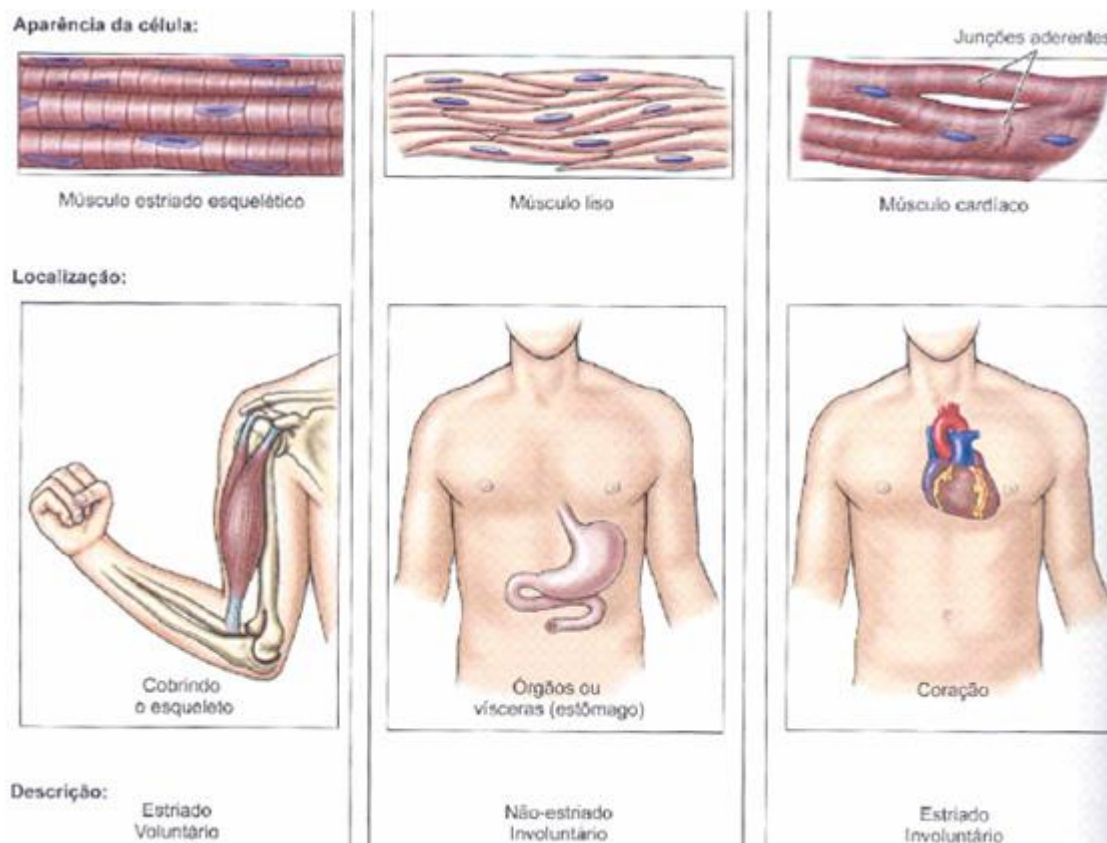


a) Músculos Estriados Esqueléticos: Contraem-se por influência da nossa vontade, ou seja, são voluntários. O tecido muscular esquelético é chamado de estriado porque faixas alternadas claras e escuras (estriações) podem ser vistas no microscópio óptico.

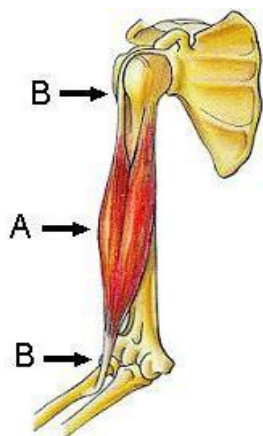


b) Músculos Lisos: Localizado nos vasos sanguíneos, vias aéreas e maioria dos órgãos da cavidade abdômino-pélvica. Ação involuntária controlada pelo sistema nervoso autônomo.

c) Músculo Estriado Cardíaco: Representa a arquitetura cardíaca. É um músculo estriado, porém involuntário – AUTO RITMICIDADE.



Componentes Anatômicos dos Músculos Estriados:



a) Ventre Muscular é a porção contrátil do músculo, constituída por fibras musculares que se contraem. Constitui o corpo do músculo (porção carnosa).

b) Tendão é um elemento de tecido conjuntivo, ricos em fibras colágenas e que serve para fixação do ventre, em ossos, no tecido subcutâneo e em cápsulas articulares. Possuem aspecto morfológico de fitas ou de cilindros.

c) Aponeurose é uma estrutura formada por tecido conjuntivo. Membrana que envolve grupos musculares. Geralmente apresenta-se em forma de lâminas ou em leques.

d) Bainhas Tendíneas são estruturas que formam pontes ou túneis entre as superfícies ósseas sobre as quais deslizam os tendões. Sua função é conter o tendão, permitindo-lhe um deslizamento fácil.

e) Bolsas Sinoviais são encontradas entre os músculos ou entre um músculo e um osso. São pequenas bolsas forradas por uma membrana serosa que possibilitam o deslizamento muscular.

#### Tipos de Contrações:

O nome dado aos músculos é derivado de vários fatores, entre eles o fisiológico e o topográfico:

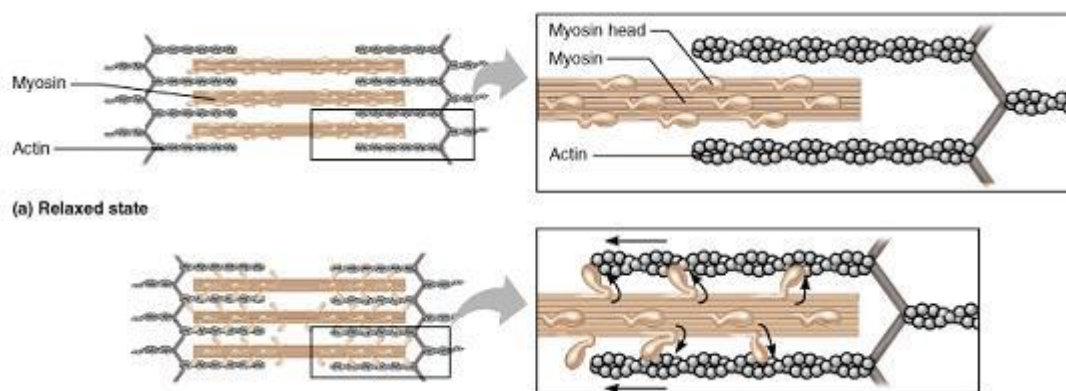
a) Contração Concêntrica: o músculo se encurta e traciona outra estrutura, como um tendão, reduzindo o ângulo de uma articulação. Ex: Trazer um livro que estava sobre a mesa ao encontro da cabeça.

b) Contração Excêntrica: quando aumenta o comprimento total do músculo durante a contração. Ex: idem anterior, porém quando recolocamos o livro sobre mesa.

c) Contração Isométrica: servem 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: idem anterior, porém quando o livro é sustentado em abdução de 90°.

- Anatomia Microscópica da Fibra Muscular

O tecido muscular consiste de células contráteis especializadas, ou fibras musculares, que são agrupadas e dispostas de forma altamente organizada. Cada fibra de músculo esquelético apresenta dois tipos de estruturas filiformes muito delgadas, chamadas miofilamentos grossos (miosina) e finos (actina).





# SISTEMA TEGUMENTAR

O sistema tegumentar (tegumento-cobertura) é constituído pela pele e seus órgãos acessórios, como os pelos, as unhas, as glândulas e os vários receptores especializados. A pele constitui um manto contínuo que envolve todo o organismo, protegendo-o das influências ambientais danosas.

- Funções da pele

Regular a temperatura corporal. A pele auxilia na regulação térmica do organismo através das glândulas sudoríparas e vasos sanguíneos, fazendo a temperatura do corpo permanecer constante, independente das variações externas.

Remover água, sais e vários compostos orgânicos, através do suor.

Sensibilidade por meio dos nervos superficiais e suas terminações sensitivas. Detectando estímulos relacionados à temperatura, ao tato, à pressão e à dor.

Proteger contra substâncias ou microrganismos nocivos ao corpo.

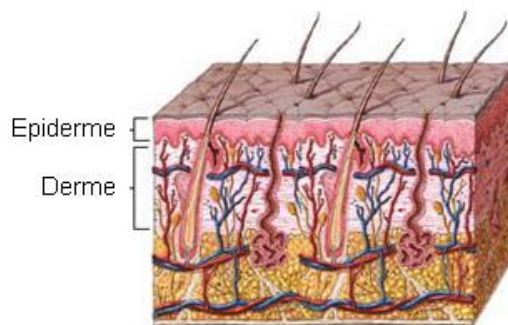
A pele forma um envoltório para as estruturas do corpo e substâncias vitais (líquidos), formando assim o maior órgão do corpo.

Estruturalmente a pele é formada por duas camadas principais:

**Epiderme:** camada celular superficial.

**Derme:** camada de tecido conectivo profunda.

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



- Epiderme

A epiderme, ou cutícula, não é vascularizada, consiste de epitélio estratificado, amolda-se perfeitamente sobre a camada papilar da derme, e varia de espessura em diferentes partes. Em alguns lugares como na palma da mão e planta dos pés, ela é espessa, dura e de textura córnea. O epitélio estratificado da epiderme compõe-se de várias camadas denominadas de acordo com diversas categorias, tais como o aspecto das células, textura, composição e posição. Essas camadas são, de superficial para profundo: estrato córneo, estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinhoso e estrato basal. O estrato córneo é remanescente das células que contém uma proteína fibrosa, a queratina.

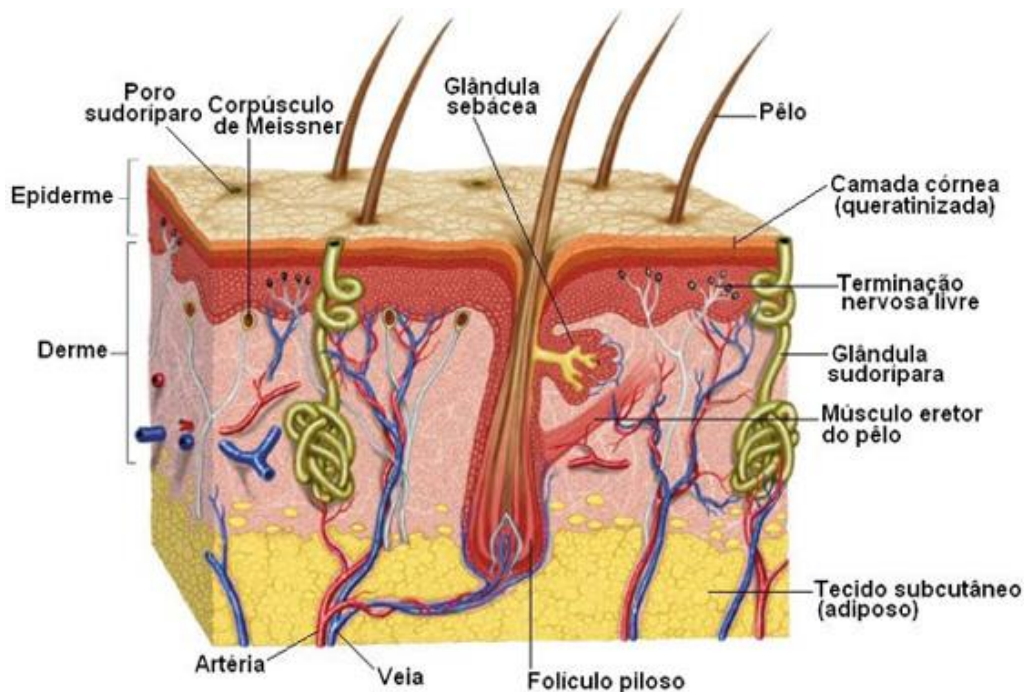
A coloração da pele se deve aos pigmentos nas células da epiderme. Este pigmento é mais distinto nas células da camada basal. O pigmento (melanina) consiste em grânulos muito pequenos, marrom-escuro ou pretos, intimamente agrupados, dentro das células.

- Derme

A derme, cório, cútis verdadeira ou pele verdadeira é rija, flexível e elástica. É mais espessa na superfície dorsal do corpo que na ventral e na parte lateral mais que na medial dos membros. Nas pálpebras, escroto e pênis é excessivamente fina e delicada.

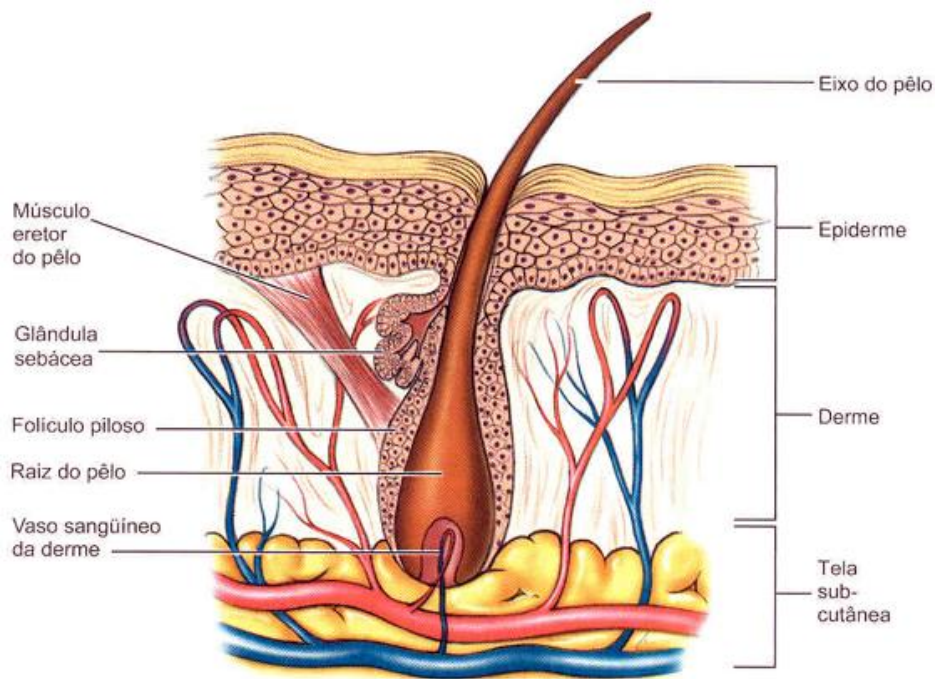
A pele consiste em um tecido conjuntivo com quantidade variável de fibras elásticas e numerosos nervos, vasos sanguíneos e linfáticos. O tecido conjuntivo se dispõe em duas camadas: uma profunda ou reticular e a outra superficial ou papilar.

A camada reticular consiste de tecido conjuntivo fibroelástico, composto sobretudo de feixes colágenos. As células desta camada são principalmente fibroblastos e histiócitos. Nas camadas mais profundas da camada reticular encontram-se glândulas sudoríparas, sebáceas, folículos do pêlo e pequenos acúmulos de células.



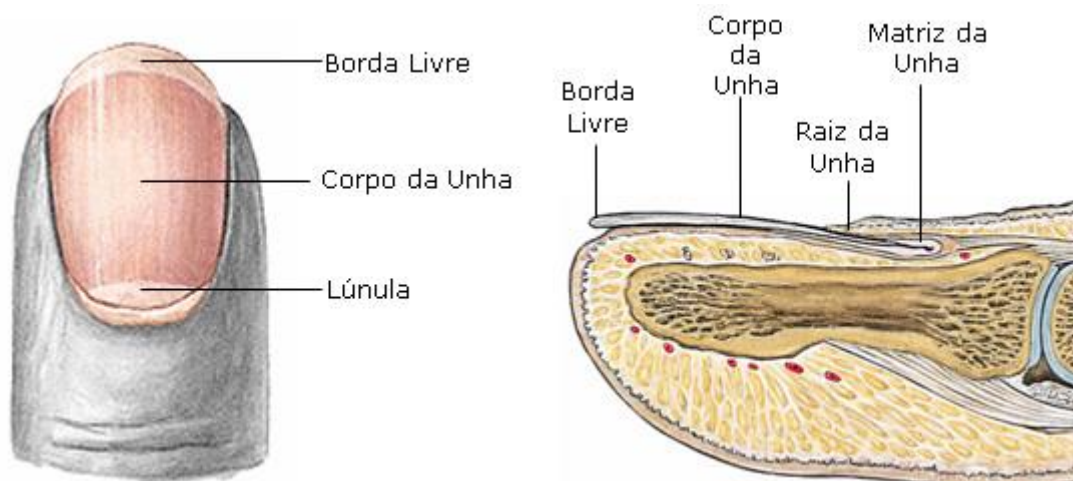
- Tecido Subcutâneo

A derme está situada sobre a tela subcutânea. Esta última camada não é considerada como pertencente à pele e por isso é chamada de tela ou tecido subcutâneo ou hipoderme. O tecido subcutâneo é composto principalmente por tecido conjuntivo frouxo e tecido adiposo. Ela desempenha duas funções principais: auxilia a isolar o corpo das variações extremas do meio ambiente e fixa a pele às estruturas subjacentes. Poucas áreas do corpo não possuem esse tecido; nestes locais, a pele está fixada diretamente no osso. A pele das articulações e dos dedos apresenta dobras e é enrugada porque está aderida ao osso.



- Anexos da Pele

Os anexos da pele são as unhas, os pêlos e as glândulas sudoríparas e sebáceas com seus respectivos ductos.



**Unhas:** são estruturas achatadas, elásticas, de textura córnea, aplicadas sobre a superfície dorsal das falanges distais. Cada unha está implantada por uma porção chamada raiz em um sulco da pele; a porção exposta é denominada corpo e a extremidade distal, borda livre.

A **unha** é firmemente aderente ao cório e exatamente moldada sobre a superfície; a parte de baixo do corpo e da raiz da unha é chamada matriz da unha porque é esta que a produz. Próximo a raiz da unha o tecido não está firmemente aderido ao tecido conjuntivo, mas apenas em contato com o mesmo; por isso esta porção da unha é esbranquiçada e chamada lúnula devido a sua forma.

**Pelos:** são encontrados em quase toda superfície do corpo. Variam muito em comprimento, espessura e cor nas diferentes partes do corpo e nas várias raças humanas. Um pelo consiste em raiz (a parte implantada na pele) e haste (a porção que se projeta da superfície).



**Glândulas Sudoríparas** (Gl. do suor): são encontradas em quase toda a parte da pele. Consistem de um simples tubo cuja a parte profunda constitui uma bolsa esférica ou oval chamada corpo da glândula, enquanto a porção superior ou ducto atravessa a derme e a epiderme, abrindo-se na superfície da pele por uma abertura afunilada. Nas camadas superficiais da derme o ducto é retilíneo, mas nas camadas profundas o ducto é enrolado ou mesmo retorcido. São muito abundantes na palma das mãos e planta dos pés.

**Glândulas Sebáceas:** são órgãos glandulares pequenos e saculiformes alojados na derme, encontradas em muitas partes da pele, mas em abundância no couro cabeludo e na face. Cada glândula consiste de um simples ducto que emerge de um agrupamento ovalado ou em forma de garrafa – os alvéolos, que são em geral de dois a cinco, podendo chegar, em alguns casos, até vinte. Cada alvéolo é composto de uma membrana basal transparente contendo um certo número de células epiteliais.

**Arranjos Cutâneos Especiais** – Arranjos que informam o estado mecânico e térmico da superfície do corpo, inclusive estímulos nocivos.

São subdivididos em: mecanorreceptores, termorreceptores e nociceptores. A atividade de fibras nervosas sensitivas isoladas é ativada somente por certos tipos de estímulos aplicados à área da pele que ela inerva, o que mostra o seu alto grau de especificidade, tornando difícil uma correlação estreita entre morfologia e função.



## CÉLULAS DO SANGUE E SISTEMA IMUNOLÓGICO

O sangue é um tecido conjuntivo líquido, produzido na medula óssea vermelha, que flui pelas veias, artérias e capilares sanguíneos dos animais vertebrados e invertebrados. O sangue é um dos três componentes do sistema circulatório, os outros dois, são o coração e os vasos sanguíneos.

O sangue é responsável pelo transporte de substâncias (nutrientes, oxigênio, gás carbônico e toxinas), regulação e proteção de nosso corpo.

No sangue encontramos o plasma sanguíneo, responsável por 66% de seu volume, além das hemácias, dos leucócitos e das plaquetas, responsáveis por aproximadamente 33% de sua composição.

A maior parte do plasma sanguíneo é composta por água (93%), daí a importância de sempre nos mantermos hidratados ingerindo bastante líquido. Nos 7% restantes encontramos: oxigênio, glicose, proteínas, hormônios, vitaminas, gás carbônico, sais minerais, aminoácidos, lipídios, uréia, etc.

Os **glóbulos vermelhos**, também conhecidos como hemácias ou eritrócitos, transportam o oxigênio e o gás carbônico por todo o corpo. Essas células duram aproximadamente 120 dias, após isso, são repostas pela medula óssea.

O **glóbulos brancos**, também chamados de leucócitos, são responsáveis pela defesa de nosso corpo. Eles protegem nosso organismo contra a invasão de microorganismos indesejados (vírus, bactérias e fungos). De forma bastante simples, podemos dizer que eles são nossos "soldadinhos de defesa".

As **plaquetas** são fragmentos de células, presentes no sangue, que realizam a coagulação, evitando assim sua perda excessiva de sangue (hemorragia).

Elas geralmente agem quando os vasos sanguíneos sofrem danos. Um exemplo simples é o caso de uma picada de agulha, onde observa-se uma pequena e ligeira perda de sangue que logo é estancada, isto ocorre graças ao tampão plaquetário.

- Hemácias

As hemácias, também conhecidas como eritrócitos, são os glóbulos vermelhos do sangue. A hemácia é o elemento presente em maior quantidade no sangue. Existem cerca de 5 milhões de hemácias por milímetro cúbico, no sangue de um homem adulto e saudável (na mulher, cerca 4,5 milhões).

A Hemoglobina é o principal componente das hemácias. De coloração avermelhada, ela possui a função de fazer o transporte de oxigênio pelos diferentes tecidos do corpo humano. Transporta também uma pequena quantidade de gás carbônico.

Além da hemoglobina, as hemácias também são compostas por íons, glicose, água e enzimas.

Características principais:

- Possuem formato de disco bicôncavo;
- Não possuem núcleo;
- Medem 0,007 milímetros de diâmetros

Formação:

Eritropoiese é o nome científico que se dá a formação das hemácias no corpo humano. Este processo acontece na Medula Óssea.

São produzidas cerca de 2,4 milhões de hemácias por segundo em nosso corpo. A cor vermelha do sangue é explicada pela presença das hemácias. A diminuição no tamanho das hemácias é chamada de microcitose. Já o aumento é conhecido por macrocitose.

- Hemoglobina

A hemoglobina é uma proteína presente nos eritrócitos (hemácias), constituindo aproximadamente 35% de seu peso. É um pigmento presente no sangue responsável por transportar o oxigênio, levando-o dos pulmões aos tecidos de todo o corpo.

Além de transportar oxigênio, a hemoglobina também participa do processo de transporte de nutrientes a todas as células do corpo, processo este, no qual o sangue leva os nutrientes e

recolhe as substâncias secretadas pelas células, conduzindo-as, posteriormente, para fora do organismo.

Para se combinarem com o oxigênio, os eritrócitos precisam contê-lo em quantidade suficiente, e, isto, depende dos níveis de ferro presentes no organismo. A deficiência de ferro no organismo leva a um quadro conhecido como anemia.

A hemoglobina é capaz de transportar oxigênio numa quantidade superior a vinte vezes seu volume. Entretanto, quando se une ao monóxido de carbono, ela perde sua capacidade de combinar-se com o oxigênio, o que implicará na perda de sua função e, conseqüentemente, em possíveis danos ao organismo.

O tempo médio de vida dos glóbulos vermelhos é de aproximadamente 120 dias, após este período, eles se degeneram no baço ou no sistema circulatório, contudo, o ferro se reintegra nos novos eritrócitos (glóbulos vermelhos) que se formam na medula óssea.

Curiosidade:

Os hematomas são formados pelo escape de eritrócitos aos tecidos. Isto geralmente ocorre pelo rompimento de um ou mais vasos sanguíneos quando na ocorrência de alguma lesão. A degradação da hemoglobina se converte em pigmentos biliares, e, estes, são responsáveis pela coloração amarelada dos hematomas.

## SISTEMA IMUNOLÓGICO

O sistema imunológico ou sistema imune é de grande eficiência no combate a microorganismos invasores. Mas não é só isso; ele também é responsável pela “limpeza” do organismo, ou seja, a retirada de células mortas, a renovação de determinadas estruturas, rejeição de enxertos, e memória imunológica. Também é ativo contra células alteradas, que diariamente surgem no nosso corpo, como resultado de mitoses anormais. Essas células, se não forem destruídas, podem dar origem a tumores.

Há dois tipos básicos, intimamente relacionados, de imunidade estão presentes no corpo. Em um deles, o corpo forma *anticorpos* circulantes, que são moléculas de globulinas, capazes de atacar o agente invasor. Esse tipo de imunidade é a *imunidade humoral*.

O segundo tipo de imunidade é conseguida pela formação de grande número de linfócitos altamente especializados que são sensibilizados, de forma específica, contra o agente estranho. Esses *linfócitos sensibilizados* possuem a capacidade especial de se fixarem ao agente estranho e de destruí-lo. Esse tipo de imunidade chamado de *imunidade celular* ou, algumas vezes, de *imunidade linfocítica*.

Células do sistema imune são altamente organizadas como um exército. Cada tipo de célula age de acordo com sua função. Algumas são encarregadas de receber ou enviar mensagens de ataque, ou mensagens de supressão (inibição), outras apresentam o “inimigo” ao exército do sistema imune, outras só atacam para matar, outras constroem substâncias que neutralizam os “inimigos” ou neutralizam substâncias liberadas pelos “inimigos”.

Além dos leucócitos, também fazem parte do sistema imune as células do sistema mononuclear fagocitário, (SMF). As primeiras são especializadas em fagocitose e apresentação do antígeno

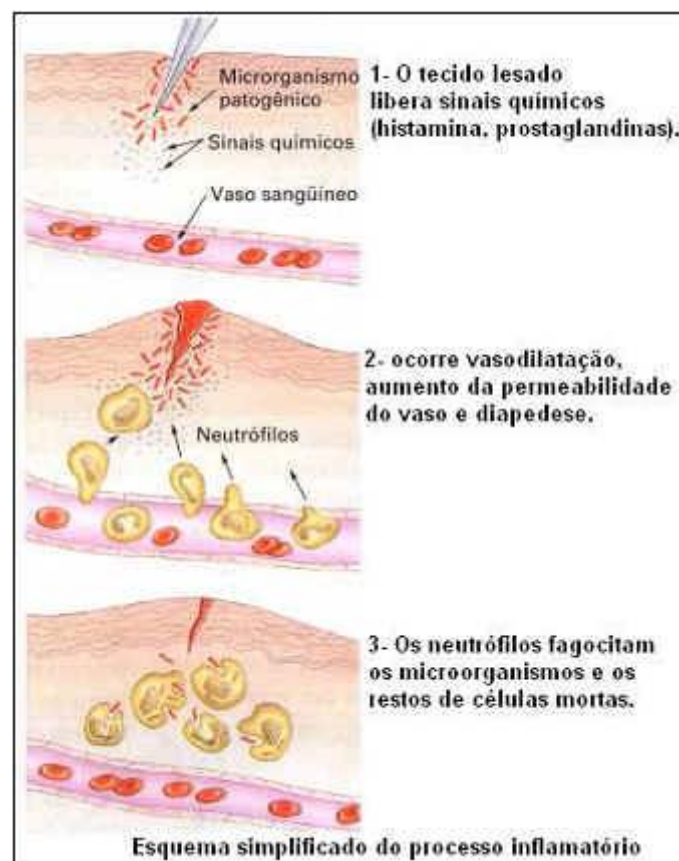
ao exército do sistema imune. São elas: macrófagos alveolares (nos pulmões), micróglia (no tecido nervoso), células de Kupffer (no fígado) e macrófagos em geral.

Os mastócitos são células do tecido conjuntivo, originadas a partir de células mesenquimatosas (células de grande potência de diferenciação que dão origem às células do tecido conjuntivo). Possuem citoplasma rico em grânulos basófilos (coram-se por corantes básicos). Sua principal função é armazenar potentes mediadores químicos da inflamação, como a histamina, heparina, ECF-A (fator quimiotático – de atração- dos eosinófilos) e fatores quimiotáticos (de atração) dos neutrófilos. Elas participam de reações alérgicas (de hipersensibilidade), atraindo os leucócitos até o local e proporcionando uma vasodilatação.

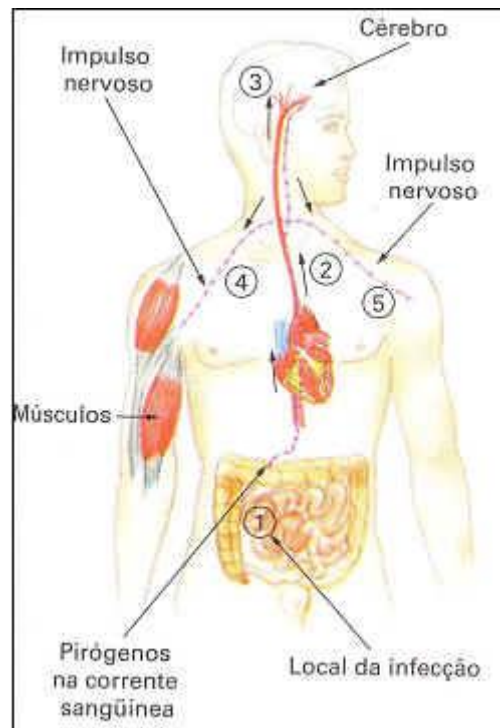
O nosso organismo possui mecanismos de defesa que podem ser diferenciados quanto a sua especificidade, ou seja, existem os específicos contra o antígeno ("corpo estranho") e os inespecíficos que protegem o corpo de qualquer material ou microorganismo estranho, sem que este seja específico.

O organismo possui barreiras naturais que são obviamente inespecíficas, como a da pele (queratina, lipídios e ácidos graxos), a saliva, o ácido clorídrico do estômago, o pH da vagina, a cera do ouvido externo, muco presente nas mucosas e no trato respiratório, cílios do epitélio respiratório, peristaltismo, flora normal, entre outros.

Se as barreiras físicas, químicas e biológicas do corpo forem vencidas, o combate ao agente infeccioso entra em outra fase. Nos tecidos, existem células que liberam substâncias vasoativas, capazes de provocar dilatação das arteríolas da região, com aumento da permeabilidade e saída de líquido. Isso causa vermelhidão, inchaço, aumento da temperatura e dor, conjunto de alterações conhecido como inflamação. Essas substâncias atraem mais células de defesa, como neutrófilos e macrófagos, para a área afetada.



A vasodilatação aumenta a temperatura no local inflamado, dificultando a proliferação de microrganismos e estimulando a migração de células de defesa. Algumas das substâncias liberadas no local da inflamação alcançam o centro termorregulador localizado no hipotálamo, originando a febre (elevação da temperatura corporal). Apesar do mal-estar e desconforto, a febre é um importante fator no combate às infecções, pois além de ser desfavorável para a sobrevivência dos microrganismos invasores, também estimula muitos dos mecanismos de defesa de nosso corpo.



Por diapedese, neutrófilos e monócitos são atraídos até o local da inflamação, passando a englobar e destruir (fagocitose) os agentes invasores. A diapedese e a fagocitose fazem dos neutrófilos a linha de frente no combate às infecções.

Outras substâncias liberadas no local da infecção chegam pelos vasos sanguíneos até a medula óssea, estimulando a liberação de mais neutrófilos, que ficam aumentados durante a fase aguda da infecção. No plasma também existem proteínas de ação bactericida que ajudam os neutrófilos no combate à infecção.

A inflamação determina o acúmulo de fibrina, que forma um envoltório ao redor do local, evitando a progressão da infecção.

Caso a resposta inflamatória não seja eficaz na contenção da infecção, o sistema imune passa a depender de mecanismos mais específicos e sofisticados, dos quais tomam parte vários tipos celulares, o que chamamos resposta imune específica.

## SISTEMA LINFÁTICO

O sistema linfático é uma rede complexa de órgãos linfoides, linfonodos, ductos linfáticos, tecidos linfáticos, capilares linfáticos e vasos linfáticos que produzem e transportam o fluido linfático (linfa) dos tecidos para o sistema circulatório, ou seja, é constituído por uma vasta rede de vasos semelhantes às veias (vasos linfáticos), que se distribuem por todo o corpo e recolhem o líquido tissular que não retornou aos capilares sanguíneos, filtrando-o e reconduzindo-o à circulação sanguínea. O sistema linfático também é um importante componente do sistema imunológico, pois colabora com glóbulos brancos para proteção contra bactérias e vírus invasores. O estudo do sistema linfático na sala de dissecação não é muito satisfatória porque a tenuidade das paredes dos vasos e seu pequeno tamanho fazem com que sejam indistinguíveis dos tecidos vizinhos.

A maior parte da informação sobre o sistema linfático tem sido obtida por estudos em laboratórios, com injeção de massa corada dentro de vasos muito pequenos. A injeção em



grandes vasos não apresenta resultado satisfatório para estudo do sistema linfático devido a presença de numerosas válvulas.

Possui três Funções Inter-relacionadas:

Remoção dos fluidos em excesso dos tecidos corporais;

Absorção dos ácidos graxos e transporte subsequente da gordura para o sistema circulatório;

Produção de células imunes (como linfócitos, monócitos e células produtoras de anticorpos conhecidas como plasmócitos).

Os Vasos Linfáticos têm a função de drenar o excesso de líquido que sai do sangue e banha as células. Esse excesso de líquido, que circula nos vasos linfáticos e é devolvido ao sangue, chama-se linfa.

## Linfa

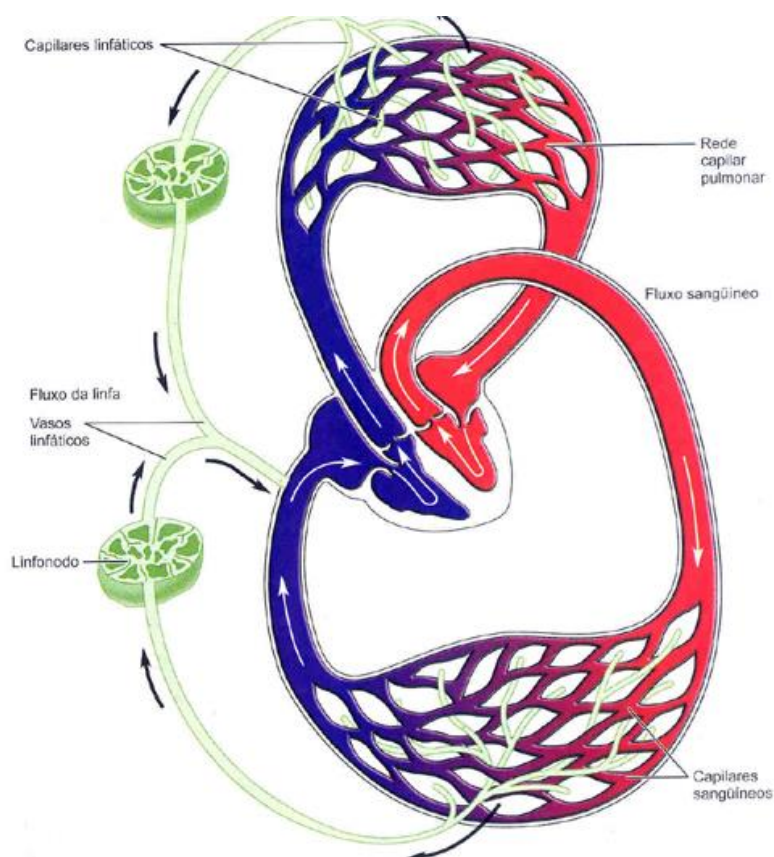
É um líquido transparente, esbranquiçado (algumas vezes amarelado ou rosado), alcalino e de sabor salgado, que circula pelos vasos linfáticos. Cerca de 2/3 de toda a linfa derivam do fígado e do intestino. Sua composição é semelhante à do sangue, mas não possui hemácias, apesar de conter glóbulos brancos dos quais 99% são linfócitos. No sangue os linfócitos representam cerca de 50% do total de glóbulos brancos. A linfa é transportada pelos vasos linfáticos em sentido unidirecional e filtrada nos linfonodos (também conhecidos como nódulos linfáticos ou gânglios linfáticos). Após a filtragem, é lançada no sangue, desembocando nas grandes veias torácicas.

## Circulação Linfática

A circulação linfática é responsável pela absorção de detritos e macromoléculas que as células produzem durante seu metabolismo, ou que não conseguem ser captadas pelo sistema sanguíneo.

O sistema linfático coleta a linfa, por difusão, através dos capilares linfáticos, e a conduz para dentro do sistema linfático. Uma vez dentro do sistema, o fluido é chamado de linfa, e tem sempre a mesma composição do que o fluido intersticial.

A linfa percorre o sistema linfático graças a débeis contrações dos músculos, da pulsação das artérias próximas e do movimento das extremidades. Todos os vasos linfáticos têm válvulas unidirecionadas que impedem o refluxo, como no sistema venoso da circulação sanguínea. Se um



vaso sofre uma obstrução, o líquido se acumula na zona afetada, produzindo-se um inchaço denominado edema.

Pode conter microrganismos que, ao passar pelos filtros dos linfonodos (gânglios linfáticos) e baço são eliminados. Por isso, durante certas infecções pode-se sentir dor e inchaço nos gânglios linfáticos do pescoço, axila ou virilha, conhecidos popularmente como “íngua”.

- **O Sistema Linfático Humano**

Ao contrário do sangue, que é impulsionado através dos vasos pela força do coração, o sistema linfático não é um sistema fechado e não tem uma bomba central. A linfa depende exclusivamente da ação de agentes externos para poder circular. A linfa move-se lentamente e sob baixa pressão devido principalmente à compressão provocada pelos movimentos dos músculos esqueléticos que pressionam o fluido através dele. A contração rítmica das paredes dos vasos também ajuda o fluido através dos capilares linfáticos. Este fluido é então transportado progressivamente para vasos linfáticos maiores acumulando-se no ducto linfático direito (para a linfa da parte direita superior do corpo) e no ducto torácico (para o resto do corpo); estes ductos desembocam no sistema circulatório na veia subclávia esquerda e direita.

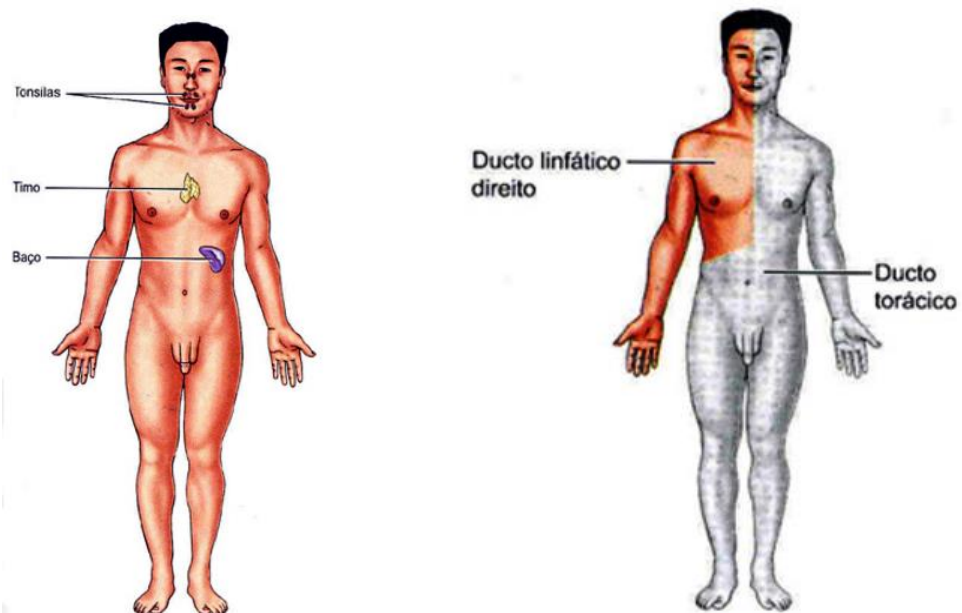
### **Ducto Linfático Direito**

Esse ducto corre ao longo da borda medial do músculo escaleno anterior na base do pescoço e termina na junção da veia subclávia direita com a veia jugular interna direita. Seu orifício é guarnecido por duas válvulas semilunares, que evitam a passagem de sangue venoso para o ducto. Esse ducto conduz a linfa para circulação sanguínea nas seguintes regiões do corpo: lado direito da cabeça, do pescoço e do tórax, do membro superior direito, do pulmão direito, do lado direito do coração e da face diafragmática do fígado.

### **Ducto Torácico**

Conduz a linfa da maior parte do corpo para o sangue. É o tronco comum a todos os vasos linfáticos, exceto os vasos citados acima (ducto linfático direito). Se estende da segunda vértebra lombar para a base do pescoço. Ele começa no abdome por uma dilatação, a cisterna do quilo, entra no tórax através do hiato aórtico do diafragma e sobe entre a aorta e a veia ázigos. Termina por desembocar no ângulo formado pela junção da veia subclávia esquerda com a veia jugular interna esquerda.

### **Órgãos Linfáticos:**



O baço, os linfonodos (nódulos linfáticos), as tonsilas palatinas (amígdalas), a tonsila faríngea (adenoides) e o timo (tecido conjuntivo reticular linfoide rico em linfócitos) são órgãos do sistema linfático. Alguns autores consideram a medula óssea pertencente ao sistema linfático por produzirem os linfócitos. Estes órgãos contêm uma armação que suporta a circulação dos linfócitos A e B e outras células imunológicas tais como os macrófagos e células dendríticas. Quando micro-organismos invadem o corpo ou o mesmo encontra outro antígeno (tal como o pólen), os antígenos são transportados do tecido para a linfa. A linfa é conduzida pelos vasos linfáticos para o linfonodo regional. No linfonodo, os macrófagos e células dendríticas fagocitam os antígenos, processando-os, e apresentando os antígenos para os linfócitos, os quais podem então iniciar a produção de anticorpos ou servir como células de memória para reconhecer o antígeno novamente no futuro.

## **Baço**

O baço está situado na região do hipocôndrio esquerdo, porém sua extremidade cranial se estende na região epigástrica. Ele está situado entre o fundo do estômago e o diafragma. Ele é mole, de consistência muito friável, altamente vascularizado e de uma coloração púrpura escura. O tamanho e peso do baço varia muito, no adulto tem cerca de 12 cm de comprimento, 7 cm de largura e 3 cm de espessura.

O baço é um órgão linfoide apesar de não filtrar linfa. É um órgão excluído da circulação linfática porém interposto na circulação sanguínea e cuja drenagem venosa passa, obrigatoriamente, pelo fígado. Possui grande quantidade de macrófagos que, através da fagocitose, destroem micróbios, restos de tecidos, 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 desse fluído tão essencial. O baço também tem participação na resposta imune, reagindo a agentes infecciosos. Inclusive, é considerado por alguns cientistas, um grande nódulo linfático.

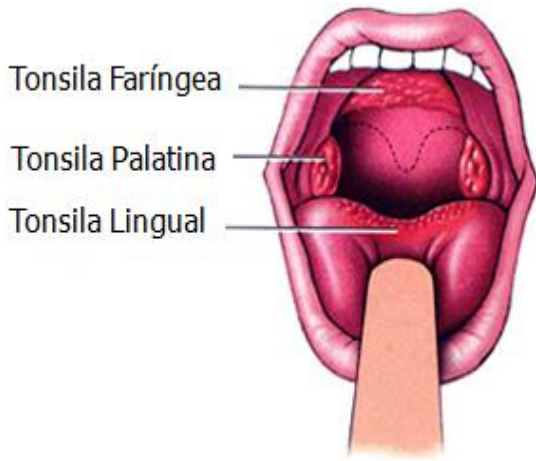
As principais funções do baço são as de reserva de sangue, para o caso de uma hemorragia intensa, destruição dos glóbulos vermelhos do sangue e preparação de uma nova hemoglobina a partir do ferro liberado da destruição dos glóbulos vermelhos.

## **Linfonodos (Nódulos Linfáticos):**

São pequenos órgãos em forma de feijões localizados ao longo do canal do sistema linfático. São os órgãos linfáticos mais numerosos do organismo. Armazenam células brancas (linfócitos) que tem efeito bactericida, ou seja, são células que combatem infecções e doenças. Quando ocorre uma infecção, podem aumentar de tamanho e ficar doloridos enquanto estão reagindo aos microrganismos invasores. Eles também liberam os linfócitos para a corrente sanguínea. Possuem estrutura e função muito semelhantes às do baço. Distribuem-se em cadeias ganglionares (ex: cervicais, axilares, inguinais etc). O termo popular “íngua” refere-se ao aparecimento de um nódulo doloroso.

Os linfonodos tendem a se aglomerar em grupos (axilas, pescoço e virilha). Quando uma parte do corpo fica infeccionada ou inflamada, os linfonodos mais próximos se tornam dilatados e sensíveis. Existem cerca de 400 gânglios no homem, dos quais 160, encontram-se na região do pescoço.





### **Tonsilas Palatinas (Amígdalas):**

A tonsila palatina encontra-se na parede lateral da parte oral da faringe, entre os dois arcos palatinos. Produzem linfócitos.

### **Tonsila Faríngea (Adenóides):**

É uma saliência produzida por tecido linfático encontrada na parede posterior da parte nasal da faringe. Esta, durante a infância, em geral se hipertrofia em uma massa considerável conhecida como adenóide.

## **Timo**

O timo de uma criança é um órgão proeminente na porção anterior do mediastino superior, enquanto o timo de adulto de idade avançada mal pode ser reconhecido, devido as alterações atróficas. Durante seu período de crescimento ele se aproxima muito de uma glândula, quanto ao aspecto e estrutura.

O timo consiste de dois lobos laterais mantidos em estreito contato por meio de tecido conjuntivo, o qual também forma uma cápsula distinta para o órgão todo. Ele situa-se parcialmente no tórax e no pescoço, estendendo-se desde a quarta cartilagem costal até o bordo inferior da glândula tireóidea. Os dois lobos geralmente variam em tamanho e forma, o direito geralmente se sobrepõe ao esquerdo. Ele apresenta uma coloração cinzenta rosada, mole e lobulado, medindo aproximadamente 5 cm de comprimento, 4 cm de largura e 6 mm de espessura.

Considerado um órgão linfático por ser composto por um grande número de linfócitos e por sua única função conhecida que é de produzir linfócitos. Órgão linfático mais desenvolvido no período pré-natal, involui desde o nascimento até a puberdade.

## **SISTEMA URINÁRIO**

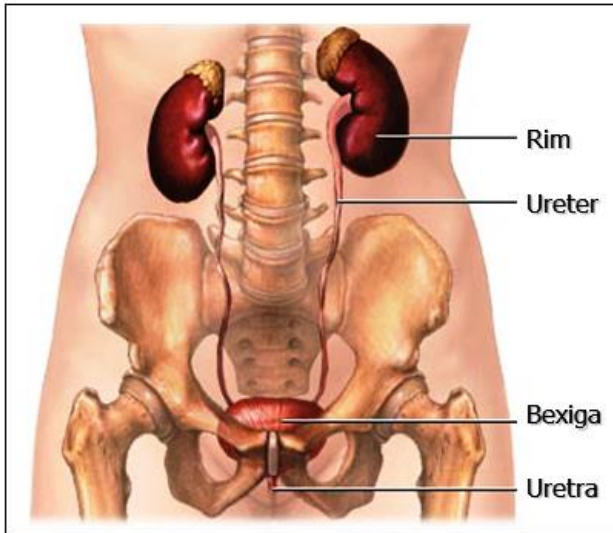
O corpo apresenta diversos mecanismos de eliminação dos detritos do organismo, usando como via de excreção os pulmões, o intestino, a pele e o sistema urinário. O sistema urinário é responsável pela produção e eliminação da urina, mantendo assim a homeostase (manutenção do volume de líquido) do corpo.

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 Excretors:** 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 suprarrenal. 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 sequência a circulação.

- As Funções dos Rins incluem: Regulação da composição iônica do sangue; Manutenção da osmolaridade do sangue; Regulação do volume sanguíneo; Regulação da pressão arterial; Regulação do pH do sangue; Liberação de hormônios; Regulação do nível de glicose no sangue; Excreção de resíduos e substâncias estranhas

### 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;

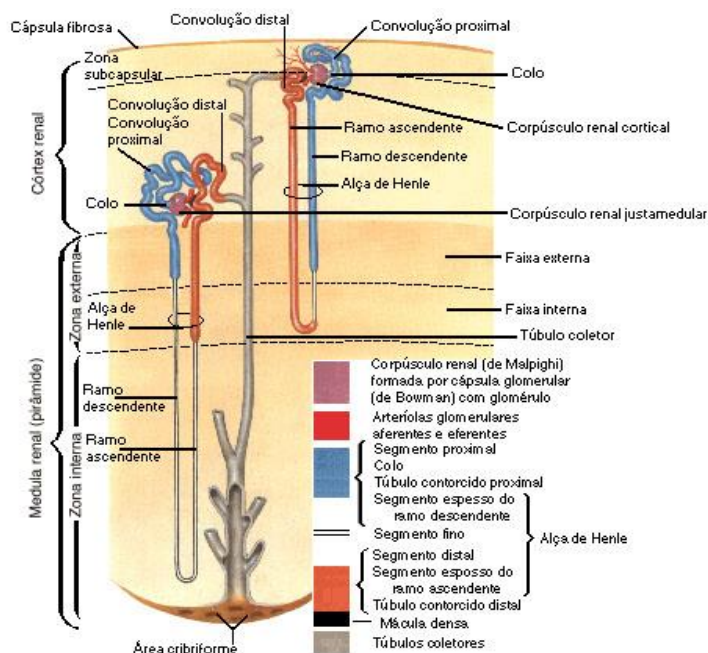
**Hilo renal:** fenda do seio renal. Entrada para o rim. Local onde vasos entram e deixam o seio renal.

**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 sangüíneos 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**

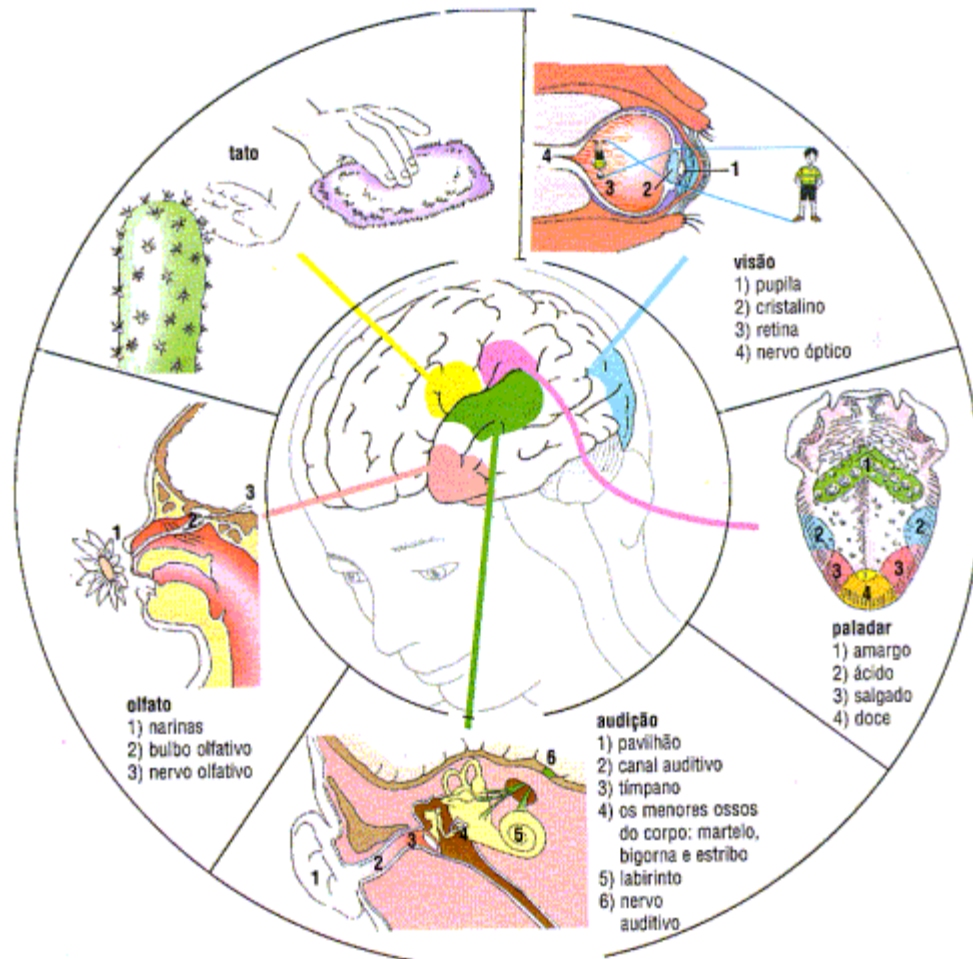
É uma bolsa muscular localizada na porção inferior da cavidade abdominal, tendo em seu interior pregas vesicais, para sua distensão durante o enchimento. Funciona como um reservatório de urina que chega através dos óstios uretéricos e o seu esvaziamento ocorre como uma reação reflexa ao seu enchimento, 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.

## SISTEMA SENSORIAL



Os sentidos fundamentais do corpo humano - visão, audição, tato, gustação ou paladar e olfato - constituem as funções que propiciam o nosso relacionamento com o ambiente. Por meio dos sentidos, o nosso corpo pode perceber muita coisa do que nos rodeia; contribuindo para a nossa sobrevivência e integração com o ambiente em que vivemos.

Existem determinados receptores, altamente especializados, capazes de captar estímulos diversos. Tais receptores, chamados receptores sensoriais, são formados por células nervosas capazes de traduzir ou converter esses estímulos em impulsos elétricos ou nervosos que serão processados e analisados em centros específicos do sistema nervoso central (SNC), onde será produzida uma resposta (voluntária ou involuntária). A estrutura e o modo de funcionamento destes receptores nervosos especializados é diversa.

Tipos de receptores:

1) Exteroceptores: respondem a estímulos externos, originados fora do organismo.

2) Proprioceptores: os receptores proprioceptivos encontram-se no esqueleto e nas inserções tendinosas, nos músculos esqueléticos (formando feixes nervosos que envolvem as fibras musculares) ou no aparelho vestibular da orelha interna. Detectam a posição do indivíduo no espaço, assim como o movimento, a tensão e o estiramento musculares.

3) Interoceptores: os receptores interoceptivos respondem a estímulos viscerais ou outras sensações como sede e fome.

Em geral, os receptores sensitivos podem ser simples, como uma ramificação nervosa; mais complexos, formados por elementos nervosos interconectados ou órgãos complexos, providos de sofisticados sistemas funcionais.

Dessa maneira:

- pelo tato - sentimos o frio, o calor, a pressão atmosférica, etc;
- pela gustação - identificamos os sabores;
- pelo olfato - sentimos o odor ou cheiro;
- pela audição - captamos os sons;
- pela visão - observamos as cores, as formas, os contornos, etc.

Portanto, em nosso corpo os órgãos dos sentidos estão encarregados de receber estímulos externos. Esses órgãos são:

è a pele - para o tato;

- a língua - para a gustação;
- as fossas nasais - para o olfato;
- os ouvidos - para a audição;
- os olhos - para a visão.

## **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:

o Pavilhão da orelha: Formado por cartilagem e pele, com a função de captar os sons, direcionando-os para o interior do conduto auditivo.

o 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:

o Vestíbulo: cavidade separada pelo ouvido médio e janela oval;

o Canais semicirculares: 3 tubos em forma de semicírculos;

o 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;

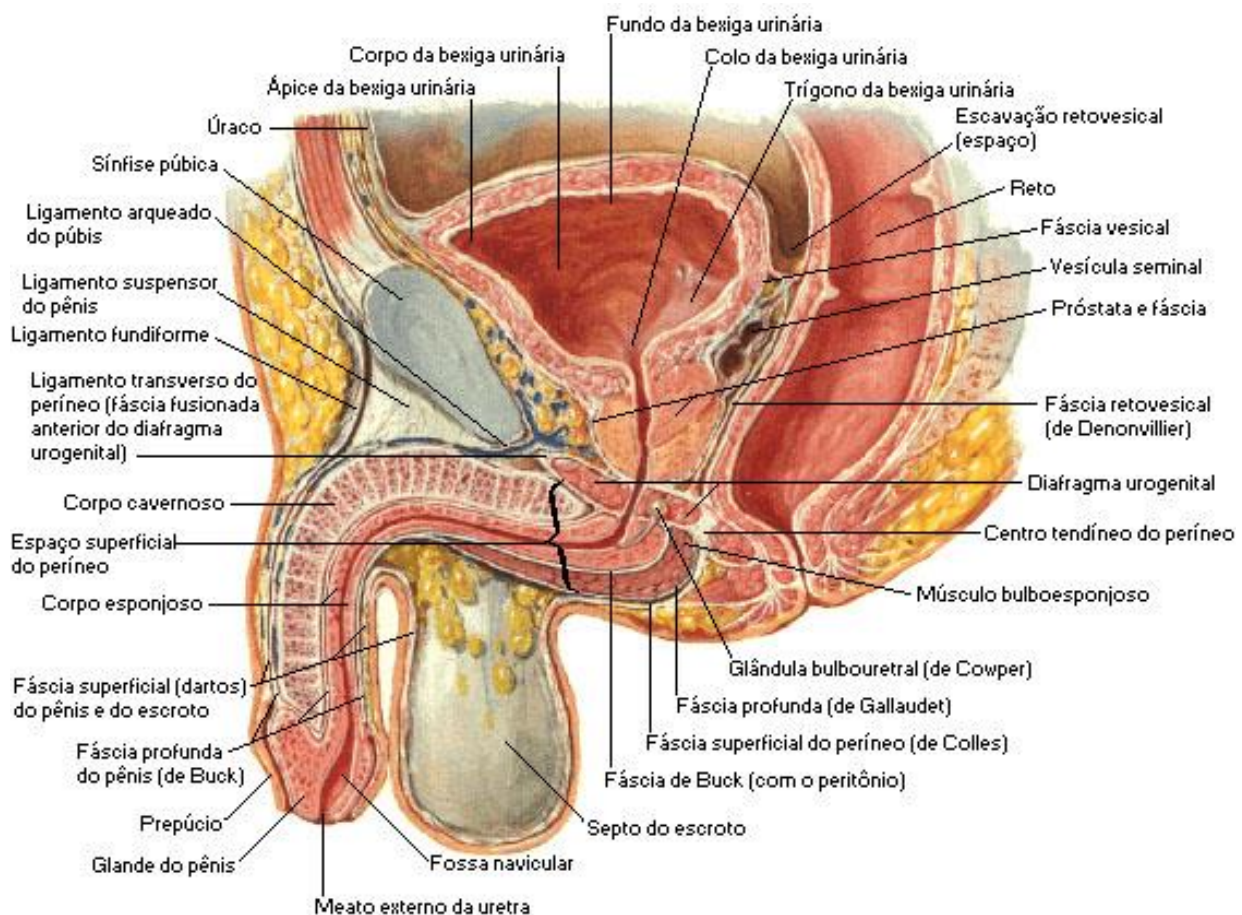
Sobrancelhas: situam-se acima dos olhos. Formam uma barreira contra o suor que escorre da testa.



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.

## SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

Os órgãos do sistema genital masculino são os testículos (gônadas masculinas), um sistema de ductos (ducto deferente, ducto ejaculatório e uretra), as glândulas sexuais acessórias (próstata, glândula bulbouretral e vesículas seminais) e diversas estruturas de suporte, incluindo o escroto e o pênis. Os testículos (gônadas masculinas) produzem espermatozoides e secretam hormônios (testosterona). O sistema de ductos transporta e armazena espermatozoides, auxiliando na maturação e o conduz para o exterior. O sêmen contém espermatozoides mais as secreções das glândulas sexuais acessórias.



## TESTÍCULOS

O testículo é um órgão par (direito e esquerdo), situado numa bolsa músculo-cutânea, denominada escroto, a qual está localizada na região anterior do períneo, logo por trás do pênis.

Cada testículo tem forma ovoide, com o grande eixo quase vertical, e ligeiramente achatado no sentido lateromedial, do que decorre apresentar duas faces, duas bordas e duas extremidades.

As faces são lateral e medial, as bordas anterior e posterior e as extremidades superior e inferior.

A borda posterior é ocupada de cima a baixo por uma formação cilíndrica, mais dilatada para cima, que o epidídimo.

A metade superior da borda posterior do testículo representa propriamente o hilo do mesmo, recebendo a denominação especial de mediastino do testículo.

É através do mediastino que o testículo se comunica propriamente com o epidídimo.

O testículo é envolto por uma cápsula de natureza conjuntiva, branco-nacarada que se chama túnica albugínea.

A túnica albugínea envia para o interior do testículo delgado septos conhecidos como séptulos dos testículos, os quais subdividem-nos em lóbulos.

Nos lóbulos dos testículos encontramos grande quantidade de finos longos e sinuosos ductos, de calibre quase capilar, que são denominados túbulos seminíferos contorcidos.

E nesses túbulos seminíferos contorcidos que se formam os espermatozoides.

Os túbulos seminíferos convergem para o mediastino do testículos e vão se anastomosando, constituindo túbulos seminíferos retos, os quais se entrecruzam formando uma verdadeira rede (de Haller) ao nível do mediastino.

No mediastino, os túbulos seminíferos retos desembocam em dez a quinze dúctulos eferentes, que do testículo vão à cabeça do epidídimo.

## **EPIDÍDIMO**

O epidídimo, estende-se longitudinalmente na borda posterior do testículo.

Ele apresenta uma dilatação superior que ultrapassa o pólo superior do testículo, que é denominada cabeça; um seguimento intermediário que é o corpo e inferiormente, uma porção mais estreitada, que é a cauda do epidídimo.

Na cabeça do epidídimo, os dúctulos eferentes do testículos continuam por dúctulos novamente muito tortuosos que em seguida vão se anastomosando sucessivamente para constituir um único tubo que é o ducto do epidídimo.

Este ducto é tão sinuoso que ocupa um espaço de aproximadamente dois centímetros de comprimento, quando na realidade ele tem seis metros de extensão.

Inferiormente, a cauda do epidídimo, tendo no interior o ducto do epidídimo, encurva-se em ângulo agudo para trás e para cima, dando seguimento ao ducto deferente.

É justamente nessa curva constituída pela cauda do epidídimo e início do ducto deferente que ficam armazenados os espermatozoides até o momento do ato sexual, em que são levados para o exterior.

A primeira porção do ducto deferente é mais ou menos sinuosa e ascende imediatamente por trás do epidídimo.

Tanto o testículo como o epidídimo e a primeira porção do ducto deferente são diretamente envoltos por uma membrana serosa que é a túnica vaginal.

Assim como a pleura ou o pericárdio, a túnica vaginal apresenta um folheto que envolve diretamente aqueles órgãos, sendo denominado lâmina visceral.

Posteriormente aos órgãos supracitados, a lâmina visceral da túnica vaginal se reflete de cada lado, para se continuar com a lâmina vaginal.

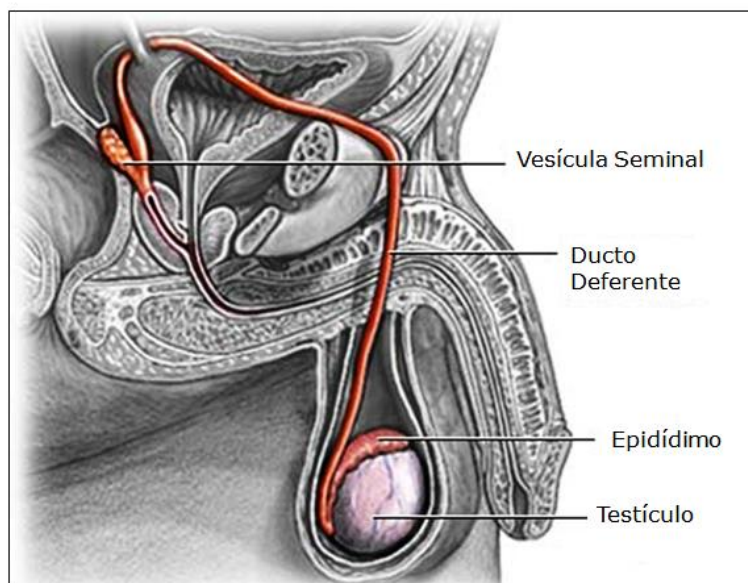
Entre a lâmina visceral e a lâmina parietal da túnica vaginal, permanece um espaço virtual denominado cavidade vaginal.

A cavidade vaginal contém uma pequena quantidade de líquido que facilita o deslizamento entre as duas lâminas.

## DUCTO DEFERENTE

O ducto deferente é um longo e fino tubo par, de paredes espessas, o que permite identificá-lo facilmente pela palpação, por se apresentar como um cordão uniforme, liso e duro, o que o distingue dos elementos que o cercam, que são de consistência muito branca.

Próximo à sua terminação o ducto deferente apresenta uma dilatação que recebe o nome de ampola do ducto deferente.



O Funículo Espermático: estende-se da extremidade superior da borda do testículo ao ânulo inguinal profundo, local em que seus elementos tomam rumos diferentes.

O funículo espermático esquerdo é mais longo, o que significa que o testículo esquerdo permanece em nível mais baixo que o direito.

Além do ducto deferente, ele é constituído por artérias, veias, linfáticos e nervos.

- As Artérias são em número de três:

- Artéria Testicular
- Artéria do Ducto Deferente
- Artéria Cremastérica

As veias formam dois plexos um anterior e outro posterior em relação ao ducto deferente.

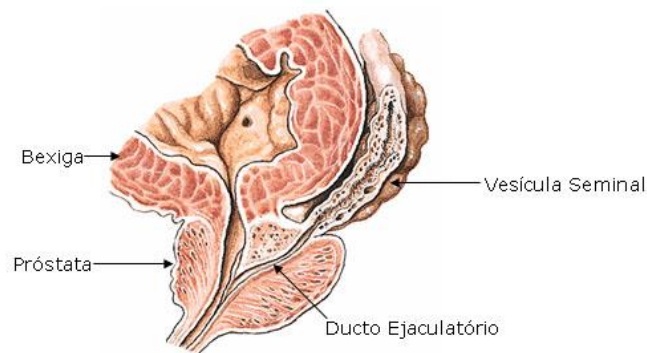
O plexo venoso anterior é o mais volumoso.

A artéria testicular caminha entre as malhas do plexo anterior.

## **DUCTO EJACULATÓRIO**

É um fino tubo, par, que penetra pela face posterior da próstata atravessando seu parênquima para ir se abrir, por um pequeno orifício, no colículo seminal da uretra prostática, ao lado do forame do utrículo prostático.

Estruturalmente o ducto ejaculatório assim como a vesícula seminal, tem a mesma constituição do ducto deferente, apresentando três túnicas concêntricas: adventícia, muscular e mucosa.



## **VESÍCULA SEMINAIS**

As vesículas seminais são duas bolsas membranosas lobuladas, colocadas entre o fundo da bexiga e o reto, obliquamente acima da próstata, que elaboram um líquido para ser adicionado na secreção dos testículos. Tem cerca de 7,5 cm de comprimento. A face ventral está em contato com o fundo da bexiga, estendendo-se do ureter à base da próstata.

As vesículas seminais secretam um líquido que contém frutose (açúcar monossacarídeo), prostaglandinas e proteínas de coagulação (vitamina C). A natureza alcalina do líquido ajuda a neutralizar o ambiente ácido da uretra masculina e trato genital feminino, que, de outra maneira, tornaria inativos e mataria os espermatozoides. O líquido secretado pelas vesículas seminais normalmente constitui 60% do volume de sêmen.

## **PRÓSTATA**

A próstata é mais uma glândula, cuja secreção é acrescentada ao líquido seminal.

Sua base está encostada no colo da bexiga e a primeira porção da uretra perfura-a longitudinalmente pelo seu centro, da base ao ápice.

Sendo ligeiramente achatada no sentido antero-posterior, ela apresenta uma face anterior e outra posterior, e de cada lado, faces inferolaterais.

Estruturalmente, a próstata é envolta por uma cápsula constituída por tecido conjuntivo e fibras musculares lisas e da qual partem finas trabéculas que se dirigem para a profundidade do parênquima.

Participando de seu arcabouço, encontramos fibras musculares estriadas que parecem derivar do músculo esfíncter da uretra.

O restante do parênquima é ocupado por células glandulares distribuídas em tubos ramificados, cuja secreção é drenada pelos ductos prostáticos, os quais em número que gira em torno de vinte, se abrem na superfície posterior do interior da uretra, de cada lado do colículo seminal.

## **GLÂNDULAS BULBOURETRAIS**

As glândulas bulbouretrais são duas formações pequenas, arredondadas e algo lobuladas, de coloração amarela e tamanho de uma ervilha. Estão próximas do bulbo e envolvidas por fibras transversas do esfíncter uretral. Localizam-se inferiormente a próstata e drenam suas secreções (Mucosa) para a parte esponjosa da uretra.

Sua secreção é semelhante ao muco, entra na uretra durante a excitação sexual. Constituem 5% do líquido seminal.

Durante a excitação sexual, as glândulas bulbouretrais secretam uma substância alcalina que protege os espermatozoides e também secretam muco, que lubrifica a extremidade do pênis e o revestimento da uretra, diminuindo a quantidade de espermatozoides danificados durante a ejaculação.

## **PÊNIS**

O pênis o órgão erétil e copulador masculino.

Ele é representado por uma formação cilindroide que se prende à região mais anterior do períneo, e cuja extremidade livre é arredondada.

O tecido que tem a capacidade de se encher e esvaziar de sangue forma três cilindros, dos quais dois são pares (direito e esquerdo) e se situam paralelamente, por cima (considerando-se o pênis em posição horizontal ou semi-ereto) e o terceiro é ímpar e mediano, e situa-se longitudinalmente, por baixo dos dois precedentes.

Os dois cilindros superiores recebem o nome de *Corpos Cavernosos do pênis* e o inferior, de *Corpo Esponjoso do pênis*.

O rebordo que contorna a base da glândula recebe o nome de *coroa da glândula*.

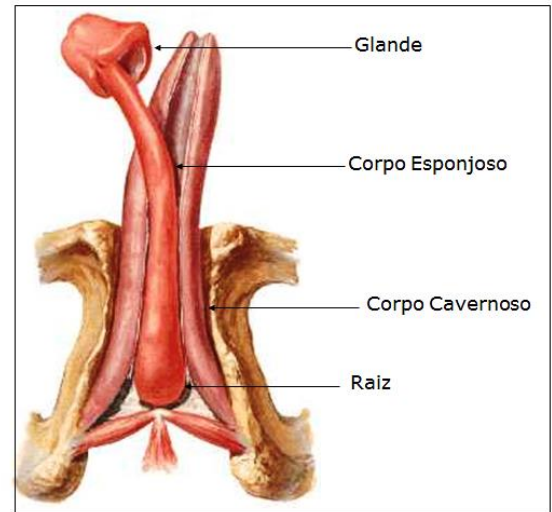
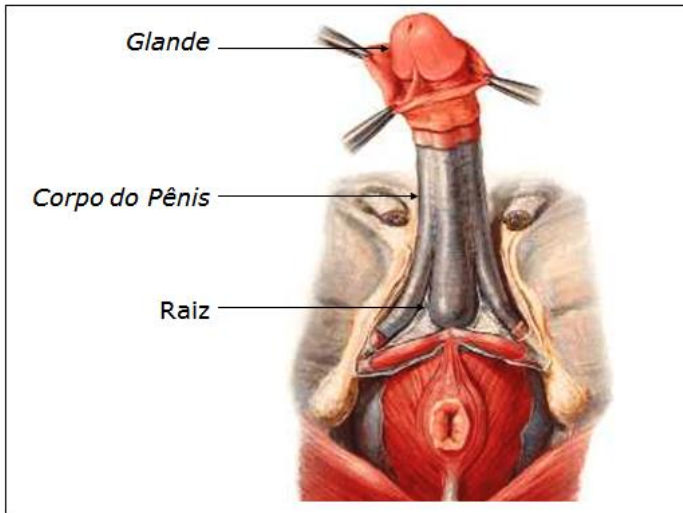
No ápice da glândula encontramos um orifício, que é o *óstio externo da uretra*.

Nesse óstio vem se abrir a uretra esponjosa, que percorre longitudinalmente o centro do corpo esponjoso, desde a face superior do bulbo do pênis, onde a mesma penetra.

Na união da glândula com o restante do corpo do pênis, forma-se um estrangulamento denominado *colo*.

O pênis, portanto, poderia ser subdividido em *Raiz, Corpo e Glândula*.





Envolvendo a parte livre do pênis encontramos uma cútis fina e deslizante, conhecida por prepúcio.

## ESCROTO

O escroto é uma bolsa músculo-cutânea onde estão contidos os testículos epidídimo e primeira porção dos ductos deferentes.

Cada conjunto desses órgãos (direito e esquerdo) ocupa compartimento completamente separados, uma vez que o escroto é subdividido em duas lojas por um tabique sagital mediano denominado septo do escroto.

Superficialmente esse septo corresponde a uma rafe cutânea (linha rugosa mediana), bem evidente.

O escroto é constituído por camadas de tecido diferentes que se estratificam da periferia para a profundidade, nos sete planos seguintes.

**Cútis:** é a pele, fina enrugada que apresenta pregas transversais e com pelos esparsos. Na linha mediana encontramos a rafe do escroto.

**Túnica dartos:** a túnica dartos constitui um verdadeiro músculo cutâneo, formado por fibras musculares lisas.

**Tela subcutânea:** é constituída por tecido conetivo frouxo.

**Fáscia espermática externa:** é uma lâmina conjuntiva que provem das duas fáscias de envoltório do músculo oblíquo externo do abdome, que desce do ânulo inguinal superficial para entrar na constituição do escroto.

**Fáscia cremastérica:** este plano é representado por uma delgada lâmina conjuntiva que prende inúmeros feixes de fibras musculares estriados de direção vertical.

No conjunto, essas fibras musculares constituem o músculo cremáster e derivam das fibras do músculo oblíquo interno do abdome.



Fáscia espermática interna: lâmina conjuntiva que deriva da fáscia transversal.

Túnica vaginal: serosa cujo folheto parietal representa a camada mais profunda do escroto, enquanto o folheto visceral envolve o testículo, epidídimo e início do ducto deferente.

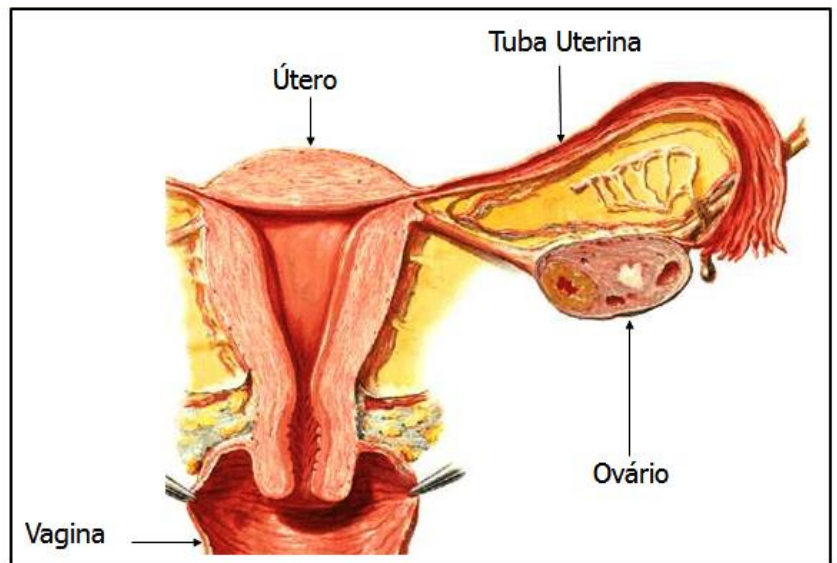
O pênis e o escroto constituem as partes genitais externas masculinas, enquanto o restante forma as partes genitais internas.

## SISTEMA REPRODUTOR FEMININO

Os órgãos genitais femininos são incumbidos da produção dos óvulos, e depois da fecundação destes pelos espermatozoides, oferecem condições para o desenvolvimento até o nascimento do novo ser. Os órgãos genitais femininos consistem de um grupo de órgãos internos e outro de órgãos externos.

Os Órgãos Internos estão no interior da pelve e consistem dos Ovários, Tubas Uterinas ou ovidutos, Útero e Vagina.

Os Órgãos Externos são superficiais ao diafragma urogenital e acham-se abaixo do arco púbico. Compreendem o Monte do Púbis, os Lábios Maiores e Menores do pudendo, o Clitóris, o Bulbo do Vestíbulo e as Glândulas Vestibulares Maiores. Estas estruturas formam a vulva ou pudendo feminino. As glândulas mamárias também são consideradas parte do sistema genital feminino.



### OVÁRIOS

O ovário é um órgão par comparável a uma amêndoa com aproximadamente 3 cm de comprimento, 2 cm de largura e 1,5 cm de espessura.

Ele está situado por trás do ligamento largo do útero e logo abaixo da tuba uterina, sendo que seu grande eixo se coloca paralelamente a esta.

A extremidade inferior é chamada extremidade tubal e a superior extremidade uterina.

O ovário está preso ao útero e à cavidade pelvina por meio de ligamentos, cujo conjunto pode ser grosseiramente comparado aos cabos dos bondes aéreos, sendo o bonde, o ovário; o segmento do cabo que liga à parede pelvina é denominado ligamento suspensor do ovário e a porção do cabo que vai ter ao útero é o ligamento do ovário.

O Ligamento Suspensor do Ovário estende-se da fáscia do músculo psoas maior à extremidade tubal do ovário, enquanto o Ligamento Próprio do Ovário vai de sua extremidade uterina à borda lateral do útero, logo abaixo da implantação da base da tuba uterina.

Na puberdade os ovários começam a secretar os hormônios sexuais, estrógeno e progesterona. As células dos folículos maduros secretam estrógeno, enquanto o corpo lúteo produz grandes

quantidades de progesterona e pouco estrógeno. Esses hormônios transformam a “menina” em “mulher”.

## **TUBAS UTERINAS**

Tuba Uterina é um tubo par que se implanta de cada lado no respectivo ângulo latero-superior do útero, e se projeta lateralmente, representando os ramos horizontais do tubo.

Esse tubo é irregular quanto ao calibre, apresentando aproximadamente 10 cm de comprimento. Ele vai se dilatando à medida que se afasta do útero, abrindo-se distalmente por um verdadeiro funil de borda franjada.

A tuba uterina divide-se em 4 regiões, que no sentido médio-lateral são: Parte Uterina, Istmo, Ampola e Infundíbulo.

Estruturalmente a tuba uterina é constituída por quatro camadas concêntricas de tecidos que são, da periferia para a profundidade, a túnica serosa, tela subserosa, túnica muscular e túnica mucosa.

A túnica muscular, representada por fibras musculares lisas, permite movimentos peristálticos à tuba, auxiliando a migração do óvulo em direção ao útero.

A túnica mucosa é formada por células ciliadas e apresenta numerosas pregas paralelas longitudinais, denominadas pregas tubais.

A Tuba Uterina possui duas Funções: Transportar o óvulo do ovário ao útero e local onde ocorre a fertilização do óvulo pelo espermatozoide.

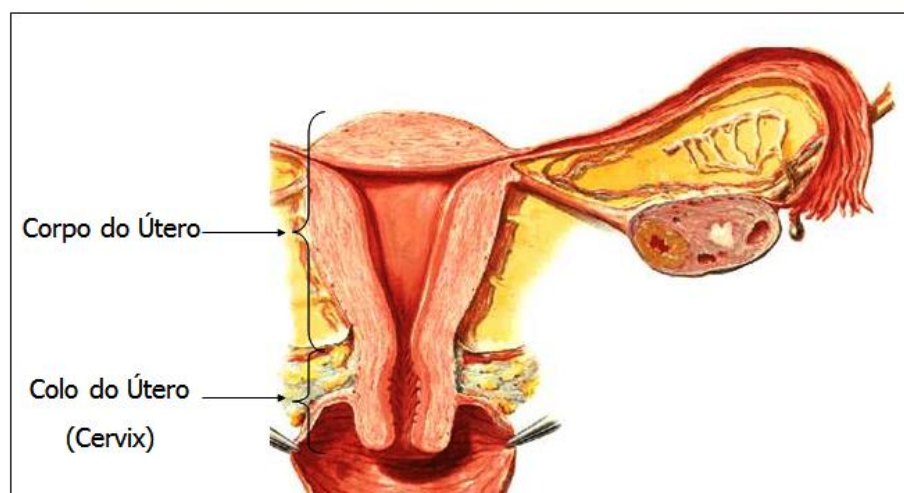
## **ÚTERO**

O útero é um órgão oco, impar e mediano, em forma de uma pera invertida, achatada no sentido antero-posterior, que emerge do centro do períneo, para o interior da cavidade pelvina.

O útero está situado entre a bexiga urinária, que esta para frente, e o reto, que esta para trás.

Na parte media, o útero apresenta um estrangulamento denominado Istmo do Útero.

A parte superior ao istmo recebe o nome de Corpo do Útero e a inferior constitui a Cérvix (colo).



A extremidade superior do corpo do útero, ou seja, a parte que se situa acima da implantação das tubas uterinas, tem o nome de Fundo do Útero.

No centro da extremidade inferior da porção vaginal da cérvix do útero, há um orifício denominado óstio do útero.

Sendo achatado no sentido antero-posterior, o útero apresenta uma face anterior que é denominada face vesical e outra posterior que é a face intestinal.

As uniões laterais das duas faces, constituem as bordas do útero.

Na extremidade superior de cada borda implanta-se uma tuba uterina correspondente.

Entre uma tuba e a outra se situa o fundo do útero, cuja margem superior denomina-se borda superior.

O útero sendo um órgão oco, apresenta uma cavidade que é triangular de base superior, ao nível do corpo, e fusiforme no interior da cérvix, recebendo esta última parte de canal da cérvix.

Nos ângulos superiores da cavidade do útero, situam-se os óstios uterinos das tubas uterina correspondentes.

O óstio do útero, situa-se na porção vaginal da cérvix, estabelece a comunicação entre o interior do útero e o interior da vagina.

As paredes do útero são constituídas por camadas concêntricas, que da periferia para a profundidade, são as túnica serosas ou perimétrio, tela subserosa, túnica muscular ou miométrio e túnica mucosa ou endométrio.

O Endométrio forra toda a cavidade uterina. O endométrio papel muito importante por ocasião da gravidez.

## **VAGINA**

A vagina é um tubo músculo-membranáceo mediano, que superiormente insere-se no contorno da parte média da cérvix do útero e para baixo atravessa o diafragma urogenital para se abrir no pudendo feminino, cujo orifício chama-se óstio da vagina. É o órgão copulador da mulher.

Na mulher virgem, o óstio da vagina é obturado parcialmente por um diafragma mucoso, denominado hímen.

Estruturalmente a vagina é constituída por uma túnica fibrosa, que envolve uma túnica muscular (fibras musculares lisas) e interiormente é revestida por uma túnica mucosa.

Toda superfície mucosa é pregueada transversalmente, pregas essas conhecidas por rugas vaginais.

Glândulas Vestibulares Maiores: São duas pequenas formações (0,5 cm de diâmetro cada) situadas de um e de outro lado do orifício vaginal, em contato com a extremidade posterior de cada massa lateral do bulbo do vestíbulo. São arredondadas ou ovais e parcialmente sobrepostas posteriormente pelos bulbos do vestíbulo. Secretam uma substância rica em muco, que umedece e lubrifica o vestíbulo.

## ÓRGÃOS EXTERNOS

O pudendo feminino (vulva) constitui a parte externa dos órgãos genitais femininos.

Fundamentalmente ele é representado por uma abertura fusiforme de grande eixo antero-posterior, de bordas muito acidentadas, e situada no períneo, imediatamente por trás da sínfise da pube.

Constituindo como que uma moldura para essa abertura fusiforme, encontramos duas bordas salientes e roliças que descrevem um semi-arco de cada lado, de convexidade lateral, de convexidade lateral e que recebem o nome Lábios Maiores do Pudendo.

Os lábios maiores unem-se anteriormente, nas proximidades da sínfise da pube, formando um ângulo agudo que se denomina Comissura Anterior.

O mesmo acontece posteriormente, no centro do períneo, constituindo a Comissura Posterior.

Por diante da comissura anterior dos lábios maiores do pudendo feminino e em relação com a sínfise da pube, há um acúmulo de tecido adiposo na tela subcutânea, determinando uma saliência a esse nível, elevação essa denominada Monte de Pubis.

A cutis do monte da pube apresenta grande quantidade de pelos, os quais tornam-se mais escassos na região dos lábios maiores do pudendo.

O Clitóris é uma miniatura do pênis masculino. Como este, é um órgão erétil. O clitóris é formado por um tecido esponjoso denominado corpo cavernoso, passível de se encher de sangue.

O corpo cavernoso do clitóris origina-se por dois ramos (direito e esquerdo) bastante longos, que se acolam medial e depois inferiormente aos ramos (direito e esquerdo) inferiores da pube, indo se unir ao nível do centro da sínfise da pube, constituindo o corpo do clitóris, o qual se dirige obliquamente para frente e para baixo, terminando numa dilatação que é a glândula do clitóris. A prega cutânea que envolve o corpo do clitóris denomina-se prepúcio do clitóris.

Os Lábios Menores são paralelos aos maiores, coincidindo na comissura posterior, mas unindo-se anteriormente, ao nível da glândula do clitóris.

O espaço (fusiforme) compreendendo entre os lábios menores, recebe o nome de Vestíbulo da Vagina.

Na profundidade da base de implantação dos lábios menores e portanto, de cada lado da parte mais alta do vestíbulo da vagina, encontramos uma outra formação esponjosa, denominada bulbo do vestíbulo.

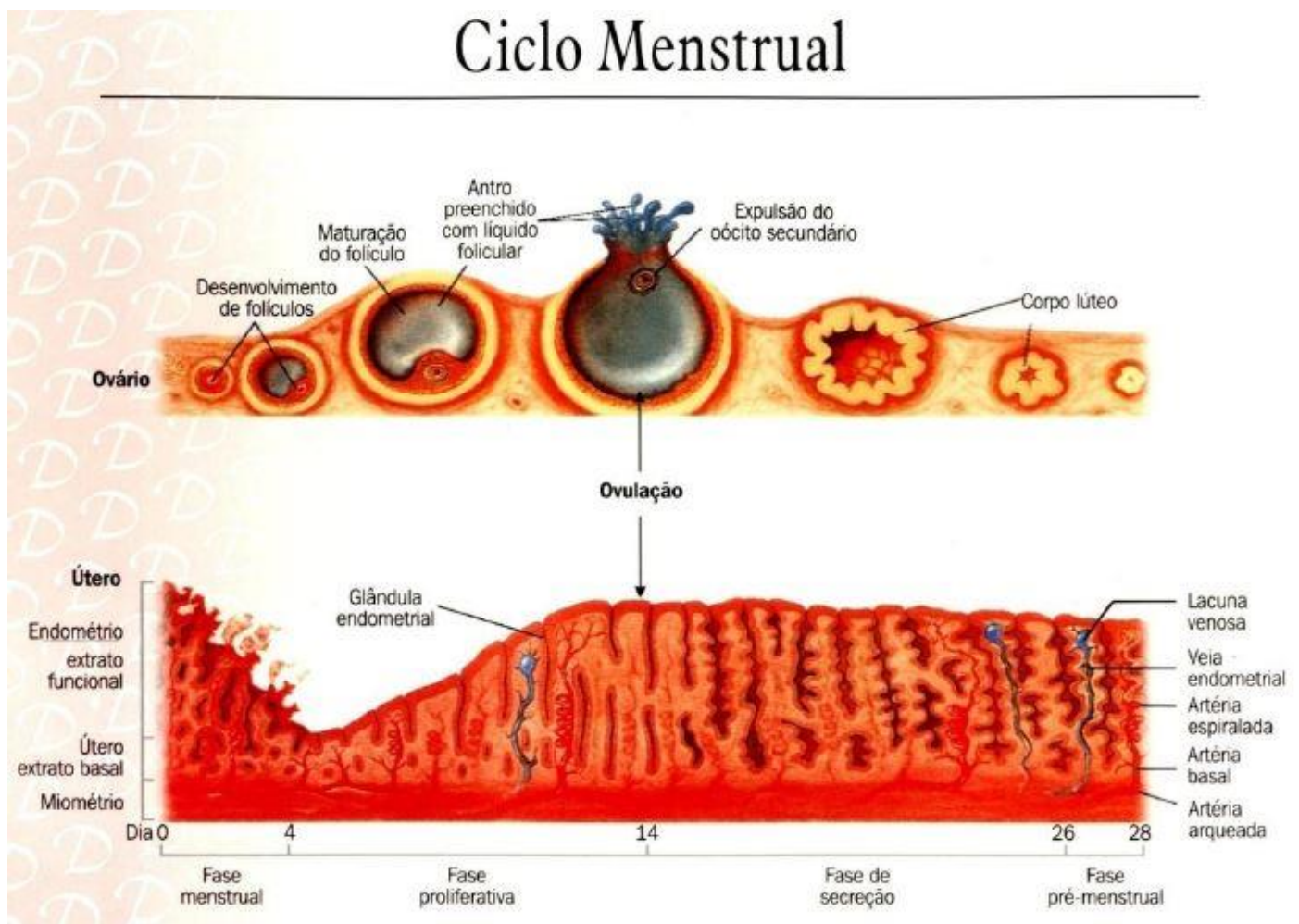
Cada bulbo do vestíbulo (bulbo da vagina) é envolto pelo respectivo músculo bulbocavernoso.

Imediatamente por trás da extremidade posterior de cada bulbo do vestíbulo encontramos uma glândula esférica de tamanho aproximado ao de um grão de ervilha, denominada glândula vestibular maior. Os ductos dessas glândulas (direita e esquerda), vão se abrir na base do lábio menor correspondente.

Medianamente no vestíbulo da vagina, situam-se duas aberturas. Uma anterior, pequena, é óstio externo da uretra. A abertura mediana que se situa posteriormente, no vestíbulo da vagina, é o óstio da vagina.

## 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.



## 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.

O sistema endócrino realiza suas funções através de hormônios. Os hormônios são substâncias que podem ser produzidas por célula, tecido ou órgão.

Os hormônios são sempre transportados pela corrente sanguínea, eles agem à distância, inibindo ou estimulando as células, tecidos ou órgãos.

Quanto ocorre alguma disfunção na circulação do sangue, automaticamente ocorre uma disfunção hormonal, pois, em decorrência da má circulação, os hormônios, assim como os demais nutrientes, encontram dificuldades para chegar ao seu local de destino.

Através da circulação sanguínea, os hormônios são capazes de circular pelo corpo inteiro, contudo, seu efeito ocorrerá somente nos órgãos que possuem receptor para ele. Quando não há tal receptor, o hormônio não faz efeito.

Nas células, os hormônios podem agir diretamente na membrana plasmática, sem a necessidade de atravessá-la, contudo, há alguns tipos que a atravessam, agindo também em seu interior.

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
- Pineal

- HIPÓFISE OU PITUITÁRIA

A hipófise é uma glândula do tamanho de uma ervilha que situada na base do encéfalo, em uma cavidade do osso esfenóide presa a uma região chamada hipotálamo. É a glândula mais importante do corpo, pois comanda todas as outras.

É subdividida em Adeno-Hipófise (lobo anterior) e Neuro-Hipófise. (lobo posterior).

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

Samatotrofina (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 espermatozóides.

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 sangüíneo), 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 sangüínea).

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.

- PINEAL

O corpo pineal modifica a atividade da adeno-hipófise, neuro-hipófise, pâncreas endócrino, paratireoides, córtex e medula da glândula supra-renal e gônadas. As secreções pineais podem alcançar suas células-alvo via líquido cérebro-espinhal ou através da corrente sanguínea.

A glândula pineal secreta a melatonina, um hormônio que altera o ciclo reprodutivo, influenciando a secreção de hormônios de liberação do hipotálamo. Acredita-se também que a melatonina esteja relacionada com ciclo sono/vigília, possuindo um efeito tranquilizante. Ela tem sido chamada de “relógio biológico do corpo”, controlando a maioria dos biorritmos.

➤ **Resumo das Glândulas Endócrinas e Hormônios:**

Glândula Endócrina	Hormônio	Tecidos/Órgãos Alvo	Ação Principal do Hormônio
Hipotálamo	Liberadores e inibidores	Adenohipófise	Liberadores: estimulam a secreção hormonal Inibidores: inibem a secreção hormonal
Adenohipófise	Hormônio do crescimento (GH) (somatopropina) Prolactina (PRL) Tireoestimulante (TSH e Tireotropina) Adrenocorticotrópico (ACTH) Gonadotrofinas: – Folículo-estimulante (FSH) – Luteinizante (LH)	Ossos e tecidos moles Glândulas mamárias Glândula tireóide Córtex da supra-renal Ovários e testículos Ovários e testículos	Promove crescimento de todos os tecidos Estimula a produção de leite Estimula a produção de T3 e T4 Estimula a secreção de hormônios do córtex da supra-renal, principalmente o cortisol Estimula o desenvolvimento dos óvulos/espermatozóides e estrógeno nas mulheres Provoca a ovulação; estimula secreção de progesterona na mulher e testosterona nos homens
Neurohipófise	Antidiurético (ADH) Ocitocina	Rins e vasos sanguíneos Útero e mamas	Estimula reabsorção da água pelos rins e determina a constricção dos vasos sanguíneos Contração da musculatura uterina no parto e liberação ou ejeção do leite das glândulas mamárias
Glândula Tireóide	T3 e T4 Calcitocina	Todos os tecidos Ossos e rins	Estimulam o padrão metabólico e regulam o crescimento e o desenvolvimento

			Favorece a formação de osso e diminui os níveis de cálcio
Glândulas Paratireóides	Paratireóideo (PTH)	Ossos, rins e intestinos	Determina a reabsorção óssea, aumenta os níveis de cálcio, estimula a absorção de cálcio pelos rins e intestinos e estimula a excreção de fosfato pelos rins
Glândula Supra-renal Medula	Epinefrina (em pequena quantidade a norepinefrina)	Diversos tecidos, especialmente coração e vasos sanguíneos	Estimula na elevação dos níveis de glicose e participa da resposta ao estresse.
Glândula Supra-renal Córtex	Glicocorticóides (cortisol) Mineralocorticóides (aldosterona) Hormônios sexuais	Todos os tecidos Rins Órgãos sexuais, ossos, músculos e pele	Auxiliam na regulação do metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras, elevam os níveis de glicose no sangue e participam na resposta ao estresse Estimulam os rins a reabsorver sódio e excretar potássio e auxiliam a regular o equilíbrio hídrico e eletrolítico Estimula o desenvolvimento das características sexuais secundárias em homens e mulheres
Pâncreas (Ilhotas pancreáticas) Células Alfa	Glucagon	Fígado, músculos e tecido adiposo	Eleva níveis de glicose no sangue
Pâncreas (Ilhotas pancreáticas) Células Beta	Insulina	Fígado, músculos e tecido adiposo	Regula o metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas e diminui os níveis de glicose no sangue
Gônadas Ovarios	Estrógenos e progesterona	Órgãos sexuais, pele, ossos e músculos	Estimulam o desenvolvimento dos ovulos e das características sexuais femininas

Gônadas Testículos	Andrógenos (testosterona)	Órgãos sexuais, pele e músculos	Estimulam o desenvolvimento dos espermatozóides e das características sexuais masculinas
Timo	Timosina	Linfócitos T	Estimula a maturação dos linfócitos T
Glândula Pineal	Melatonina	Diversos tecidos	Auxilia a ajustar o biorritmo e controla o sono

## 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;

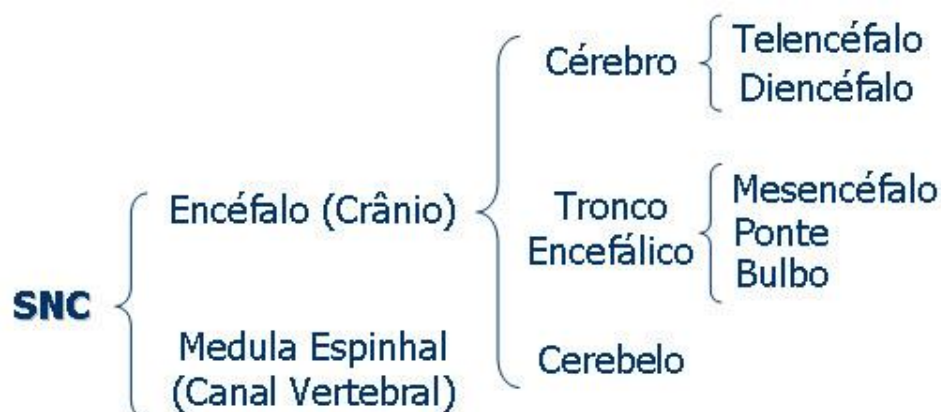
**Função Motora:** os nervos motores conduzem a informação do SNC em direção aos músculos e às glândulas do corpo, levando as informações do SNC.

- 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).

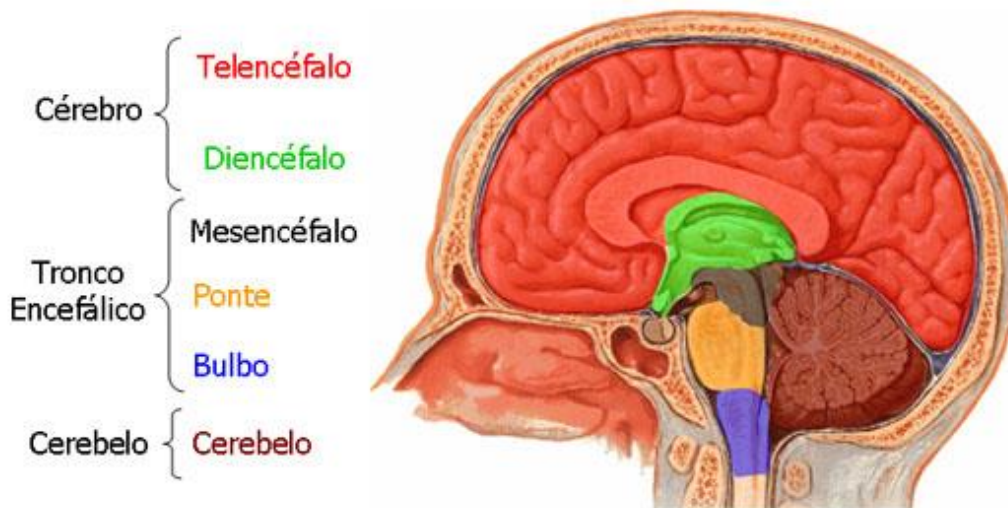
**Sistema nervoso periférico (SNP):** Liga os nervos espinhais ao encéfalo, constituído por vias que conduzem os estímulos ao sistema nervoso central ou até os órgãos efetadores. Formado pelos nervos cranianos e espinhais, pelos gânglios e pelas terminações nervosas.

Divisão do sistema nervoso com base em critérios anatômicos e funcionais





O sistema nervoso central é aquele localizado dentro do esqueleto axial (cavidade craniana e canal vertebral); o sistema nervoso periférico é aquele que se localiza fora deste esqueleto. O encéfalo é a parte do sistema nervoso central situado dentro do crânio neural; e a medula é localizada dentro do canal vertebral. O encéfalo e a medula constituem o neuro-eixo. No encéfalo temos cérebro, cerebelo e tronco encefálico.



Pode-se dividir o sistema nervoso em sistema nervoso da vida de relação, ou somático e sistema nervoso da vida vegetativa, ou visceral. O sistema nervoso da vida de relação é aquele que se relaciona com organismo com o meio ambiente. Apresenta um componente aferente e outro eferente.

O componente aferente conduz aos centros nervosos impulsos originados em receptores periféricos, informando-os sobre o que passa no meio ambiente. O componente eferente leva aos músculos estriados esqueléticos o comando dos centros nervosos resultando em movimentos voluntários.

O sistema nervoso visceral é aquele que se relaciona com a inervação e com o controle das vísceras. O componente aferente conduz os impulsos nervosos originados em receptores das vísceras a áreas específicas do sistema nervoso. O componente eferente leva os impulsos originados em centros nervosos até as vísceras. Este componente eferente é também denominada de sistema nervoso autônomo e pode ser dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático.



- **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, ao longo 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 espinal é formada por trinta e um segmentos, cada um dos quais dá origem a um par de nervos espinais. 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 espinal 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 aferentes ou sensitivas levam impulsos ao SNC, enquanto as fibras eferentes ou motoras trazem os impulsos do SNC. Os nervos são divididos em dois grupos: Nervos Cranianos e Nervos Espinais. Os nervos espinais são formados pela fusão de duas raízes, com fibras motoras (eferentes) e fibras sensitivas (aferentes).

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

## **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 sangüíneos (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/cm<sup>3</sup> 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/cm<sup>3</sup> 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/cm<sup>3</sup> 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 O<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>. 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.

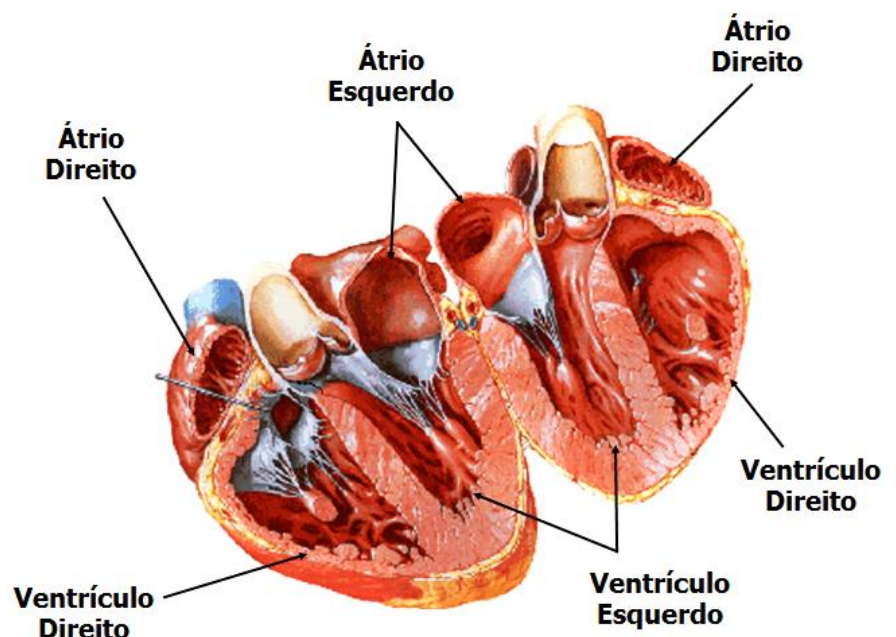
Nomenclatura: capilar venoso □ vênulas □ veia pequeno calibre □ médio calibre □ grande calibre.

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.



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 O<sub>2</sub>.

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.

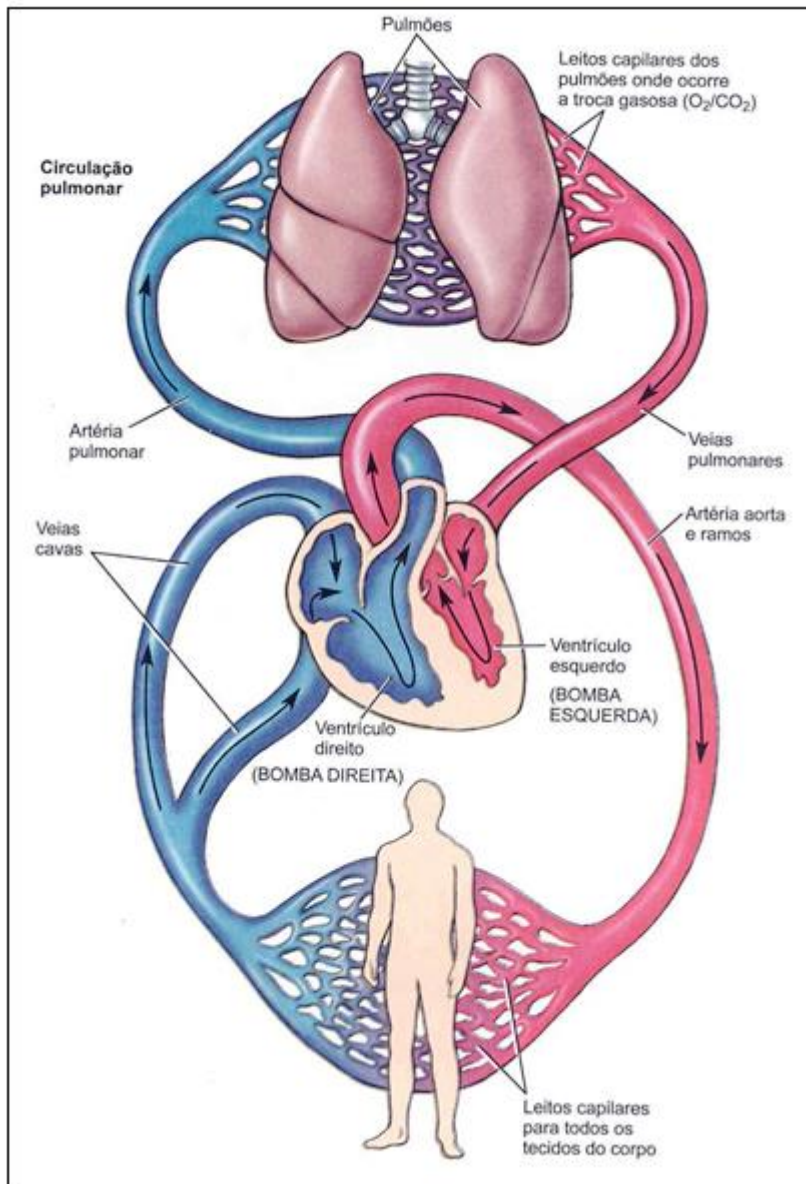
Por meio da contração e do relaxamento dos ventrículos, o coração ejeta um determinado volume de sangue para as circulações arteriais - sistêmica e pulmonar - e promove o retorno para si do mesmo volume sanguíneo que circula pelas circulações venosas. Por seu turno, a contração do miocárdio dos átrios 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 do ventrículo direito do coração para os pulmões e de volta ao átrio esquerdo do coração. Ela transporta o sangue pobre em oxigênio para os pulmões, onde ele libera o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e recebe oxigênio ( $\text{O}_2$ ). O sangue oxigenado, então, retorna ao lado esquerdo do coração para ser bombeado para circulação sistêmica.

Circulação Sistêmica – é a maior circulação; ela fornece o suprimento sanguíneo para todo o organismo. A circulação sistêmica carrega oxigênio e outros nutrientes vitais para as células, e capta dióxido de carbono e outros resíduos das células.



## SISTEMA RESPIRATÓRIO

A respiração é uma característica fundamental para os seres vivos, consiste na absorção de oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e eliminação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) 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**

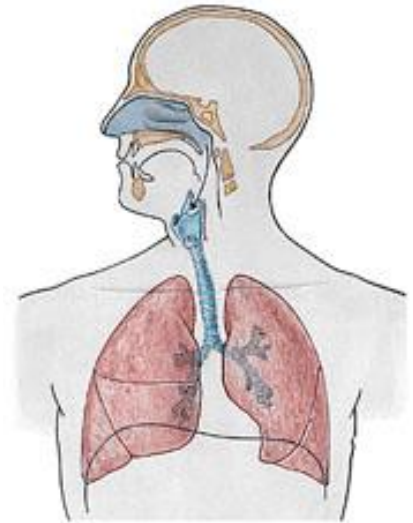
É um tubo muscular localizado entre a cavidade nasal e laringe. A faringe é comum ao sistema digestório e respiratório. Sua parede é composta de músculos e revestida de túnica mucosa. Apresenta 3 porções anatômicas: nasofaringe, orofaringe e laringofaringe.

### **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

O trato digestório e os órgãos anexos constituem o sistema digestório. O trato digestório é um tubo oco que se estende da cavidade bucal ao ânus, sendo também chamado de canal alimentar ou trato gastrointestinal. As estruturas do trato digestório incluem: Boca, Faringe, Esôfago, Estômago, Intestino Delgado, Intestino Grosso, Reto e Ânus.

O comprimento do trato gastrointestinal, medido no cadáver, é de cerca de 9 m. Na pessoa viva é menor porque os músculos ao longo das paredes dos órgãos do trato gastrointestinal mantêm o tônus.

Os órgãos digestório acessórios são os Dentes, a Língua, as Glândulas Salivares, o Fígado, Vesícula Biliar e o Pâncreas. Os dentes auxiliam no rompimento físico do alimento e a língua auxilia na mastigação e na deglutição. Os outros órgãos digestórios acessórios, nunca entram em contato direto com o alimento. Produzem ou armazenam secreções que passam para o trato gastrointestinal e auxiliam na decomposição química do alimento.

O trato gastro intestinal é um tubo longo e sinuoso de 10 a 12 metros de comprimento desde a extremidade cefálica (cavidade oral) até a caudal (ânus).

### FUNÇÕES:

- 1- Destina-se ao aproveitamento pelo organismo, de substâncias estranhas ditas alimentares, que asseguram a manutenção de seus processos vitais.
- 2- Transformação mecânica e química das macromoléculas alimentares ingeridas (proteínas, carboidratos, etc.) em moléculas de tamanhos e formas adequadas para serem absorvidas pelo intestino.
- 3- Transporte de alimentos digeridos, água e sais minerais da luz intestinal para os capilares sanguíneos da mucosa do intestino.
- 4- Eliminação de resíduos alimentares não digeridos e não absorvidos juntamente com restos de células descamadas da parte do trato gastro intestinal e substâncias secretadas na luz do intestino.

**Mastigação:** Desintegração parcial dos alimentos, processo mecânico e químico.

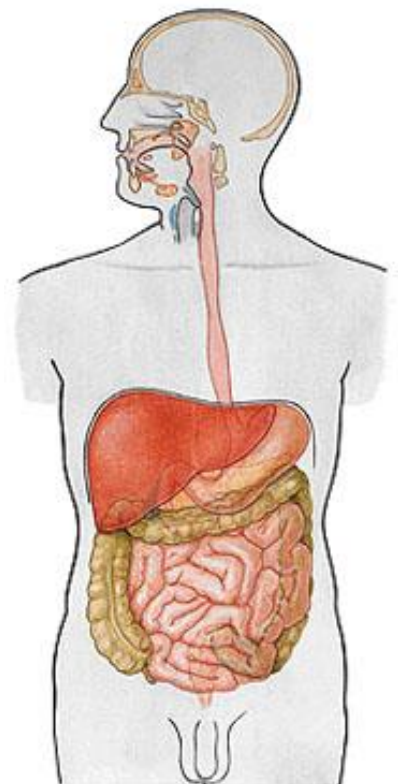
**Deglutição:** Condução dos alimentos através da faringe para o esôfago.

**Ingestão:** Introdução do alimento no estômago.

**Digestão:** Desdobramento do alimento em moléculas mais simples.

**Absorção:** Processo realizado pelos intestinos.

**Defecação:** Eliminação de substâncias não digeridas do trato gastro intestinal.





O trato gastro intestinal apresenta diversos segmentos que sucessivamente são: BOCA, FARINGE, ESÔFAGO, ESTÔMAGO, INTESTINO DELGADO, INTESTINO GROSSO, RETO e ÂNUS.

- **Órgãos Anexos:**

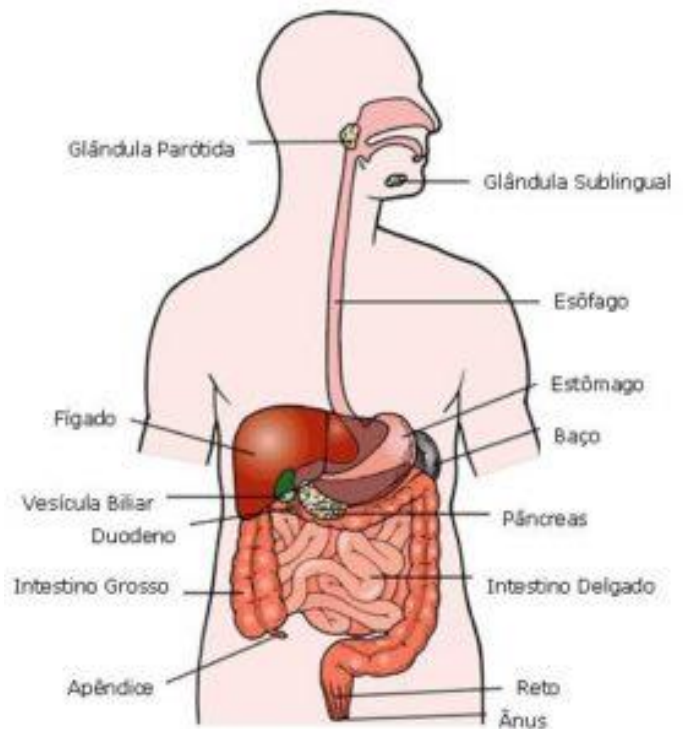
GLÂNDULAS PARÓTIDAS

GLÂNDULAS SUBMANDIBULARES

GLÂNDULAS SUBLINGUAIS

FÍGADO

PÂNCREAS



## **BOCA**

A boca também referida como Cavidade Oral ou Bucal é formada pelas bochechas (formam as paredes laterais da face e são constituídas externamente por pele e internamente por mucosa), pelos palatos duro (parede superior) e mole (parede posterior) e pela língua (importante para o transporte de alimentos, sentido do gosto e fala). O palato mole se estende posteriormente na cavidade bucal como a úvula, que é uma estrutura com forma de letra V e que está suspensa na região superior e posterior da cavidade bucal.

A cavidade da boca é onde o alimento é ingerido e preparado para a digestão no estômago e intestino delgado. O alimento é mastigado pelos dentes, e a saliva, proveniente das glândulas salivares, facilita a formação de um bolo alimentar controlável. A deglutição é iniciada voluntariamente na cavidade da boca. A fase voluntária do processo empurra o bolo da cavidade da boca para a faringe – a parte expandida do trato digestório – onde ocorra a fase automática da deglutição.

A cavidade da boca consiste em duas partes: o vestíbulo da boca e a cavidade própria da boca. O vestíbulo da boca é o espaço semelhante a uma fenda entre os dentes e a gengiva e os lábios e as bochechas. A cavidade própria da boca é o espaço entre os arcos dentais superior e inferior. É limitada lateral e anteriormente pelos arcos alveolares maxilares e mandibulares que alojam os dentes. O teto da cavidade da boca é formado pelo palato. Posteriormente, a cavidade da boca se comunica com a parte oral da faringe. Quando a boca está fechada e em repouso, a cavidade da boca é completamente ocupada pela língua.

## **Dentes**

Os dentes são estruturas cônicas, duras, fixadas nos alvéolos da mandíbula e maxila que são usados na mastigação e na assistência à fala.

Crianças têm 20 dentes decíduos (primários ou de leite). Adultos normalmente possuem 32 dentes secundários. Na época em que a criança está com 2 anos de idade, provavelmente já estará com um conjunto completo de 20 dentes de leite. Quando um adulto jovem já está com

algo entre 17 e 24 anos de idade, geralmente está presente em sua boca um conjunto completo de 32 dentes permanentes.

## Língua

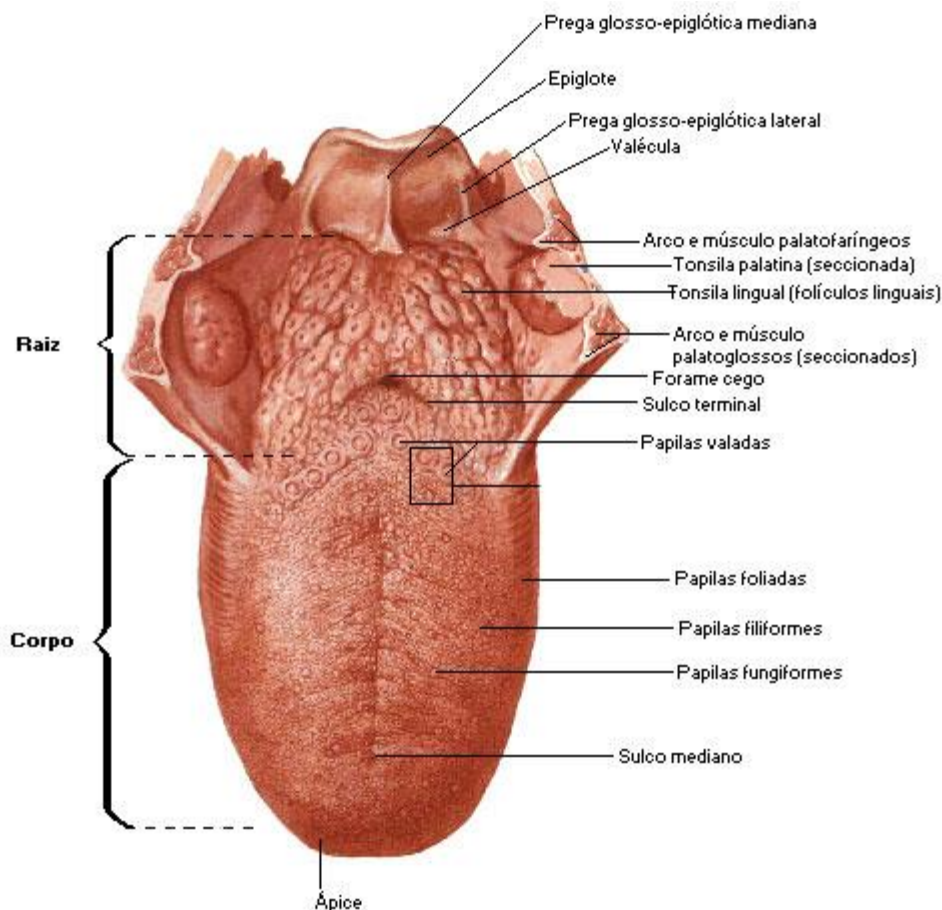
A língua é o principal órgão do sentido do gosto e um importante órgão da fala, além de auxiliar na mastigação e deglutição dos alimentos. Localiza-se no soalho da boca, dentro da curva do corpo da mandíbula.

A raiz é a parte posterior, por onde se liga ao osso hioide pelos músculos hioglosso e genioglosso e pela membrana glossioidea; à epiglote, por três pregas da mucosa; ao palato mole, pelos arcos palato-glossos, e a faringe, pelos músculos constritores superiores da faringe e pela mucosa. O ápice é a extremidade anterior, um tanto arredondada, que se apóia contra a face lingual dos dentes incisivos inferiores.

A face inferior possui uma mucosa entre o soalho da boca e a língua na linha mediana que forma uma prega vertical nítida, o frênulo da língua.

No dorso da língua encontramos um sulco mediano que divide a língua em metades simétricas. Nos 2/3 anteriores do dorso da língua encontramos as papilas linguais. Já no 1/3 posterior encontramos numerosas glândulas mucosas e folículos linfáticos (tonsila lingual).

Papilas Linguais – são projeções do cório, abundantemente distribuídas nos 2/3 anteriores da língua, dando a essa região uma aspereza característica. Os tipos de papilas são: papilas valadas, fungiformes, filiformes e simples.





Músculos da Língua – a língua é dividida em metades por um septo fibroso mediano que se estende por todo o seu comprimento e se fixa inferiormente no osso hioide. Em cada metade há dois conjuntos de músculos, extrínsecos e intrínsecos.

## **FARINGE**

A faringe é um tubo que se estende da boca até o esôfago.

A faringe apresenta suas paredes muito espessas devido ao volume dos músculos que a revestem externamente, por dentro, o órgão é forrado pela mucosa faríngea, um epitélio liso, que facilita a rápida passagem do alimento.

O movimento do alimento, da boca para o estômago, é realizado pelo ato da deglutição. A deglutição é facilitada pela saliva e muco e envolve a boca, a faringe e o esôfago.

Três estágios:

Voluntário: no qual o bolo alimentar é passado para a parte oral da faringe.

Faríngeo: passagem involuntária do bolo alimentar pela faringe para o esôfago.

Esofágico: passagem involuntária do bolo alimentar pelo esôfago para o estômago.

A faringe pode ainda ser dividida em três partes: nasal (Nasofaringe), oral (Orofaringe) e laríngea (Laringofaringe).

Parte Nasal – situa-se posteriormente ao nariz e acima do palato mole e se diferencia das outras duas partes por sua cavidade permanecer sempre aberta. Comunica-se anteriormente com as cavidades nasais através das coanas. Na parede posterior encontra-se a tonsila faríngea (adenóide em crianças).

Parte Oral – estende-se do palato mole até o osso hioide. Em sua parede lateral encontra-se a tonsila palatina.

Parte Laríngea – estende-se do osso hioide à cartilagem cricoide. De cada lado do orifício laríngeo encontra-se um recesso denominado seio piriforme.

A faringe comunica-se com as vias nasal, respiratória e digestória. O ato da deglutição normalmente direciona o alimento da garganta para o esôfago, um longo tubo que se esvazia no estômago. Durante a deglutição, o alimento normalmente não pode entrar nas vias nasal e respiratória em razão do fechamento temporário das aberturas dessas vias. Assim durante a deglutição, o palato mole move-se em direção à abertura da parte nasal da faringe; a abertura da laringe é fechada quando a traqueia move-se para cima e permite a uma prega de tecido, chamada de epiglote, cobrir a entrada da via respiratória.

O movimento da laringe também simultaneamente puxa as cordas vocais e aumentando a abertura entre a parte laríngea da faringe e o esôfago. O bolo alimentar passa pela parte laríngea da faringe e entra no esôfago em 1-2 segundos.

## **ESÔFAGO**

O esôfago é um tubo fibro-músculo-mucoso que se estende entre a faringe e o estômago. Se localiza posteriormente à traqueia começando na altura da 7ª vértebra cervical. Perfura o diafragma pela abertura chamada hiato esofágico e termina na parte superior do estômago. Mede cerca de 25 centímetros de comprimento.

A presença de alimento no interior do esôfago estimula a atividade peristáltica, e faz com que o alimento mova-se para o estômago.

As contrações são repetidas em ondas que empurram o alimento em direção ao estômago. A passagem do alimento sólido, ou semi-sólido, da boca para o estômago leva 4 – 8 segundos ; alimentos muito moles e líquidos passam cerca de 1 segundo.

Ocasionalmente, o refluxo do conteúdo do estômago para o interior do esôfago causa azia (ou pirose). A sensação de queimação é um resultado da alta acidez do conteúdo estomacal.

O refluxo gastresofágico se dá quando o esfíncter esofágico inferior (localizado na parte superior do esôfago) não se fecha adequadamente após o alimento ter entrado no estômago, o conteúdo pode refluir para a parte inferior do esôfago.

O esôfago é formado por três porções:

Porção Cervical: porção que está em contato íntimo com a traqueia.

Porção Torácica: é a porção mais importante, passa por trás do brônquio esquerdo (mediastino superior, entre a traqueia e a coluna vertebral).

Porção Abdominal: repousa sobre o diafragma e pressiona o fígado, formando nele a impressão esofágica.

## **ESTÔMAGO**

O estômago está situado no abdome, logo abaixo do diafragma, anteriormente ao pâncreas, superiormente ao duodeno e a esquerda do fígado. É parcialmente coberto pelas costelas. O estômago está localizado no quadrante superior esquerdo do abdome (Ver quadrantes abdominais no menu principal), entre o fígado e o baço.

O estômago é o segmento mais dilatado do tubo digestório, em virtude dos alimentos permanecerem nele por algum tempo, necessita ser um reservatório entre o esôfago e o intestino delgado.

A forma e posição do estômago são muito variadas de pessoa para pessoa; o diafragma o empurra para baixo, a cada inspiração, e o puxa para cima, a cada expiração e por isso não pode ser descrita como típica.

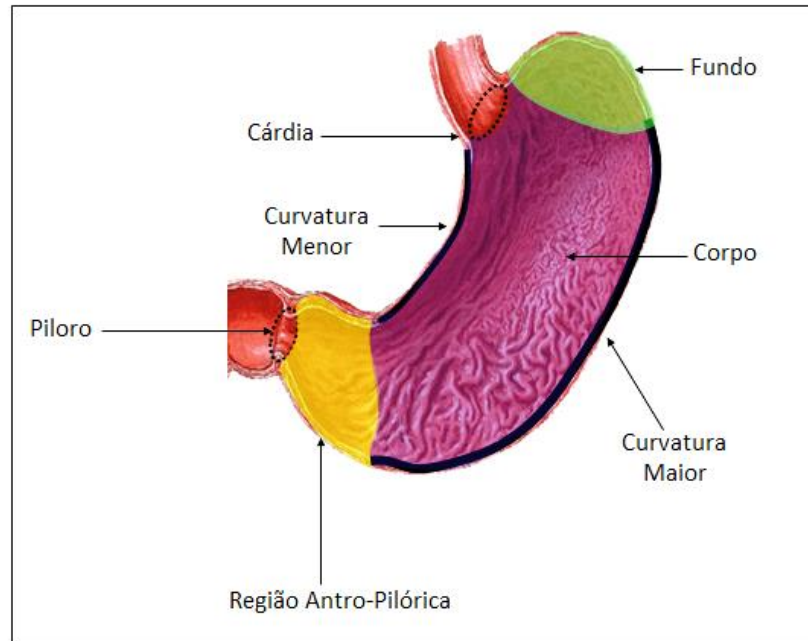
O estômago é dividido em 4 áreas (regiões) principais: Cárdia, Fundo, Corpo e Píloro.

O fundo, que apesar do nome, situa-se no alto, acima do ponto onde se faz a junção do esôfago com o estômago.

O corpo representa cerca de 2/3 do volume total.

Para impedir o refluxo do alimento para o esôfago, existe uma válvula (orifício de entrada do estômago – óstio cárdico ou orifício esofágico inferior), a Cárdia, situada logo acima da curvatura menor do estômago. É assim denominada por estar próximo ao coração.

Para impedir que o bolo alimentar passe ao intestino delgado prematuramente, o estômago é dotado de uma poderosa válvula muscular, um esfíncter chamado Píloro (orifício de saída do estômago – óstio pilórico). Pouco antes da válvula pilórica encontramos uma porção denominada antro-pilórica. O estômago apresenta ainda duas partes: a Curvatura Maior (margem esquerda do estômago) e a Curvatura Menor (margem direita do estômago).



- Funções Digestivas do Estômago:

Digestão do alimento

Secreção do suco gástrico, que inclui enzimas digestórias e ácido hidrocloreídrico como substâncias mais importantes.

Secreção de hormônio gástrico e fator intrínseco.

Regulação do padrão no qual o alimento é parcialmente digerido e entregue ao intestino delgado.

Absorção de pequenas quantidades de água e substâncias dissolvidas.

## INTESTINO DELGADO

A principal parte da digestão ocorre no intestino delgado, que se estende do píloro até a junção ileocólica (ileocecal), que se reúne com o intestino grosso. O intestino delgado é um órgão indispensável. Os principais eventos da digestão e absorção ocorrem no intestino delgado, portanto sua estrutura é especialmente adaptada para essa função. Sua extensão fornece grande área de superfície para a digestão e absorção, sendo ainda muito aumentada pelas pregas circulares, vilosidades e microvilosidades.

O intestino delgado retirado numa é de cerca de 7 metros de comprimento, podendo variar entre 5 e 8 metros (o comprimento de intestino delgado e grosso em conjunto após a morte é de 9 metros).

O intestino delgado, que consiste em Duodeno, Jejuno e Íleo, estende-se do piloro até a junção ileocecal onde o íleo une-se ao ceco, a primeira parte do intestino grosso.

Duodeno: é a primeira porção do intestino delgado. Recebe este nome por ter seu comprimento aproximadamente igual à largura de doze dedos (25 centímetros). É a única porção do intestino delgado que é fixa. Não possui mesentério.

Apresenta 4 Partes:

- 1) Parte Superior ou 1ª porção – origina-se no piloro e estende-se até o colo da vesícula biliar.
- 2) Parte Descendente ou 2ª porção – é desperitonizada e encontramos a chegada de dois Ductos:

Ducto Colédoco – provêm da vesícula biliar e do fígado (bile)

Ducto Pancreático – provêm do pâncreas (suco ou secreção pancreática)

- 3) Parte Horizontal ou 3ª porção
- 4) Parte Ascendente ou 4ª porção

Jejuno: é a parte do intestino delgado que faz continuação ao duodeno, recebe este nome porque sempre que é aberto se apresenta vazio. É mais largo (aproximadamente 4 centímetros), sua parede é mais espessa, mais vascular e de cor mais forte que o íleo.

Íleo: é o último segmento do intestino delgado que faz continuação ao jejuno. Recebe este nome por relação com osso ilíaco. É mais estreito e suas túnicas são mais finas e menos vascularizadas que o jejuno. Distalmente, o íleo desemboca no intestino grosso num orifício que recebe o nome de óstio ileocecal.

Juntos, o jejuno e o íleo medem 6 a 7 metros de comprimento. A maior parte do jejuno situa-se no quadrante superior esquerdo, enquanto a maior parte do íleo situa-se no quadrante inferior direito. O jejuno e o íleo, ao contrário do duodeno, são móveis.

## **INTESTINO GROSSO**

O intestino grosso pode ser comparado com uma ferradura, aberta para baixo, mede cerca de 6,5 centímetros de diâmetro e 1,5 metros de comprimento. Ele se estende do íleo até o ânus e está fixo à parede posterior do abdômen pelo mesocolo.

O intestino grosso absorve a água com tanta rapidez que, em cerca de 14 horas, o material alimentar toma a consistência típica do bolo fecal.

O intestino grosso apresenta algumas diferenças em relação ao intestino delgado: o calibre, as tênias, os haustos e os apêndices epiploicos.

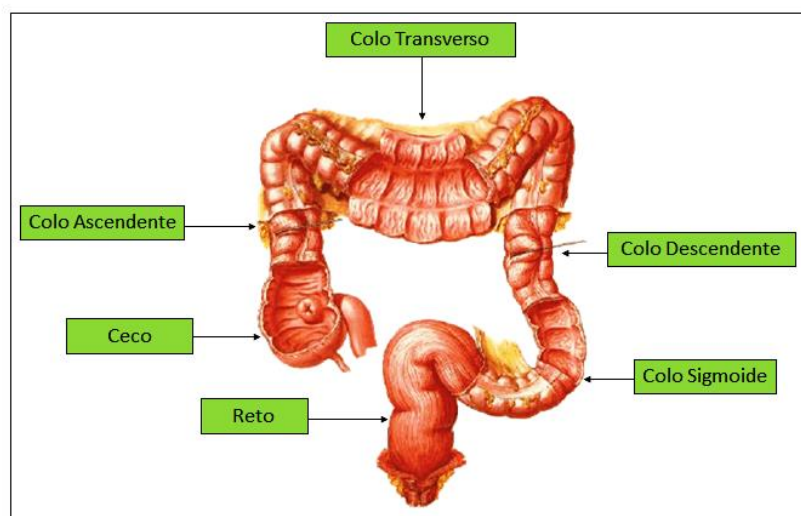
O intestino grosso é mais calibroso que o intestino delgado, por isso recebe o nome de intestino grosso. A calibre vai gradativamente afinando conforme vai chegando no canal anal.

As tênias do cólon (fitas longitudinais) são três faixas de aproximadamente 1 centímetro de largura e que percorrem o intestino grosso em toda sua extensão. São mais evidentes no ceco e no cólon ascendente.

Os haustos do cólon (saculações) são abaulamentos ampulares separados por sulcos transversais.

Os apêndices epiploicos são pequenos pingentes amarelados constituídos por tecido conjuntivo rico em gordura. Aparecem principalmente no cólon sigmoide.

O intestino grosso é dividido em 4 partes principais: Ceco (cecun), Colo (cólon) (Ascendente, Transverso, Descendente e Sigmoide), Reto e Ânus.



A primeira é o ceco, segmento de maior calibre, que se comunica com o íleo. Para impedir o refluxo do material proveniente do intestino delgado, existe uma válvula localizada na junção do íleo com o ceco – Válvula Ileocecal (ileocólica). No fundo do ceco, encontramos o Apêndice Vermiforme.

A porção seguinte do intestino grosso é o Colo, segmento que se prolonga do ceco até o ânus.

Colo Ascendente – é a segunda parte do intestino grosso. Passa para cima do lado direito do abdome a partir do ceco para o lobo direito do fígado, onde se curva para a esquerda na flexura direita do colo (flexura hepática).

Colo Transverso – é a parte mais larga e mais móvel do intestino grosso. Ele cruza o abdome a partir da flexura direita do colo até a flexura esquerda do colo, onde curva-se inferiormente para tornar-se colo descendente. A flexura esquerda do colo (flexura esplênica), normalmente mais superior, mais aguda e menos móvel do que a flexura direita do colo.

Colo Descendente – passa retroperitonealmente a partir da flexura esquerda do colo para a fossa ilíaca esquerda, onde ele é contínuo com o colo sigmoide.

Colo Sigmoides – é caracterizado pela sua alça em forma de “S”, de comprimento variável. O colo sigmoide une o colo descendente ao reto. A terminação das ténias do colo, aproximadamente a 15 cm do ânus, indica a junção reto-sigmoide.

O reto recebe este nome por ser quase retilíneo. Este segmento do intestino grosso termina ao perfurar o diafragma da pelve (músculos levantadores do ânus) passando a se chamar de canal anal.

O canal anal apesar de bastante curto (3 centímetros de comprimento) é importante por apresentar algumas formações essenciais para o funcionamento intestinal, das quais citamos os esfíncteres anais.

O esfíncter anal interno é o mais profundo, e resulta de um espessamento de fibras musculares lisas circulares, sendo conseqüentemente involuntário. O esfíncter anal externo é constituído por fibras musculares estriadas que se dispõem circularmente em torno do esfíncter anal interno, sendo este voluntário. Ambos os esfíncteres devem relaxar antes que a defecação possa ocorrer.

Funções do Intestino Grosso:

Absorção de água e de certos eletrólitos;

Síntese de determinadas vitaminas pelas bactérias intestinais;

Armazenagem temporária dos resíduos (fezes);

Eliminação de resíduos do corpo (defecação).

Peristaltismo:

Ondas peristálticas intermitentes e bem espaçadas movem o material fecal do ceco para o interior do colo ascendente, transverso e descendente. À medida que se move através do colo, a água é continuamente reabsorvida das fezes, pelas paredes do intestino, para o interior dos capilares. 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

O aparelho digestório é considerado como um tubo, recebe o líquido secretado por diversas glândulas, a maioria situadas em suas paredes como as da boca, esôfago, estômago e intestinos.

Algumas glândulas constituem formações bem individualizadas, localizando nas proximidades do tubo, como qual se comunicam através de ductos, que servem para o escoamento de seus produtos de elaboração.

As glândulas salivares são divididas em 2 grandes grupos: Glândulas Salivares Menores e Glândulas Salivares Maiores. A saliva é um líquido viscoso, claro, sem gosto e sem odor que é produzido por essas glândulas e pelas glândulas mucosas da cavidade da boca.



**Glândulas Salivares Menores:** constituem pequenos corpúsculos ou nódulos disseminados nas paredes da boca, como as glândulas labiais, palatinas linguais e molares.

**Glândulas Salivares Maiores:** são representadas por 3 pares que são as parótidas, submandibulares e sublinguais.

**Glândula Parótida** – a maior das três e situa-se na parte lateral da face, abaixo e adiante do pavilhão da orelha. Irrigada por ramos da artéria carótida externa. Inervada pelo nervo auriculotemporal, glossofaríngeo e facial.

**Glândula Submandibular** – é arredondada e situa-se no triângulo submandibular. É irrigada por ramos da artéria facial e lingual. Os nervos secretomotores derivam de fibras parassimpáticas craniais do facial; as fibras simpáticas provêm do gânglio cervical superior.

**Glândula Sublingual** – é a menor das três e localiza-se abaixo da mucosa do assoalho da boca. É irrigada pelas artérias sublinguais e submentonianas. Os nervos derivam de maneira idêntica aos da glândula submandibular.

## **FÍGADO**

O fígado é a maior glândula do organismo, e é também a mais volumosa víscera abdominal.

Sua localização é na região superior do abdômen, logo abaixo do diafragma, ficando mais a direita, isto é, normalmente 2/3 de seu volume estão a direita da linha mediana e 1/3 à esquerda. Pesa cerca de 1,500 g e responde por aproximadamente 1/40 do peso do corpo adulto.

O fígado apresenta duas faces: Diafragmática e Visceral.

O fígado é dividido em lobos. A Face Diagramática apresenta um lobo direito e um lobo esquerdo, sendo o direito pelo menos duas vezes maior que o esquerdo. A divisão dos lobos é estabelecida pelo Ligamento Falciforme. Na extremidade desse ligamento encontramos um cordão fibroso resultante da obliteração da veia umbilical, conhecido como Ligamento Redondo do Fígado.

A Face Visceral é subdividida em 4 lobos (direito, esquerdo, quadrado e caudado) pela presença de depressões em sua área central, que no conjunto se compõem formando um “H”, com 2 ramos antero-posteriores e um transversal que os une. Embora o lobo direito seja considerado por muitos anatomistas como incluindo o lobo quadrado (inferior) e o lobo caudado (posterior) com base na morfologia interna, os lobos quadrado e caudado pertencem mais apropriadamente ao lobo esquerdo.

Entre o lobo direito e o quadrado encontramos a vesícula biliar e entre o lobo direito e o caudado, há um sulco que aloja a veia cava inferior. Entre os lobos caudado e quadrado, há uma fenda transversal: a porta do fígado (pedículo hepático), por onde passam a artéria hepática, a veia porta, o ducto hepático comum, os nervos e os vasos linfáticos.

**Aparelho Excretor do Fígado** – é formado pelo ducto hepático, vesícula biliar, ducto cístico e ducto colédoco.

O fígado é um órgão vital, sendo essencial o funcionamento de pelo menos 1/3 dele – além da bile que é indispensável na digestão das gorduras – ele desempenha o importante papel de armazenador de glicose e, em menor escala, de ferro, cobre e vitaminas.

A Função Digestiva do Fígado é produzir a bile, uma secreção verde amarelada, para passar para o duodeno. A bile é produzida no fígado e armazenada na vesícula biliar, que a libera quando gorduras entram no duodeno. A bile emulsiona a gordura e a distribui para a parte distal do intestino para a digestão e absorção.

Outras Funções do Fígado são:

Metabolismo dos carboidratos;

Metabolismo dos lipídios;

Metabolismo das proteínas;

Processamento de fármacos e hormônios;

Excreção da bilirrubina;

Excreção de sais biliares;

Armazenagem;

Fagocitose;

Ativação da vitamina D.

## **VESÍCULA BILIAR**

A *Vesícula Biliar* (7 – 10 cm de comprimento) situa-se na fossa da vesícula biliar na face visceral do fígado. Esta fossa situa-se na junção do lobo direito e do lobo quadrado do fígado. A relação da vesícula biliar com o duodeno é tão íntima que a parte superior do duodeno normalmente é manchada com bile no cadáver. A vesícula biliar tem capacidade para até 50 ml de bile.

O Ducto Cístico (4 cm de comprimento) liga a vesícula biliar ao Ducto Hepático comum (união do ducto hepático direito e esquerdo) formando o Ducto Colédoco. O comprimento varia de 5 a 15 cm. O ducto colédoco desce posterior a parte superior do duodeno e situa-se na face posterior da cabeça do pâncreas. No lado esquerdo da parte descendente do duodeno, o ducto colédoco entra em contato com o ducto pancreático principal.

## **PÂNCREAS**

O pâncreas produz através de uma secreção exócrina o suco pancreático que entra no duodeno através dos ductos pancreáticos, uma secreção endócrina produz glucagon e insulina que entram no sangue. O pâncreas produz diariamente 1200 – 1500 ml de suco pancreático.

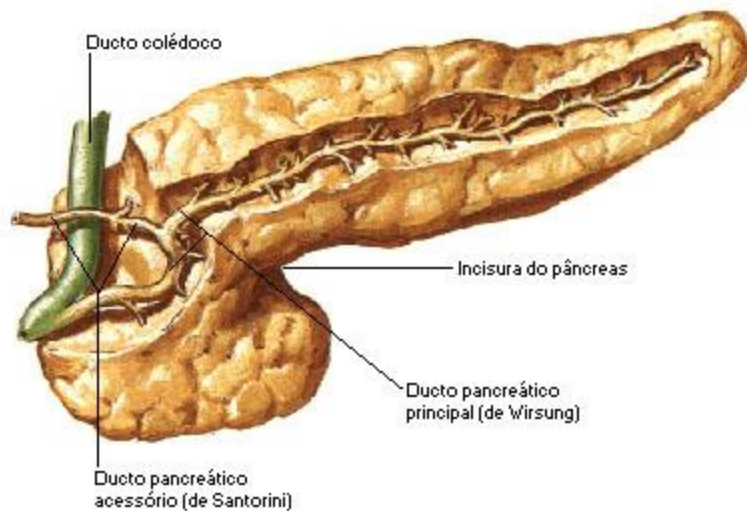
O pâncreas é achatado no sentido antero-posterior, ele apresenta uma face anterior e outra posterior, com uma borda superior e inferior e sua localização é posterior ao estômago.

O pâncreas apresenta duas faces, uma a Face Diafragmática (antero superior) que é convexa e lisa relacionando-se com a cúpula diafragmática e, a Face Visceral (pósterio inferior) que é irregularmente côncava pela presença de impressões viscerais.

O comprimento varia de 12,5 a 15 cm e seu peso na mulher é de 14,95 g e no homem 16,08 g.

O pâncreas divide-se em *Cabeça* (aloja-se na curva do duodeno), *Colo*, *Corpo* (dividido em três partes: anterior, posterior e inferior) e *Cauda*.

Ducto Pancreático – O ducto pancreático principal começa na cauda do pâncreas e corre para sua cabeça, onde se curva inferiormente e está intimamente relacionada com o ducto colédoco. O ducto pancreático se une ao ducto colédoco (fígado e vesícula biliar) e entra no duodeno como um ducto comum chamado ampola hepatopancreática.



O Pâncreas tem as seguintes Funções:

Dissolver carboidrato (amilase pancreática);

Dissolver proteínas (tripsina, quimotripsina, carboxipeptidase e elastase);

Dissolver triglicerídios nos adultos (lipase pancreática);

Dissolver ácido nucleicos (ribonuclease e desoxirribonuclease).

## REFERENCIAL TEÓRICO

Guyton, Arthur C. **Fisiologia humana**. 6ªEd. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1998. Netter, Frank H.

Fattini, C.A. **Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos**. São Paulo:Atheneu, 1997.

Gardner, Ernest. **Anatomia: Estudo Regional do Corpo Humano**. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

Silverthorn, Dee U. **Fisiologia humana uma abordagem integrada**. 7ªEd, Porto Alegre: Artmed, 2017

Sobotta, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 21ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2000

Tortora, Gerald J.; Grabowski, Sandra Reynolds. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.