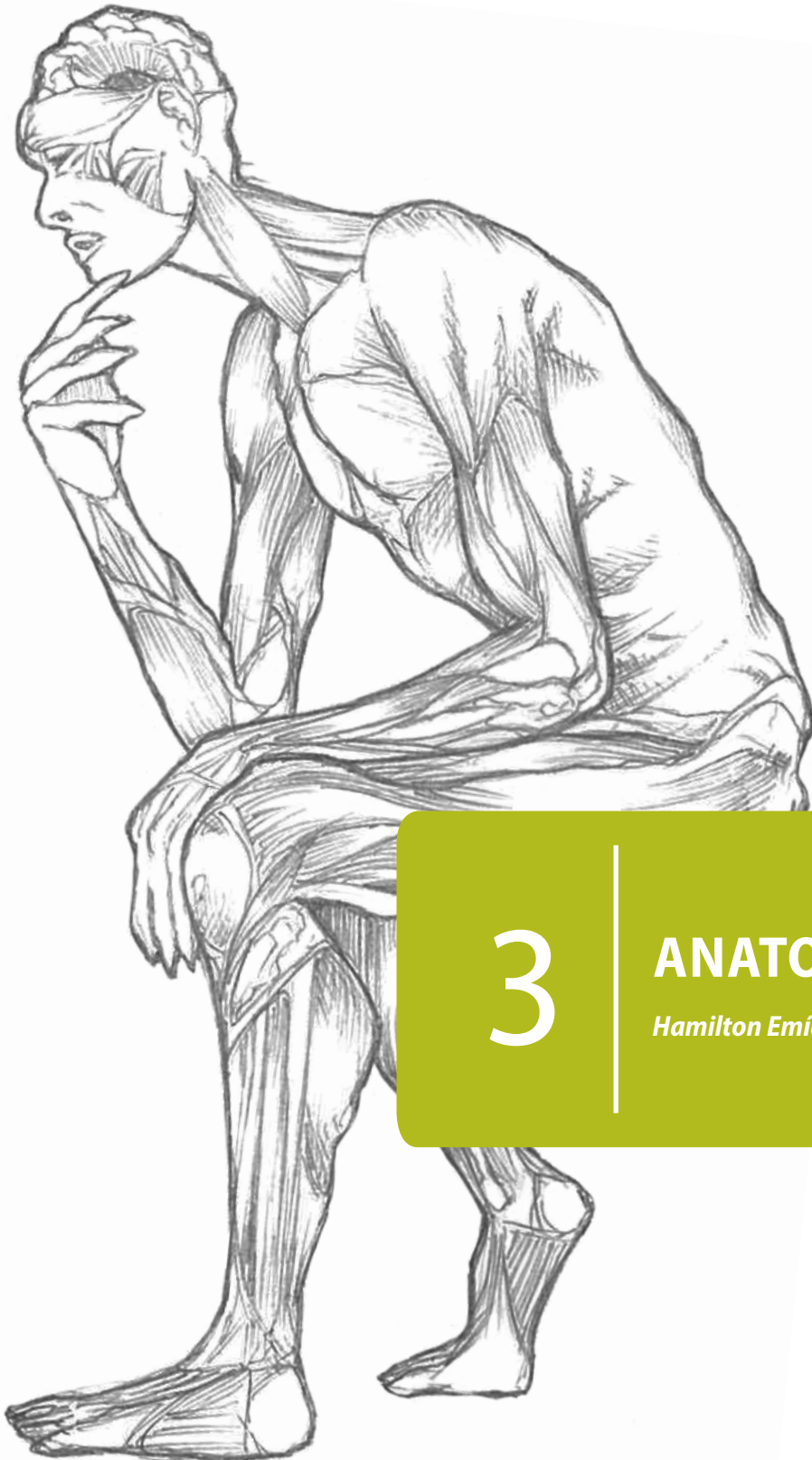




3

ANATOMIA HUMANA

Hamilton Emídio Duarte

Anatomia Humana



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

BIOLOGIA
licenciatura a distância

Anatomia Humana

Hamilton Emídio Duarte



Ministério da
Educação

1ª Edição e 2ª Reimpressão.
Florianópolis, 2014.

Governo Federal

Presidenta da República Dilma Vana Rousseff

Ministro de Educação José Henrique Paim

Diretor de Educação a Distância/CAPEs João Carlos Teatini

Universidade Federal de Santa Catarina

Reitora Roselane Neckel

Vice-Reitora Lúcia Helena Martins Pacheco

Núcleo UAB/UFSC Sônia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz

Pró-Reitoria de Graduação Roselane Fátima Campos

Pró-Reitoria de Pós-Graduação Joana Maria Pedro

Pró-Reitoria de Pesquisa Jamil Assereuy Filho

Pró-Reitoria de Extensão Edison da Rosa

Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento Beatriz

Augusto de Paiva

Pró-Reitoria de Administração Antônio Carlos Montezuma Brito

Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis Lauro Francisco Mattei

Secretaria de Aperfeiçoamento Institucional Airton

Lisle Cerqueira Leite Seelaender

Secretaria de Cultura Paulo Ricardo Berton

Secretaria Especial de Gestão de Pessoas Neiva Aparecida

Gasparetto Cornélio

Centro de Ciências da Educação Nestor Manoel Habkost

Centro de Ciências Biológicas Sonia Gonçalves Carobrez

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Modalidade a Distância

Diretora Unidade de Ensino Sonia Gonçalves Carobrez

Coordenador de Curso Viviane Mara Woehl

Coordenador de Tutoria Leila da Graça Amaral

Coordenação Pedagógica LANTEC/CED

Coordenação de Ambiente Virtual Michel Kramer

Borges de Macedo

Comissão Editorial Viviane Mara Woehl, Alexandre

Verzani Nogueira, Milton Muniz

Projeto Gráfico Material Impresso e Online

Coordenador Prof. Haenz Gutierrez Quintana

Equipe Henrique Eduardo Carneiro da Cunha, Juliana Chuan

Lu, Laís Barbosa, Ricardo Goulart Tredezini Straioto

Equipe de Desenvolvimento de Materiais

Laboratório de Novas Tecnologias – LANTEC/CED

Coordenação Pedagógica das Licenciaturas a Distância

UFSC/CED/CFM

Coordenação Geral Marina Bazzo de Espíndola

Vice-Coordenação Carla Cristina Dutra Búrigo

Coordenação de Formação Carla Cristina Dutra Búrigo

Coordenação de Desenvolvimento de Materiais

Impressos e Multimídias Marina Bazzo de Espíndola

Coordenação de Avaliação Zenilde Durli

Design Gráfico

Supervisão Roberto Colombo

Adaptação do Projeto Gráfico Laura Martins Rodrigues,

Thiago Rocha Oliveira

Diagramação Diego França Vieira

Cristiane Wartha

Design Instrucional

Supervisão Sila Marisa de Oliveira

Design Instrucional Mariana Coutinho Hennemann

Revisão gramatical Aline Natureza de Andrade Silveira

Copyright © 2014 Universidade Federal de Santa Catarina. Biologia/EaD/UFSC

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada sem a prévia autorização, por escrito, da Universidade Federal de Santa Catarina.

D812a

DUARTE, Hamilton Emidio.

Anatomia Humana / Hamilton E. Duarte. - 1. ed. 2. reimp.

Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. 175 p. ilustr. inclui bibliografia.

ISBN 978-85-61485-14-6

1. Anatomia 2. Corpo humano 3. Sistemas orgânicos I. Título.

CDU 611

Catálogo na fonte elaborada na DECTI da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

Sumário

Apresentação	9
1 Introdução ao Estudo da Anatomia	13
1.1 Conceitos de Anatomia	15
1.2 Divisões da Anatomia	15
1.3 Nomenclatura Anatômica	16
1.4 Posição Anatômica	17
1.5 Divisão do Corpo Humano	17
1.6 Planos e Eixos do Corpo Humano	19
1.7 Termos de Posição e Direção das Estruturas do Corpo Humano	20
1.8 Tipos Constitucionais Humanos	21
1.9 Princípios de Construção do Corpo Humano	22
1.10 Normalidade e Alterações da Normalidade	24
Resumo	25
Referências Bibliográficas	26
2 Osteologia	29
2.1 Generalidades e Conceitos	31
2.2 Número de Ossos do Corpo Humano	31
2.3 Classificação dos Ossos	32
2.4 Arquitetura dos Ossos	35
2.5 Tipos de Esqueleto	38
2.6 Classificação do Esqueleto	38
2.7 Funções do Esqueleto	39
Resumo	39
Referências Bibliográficas	40

3 Artologia.....	43
3.1 Generalidades e Conceitos.....	45
3.2 Classificação das Articulações	45
3.3 Articulações Fibrosas.....	46
3.4 Articulações Cartilagíneas.....	47
3.5 Articulações Sinoviais.....	48
Resumo.....	56
Referências Bibliográficas	56
4 Miologia.....	59
4.1 Generalidades e Conceitos.....	61
4.2 Classificação dos Músculos	61
4.3 Músculo Estriado Esquelético.....	62
Resumo.....	69
Referências Bibliográficas	70
5 Sistema Nervoso	73
5.1 Generalidades e Conceitos.....	75
5.2 Divisão do Sistema Nervoso	75
5.3 Sistema Nervoso Central	76
5.4 Sistema Nervoso Periférico	84
5.5 Sistema Nervoso Visceral.....	87
Resumo.....	89
Referências Bibliográficas	90
6 Sistema Circulatório	93
6.1 Generalidades e Conceitos.....	95
6.2 Divisão do Sistema Circulatório	95
6.3 Sistema Cardiovascular	96
6.4 Vasos Sanguíneos	106
6.5 Sistema Linfático	107
6.6 Órgãos Hemopoiéticos	109
Resumo.....	111
Referências Bibliográficas	111

7 Sistema Digestório	115
7.1 Generalidades, Conceitos e Divisão	117
7.2 Tubo Digestório	118
7.3 Glândulas Anexas	126
7.4 Peritônio.....	129
Resumo.....	129
Referências Bibliográficas	130
8 Sistema Respiratório	133
8.1 Generalidades e Conceitos	135
8.2 Porção Condutora.....	136
8.3 Porção Respiratória	141
8.4 Mecânica Respiratória	143
Resumo.....	144
Referências Bibliográficas	145
9 Sistema Urinário	149
9.1 Generalidades e Conceitos	151
9.2 Rim	151
9.3 Ureter.....	155
9.4 Bexiga Urinária	155
9.5 Uretra.....	157
Resumo.....	158
Referências Bibliográficas	159
10 Sistema Genital	163
10.1 Generalidades e Conceitos	165
10.2 Sistema Genital Masculino.....	165
10.3 Sistema Genital Feminino	170
Resumo.....	174
Referências Bibliográficas	175

Apresentação

Este livro de Anatomia Humana destina-se aos estudantes do curso da área de Ciências Biológicas como uma ferramenta de aprendizado e ao mesmo tempo fornecer uma melhor compreensão da morfologia dos órgãos e dos sistemas que constituem o corpo humano.

Acreditamos que esta disciplina é fundamental para a qualificação do acadêmico de Biologia, pois apresenta um conteúdo básico que, integrado aos conteúdos das demais disciplinas do curso, servirá de alicerce para a formação profissional.

Neste livro, as figuras foram didaticamente desenhadas e ricamente legendadas, ilustrando bem os aspectos morfológicos de cada sistema que devem ser comparados com o conteúdo prático de laboratório a fim de completar o aprendizado.

Procuramos expor os sistemas orgânicos de maneira compreensível, dispensando os detalhes, sem que ferisse a qualidade do conteúdo de Anatomia. Desta forma, ao descrever os vários assuntos, procuramos empregar uma linguagem acessível e prática.

No primeiro capítulo de Introdução ao estudo da Anatomia, estão os conceitos necessários para o entendimento dos demais capítulos, tais como divisão do corpo humano por segmentos e sistemas, tipos constitucionais dos indivíduos, termos de posição e localização dos órgãos, normalidade e alterações da normalidade.

Nos Capítulos 2, 3 e 4 será abordado o aparelho locomotor. Nele identificaremos os ossos do corpo humano, as principais conexões existentes entre eles e os músculos estriados esqueléticos que permitem a realização dos movimentos.

No Capítulo 5 estudaremos o Sistema Nervoso. Descrições da morfologia do sistema nervoso central, periférico e sistema nervoso autônomo são abordadas. O Capítulo 6 trata do Sistema Circulatório. Definição de coração, forma, localização, estrutura, cavidades, vascularização, drenagem venosa, vasos da base e sistema

excitocondutor do coração serão estudados. Além disso, serão identificados os órgãos hematopoiéticos e os principais vasos sanguíneos do corpo humano.

Os Capítulos 7 e 8 são dedicados aos sistemas digestório e respiratório, respectivamente. Conceitos, descrições e morfologia dos dois sistemas serão estudados.

Nos Capítulos 9 e 10 descreveremos o aparelho urogenital. Dedicaremos esse capítulo ao estudo da anatomia macroscópica das estruturas que constituem o Sistema Urinário e os sistemas genitais masculino e feminino, responsáveis pela perpetuação das espécies.

Este material foi pensado para que você tenha um entendimento dessa engenharia que é o nosso corpo. Acreditamos que este é o momento ideal para que você conheça e reflita sobre o funcionamento do seu próprio corpo. Sinta-se convidado a adentrar nesse mundo fantástico que é a Anatomia Humana.

Hamilton Emídio Duarte.

CAPÍTULO 1



Introdução ao Estudo da Anatomia

Você já pensou sobre a sua estruturação física, ou seja, sobre a sua anatomia? Sobre a sua simetria ou sobre a sua capacidade de andar ou respirar? Este capítulo lhe habilitará a conceituar anatomia e suas subdivisões. Você será capaz de descrever a posição anatômica e a divisão do corpo humano por sistemas e regiões; os planos e o eixo do corpo humano e a localização dos órgãos, usando os termos de posição e direção das estruturas do corpo humano. Você irá ainda conhecer os tipos constitucionais dos indivíduos e citar suas características morfológicas e os princípios de construção do corpo humano, e poderá conceituar normalidade e alterações da normalidade.

1.1 Conceitos de Anatomia

O termo “anatomia” deriva do grego “**Ana**”, que significa em partes, e “**Tomein**”, que significa cortar. Então, **anatomia** significa cortar separando em partes. Podemos ainda ampliar esse conceito dizendo que a **Anatomia** é a parte da ciência que estuda a forma e a estrutura do corpo humano.

1.2 Divisões da Anatomia

A disciplina de Anatomia Humana pode ser dividida em várias partes de acordo com os seguintes critérios:

1.2.1 Segundo o método de observação

Neste caso, leva-se em consideração a maneira com que se observa a estrutura que vai ser estudada. Se você necessita de um microscópio para aumentar as dimensões das estruturas para uma melhor visualização, chamamos de **anatomia microscópica**; se você consegue observar as estruturas sem o uso de aparelho, então elas são vistas a olho nu, denominamos de **anatomia macroscópica**; e se você utiliza lentes de aumento para ampliar as estruturas, por exemplo, uma lupa, então denominamos de **anatomia mesoscópica**.

1.2.2 Segundo o método de estudo

Neste caso, leva-se em consideração o estudo do corpo humano mediante a divisão por sistemas orgânicos (**anatomia sistêmica ou descritiva**), a divisão por segmentos ou regiões (**anatomia topográfica ou regional**), o uso de imagem (**anatomia radiológica**), o estudo dos relevos e das depressões existentes na superfície do corpo humano (**anatomia de superfície**), os cortes seriados (**anatomia seccional**) e as comparações com a morfologia de outros animais (**anatomia comparada**).

1.3 Nomenclatura Anatômica

No final do século XX (sobretudo na Europa), havia muitas denominações para descrever uma mesma estrutura, então, houve a necessidade de uniformizar os termos anatômicos. A primeira tentativa de uniformização dos termos anatômicos ocorreu em 1895 na Basileia, conhecida com a sigla de BNA (Basle Nomina Anatomica). A partir dessa data, sucessivas reuniões foram feitas em congressos internacionais, mas a sua uniformização internacional foi realizada em 1955, no Congresso de Anatomia em Paris, e adotada a nomenclatura que ficou conhecida por PNA (Paris Nomina Anatomica). A cada cinco anos novas revisões da nomenclatura anatômica são feitas em congressos de Anatomia. Portanto, ao conjunto de termos empregados para descrever todo o organismo, ou em partes, bem como as estruturas que compõem o corpo humano, deu-se o nome de **Nomenclatura anatômica**.

Se você tiver interesse, consulte o livro "Terminologia anatômica internacional", da editora Manole, de 2001. Ele é o fundamento da terminologia médica, dada a importância que todos os profissionais da área da saúde usem a mesma denominação para cada estrutura.

Princípios gerais

Então, para se criar um novo termo anatômico, alguns princípios foram seguidos: (1) a língua oficial passou a ser o latim; (2) aboliram-se os **epônimos**; (3) os termos anatômicos deveriam indicar a forma, a posição e a situação da estrutura, como, por exemplo, m. quadrado femoral e m. flexor profundo dos dedos da mão; (4) abreviatura dos termos usuais: (a) artéria, (v) veia, (n) nervo; e (5) tradução para o vernáculo do país, como, por exemplo, *flexor digitorum sublimis*, m. flexor superficial dos dedos.

Epônimo

É a denominação de uma estrutura pelo nome de uma pessoa, por exemplo, Trompa de Falópio, nome dado em homenagem ao seu descobridor, o anatomista italiano do século XVI, Gabriele Falloppio.

1.4 Posição Anatômica

A Figura 1.1 mostra a posição anatômica adotada em todo o mundo com o objetivo de facilitar a descrição das estruturas que compõem o corpo humano.

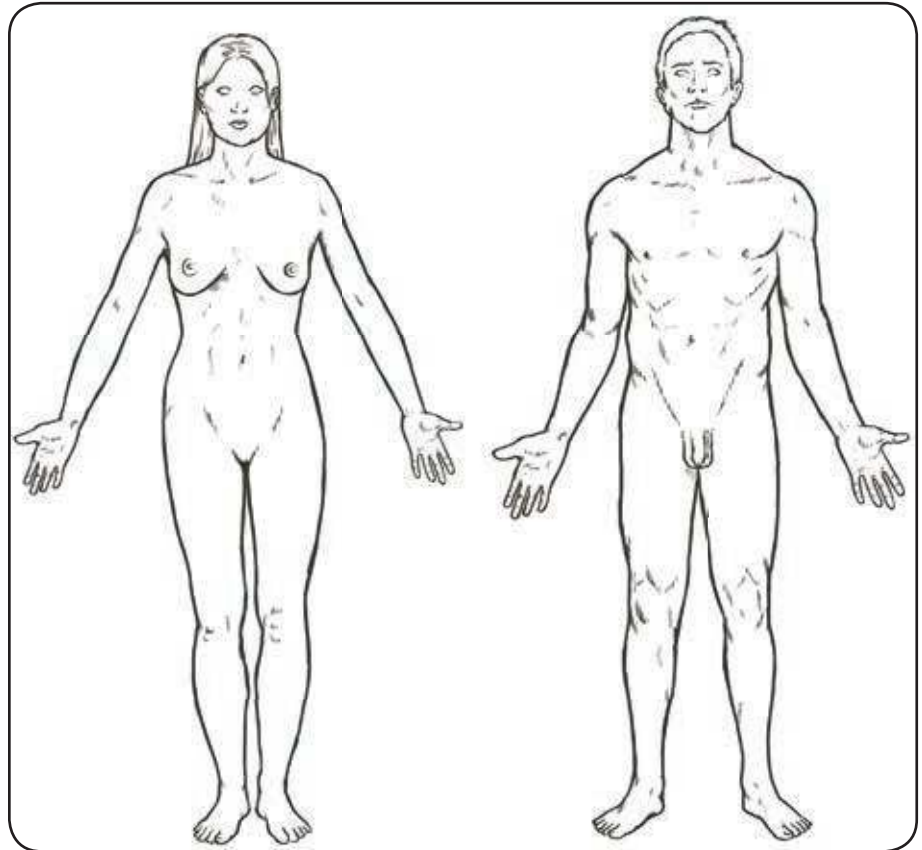


Figura 1.1 - Posição anatômica

Observe que a **posição anatômica** se assemelha à posição da educação física: o indivíduo na posição ortostática (em pé), olhando para o horizonte, com os membros inferiores e calcanhares unidos, com os membros superiores juntos ao tronco e as palmas das mãos voltadas para frente.

1.5 Divisão do Corpo Humano

Podemos dividir o corpo humano por segmentos ou por sistemas orgânicos. Os segmentos (veja a Figura 1.2) compreendem a cabeça, o pescoço, o tronco e os membros. A cabeça corresponde

à parte superior do corpo, presa ao tronco pelo pescoço. O tronco está constituído pelo tórax, pelo abdome e pela pelve. Dos membros, dois são superiores e dois inferiores. Cada membro possui uma raiz (que se prende ao tronco) e uma parte livre, como mostra a figura a seguir.

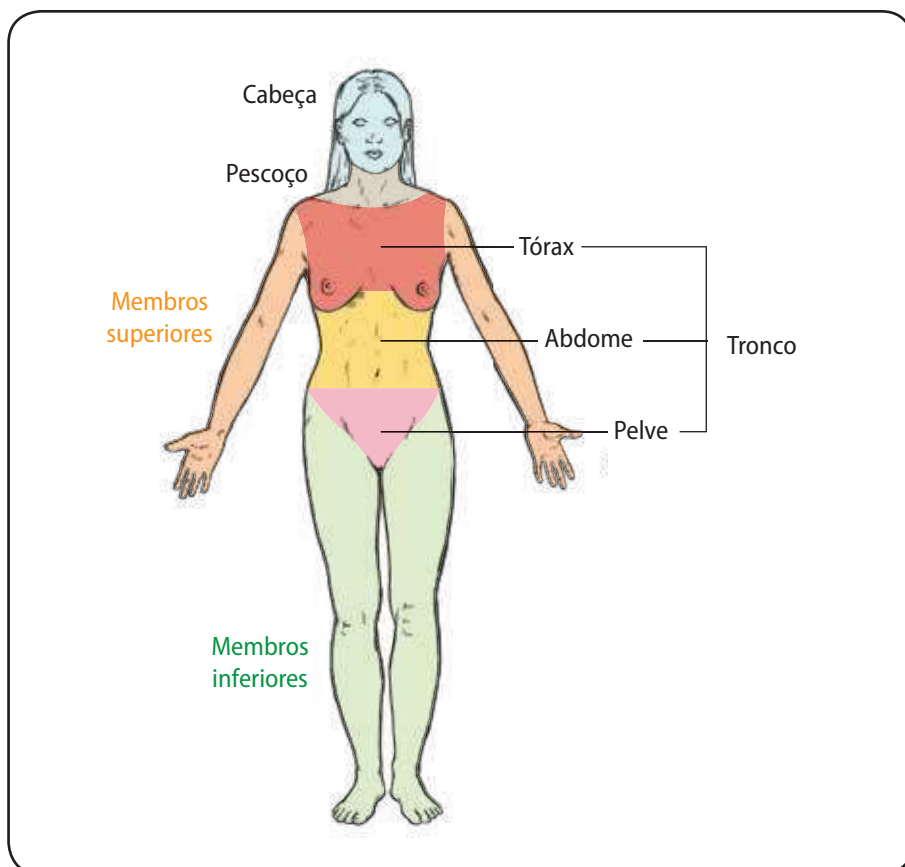


Figura 1.2 - A figura mostra a divisão do corpo humano por segmentos

Uma outra maneira de dividir o corpo humano é por intermédio dos **sistemas orgânicos**, como veremos a seguir: O **sistema tegumentar** é constituído de pele, tela subcutânea e seus anexos, o **aparelho locomotor** é formado pelos sistemas ósseo, muscular e articular. O **sistema circulatório** compreende o sistema cardiovascular, linfático e pelos órgãos hemopoiéticos. O tubo digestório e as glândulas anexas fazem parte do **sistema digestório**. Temos ainda o **sistema respiratório**, o **sistema endócrino** e o **aparelho urogenital**, formado pelo **sistema urinário**, pelo **sistema genital masculino** e pelo **sistema genital feminino**.

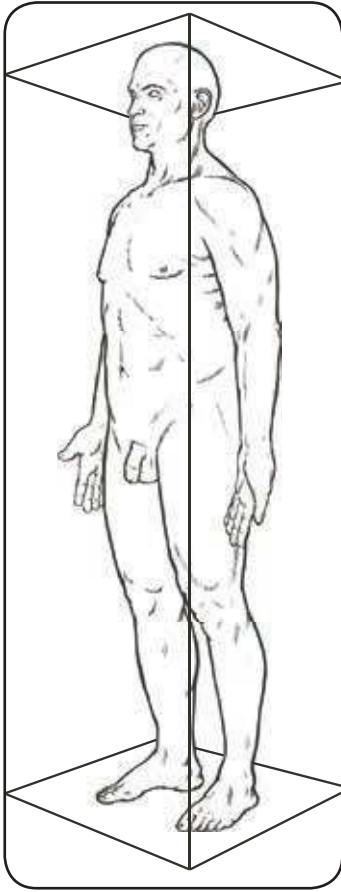


Figura 1.3 - Indivíduo na posição anatômica dentro da caixa retangular

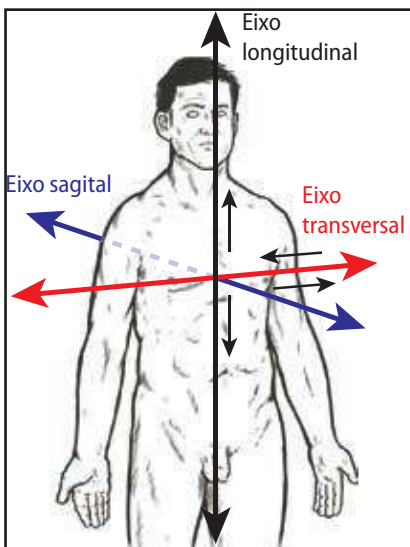


Figura 1.4 - Distribuição dos três eixos do corpo humano

1.6 Planos e Eixos do Corpo Humano

Agora que já conhecemos a posição anatômica, podemos delimitar o corpo humano por meio dos planos de delimitação, os quais passam tangenciando a sua superfície.

1.6.1 Planos de delimitação

Imaginemos um indivíduo dentro de uma caixa retangular, conforme mostra a Figura 1.3. Observe que a caixa possui quatro planos verticais e dois planos horizontais que tangenciam a superfície do corpo. Dentre os planos verticais, o **plano anterior ou ventral** passa paralelamente ao abdome (lado da frente da caixa), o **plano posterior ou dorsal** passa paralelamente ao dorso (lado de trás da caixa) e os **planos laterais direito e esquerdo** (lado direito e lado esquerdo da caixa) passam paralelamente de cada lado do corpo. Para fecharmos a caixa, faltam os planos horizontais. O **plano superior** tangencia a cabeça (fecha a caixa em cima) e o **plano podálico ou inferior** passa junto à planta dos pés (fecha a caixa em baixo).

1.6.2 Eixos

Agora vamos traçar eixos imaginários que vão unir os centros dos planos de delimitação opostos, considerando, ainda, o indivíduo dentro da caixa retangular. Vejam que os eixos principais seguem três direções diferentes, conforme visto na Figura 1.4.

- O **eixo longitudinal** ou **crânio-podálico** une o centro do plano superior ao centro do plano inferior.
- O **eixo sagital** ou **ântero-posterior** une o centro do plano dorsal ao centro do plano ventral.
- O **eixo transversal** ou **laterolateral** une o centro do plano lateral direito ao centro do plano lateral esquerdo.

1.6.3 Planos de secção

O termo “secção” significa cortar. Portanto, os planos de secção são planos que dividem (cortam) o corpo do indivíduo em partes menores. A Figura 1.5 ilustra os quatro planos de secção fundamental do corpo humano.

- O **plano mediano** é um plano vertical que divide o corpo do indivíduo em duas metades, aparentemente semelhantes (direita e esquerda).
- Os **planos sagitais** são aqueles planos de secção do corpo feitos paralelamente ao plano mediano.
- O **plano frontal** ou **coronal** são todas aquelas secções paralelas aos planos ventral ou dorsal que dividem o corpo do indivíduo em duas partes: uma anterior (ventral) e a outra posterior (dorsal).
- O **plano transversal** são todas aquelas secções paralelas aos planos superior ou inferior. Este plano de secção divide o corpo do indivíduo em duas partes: superior e inferior.

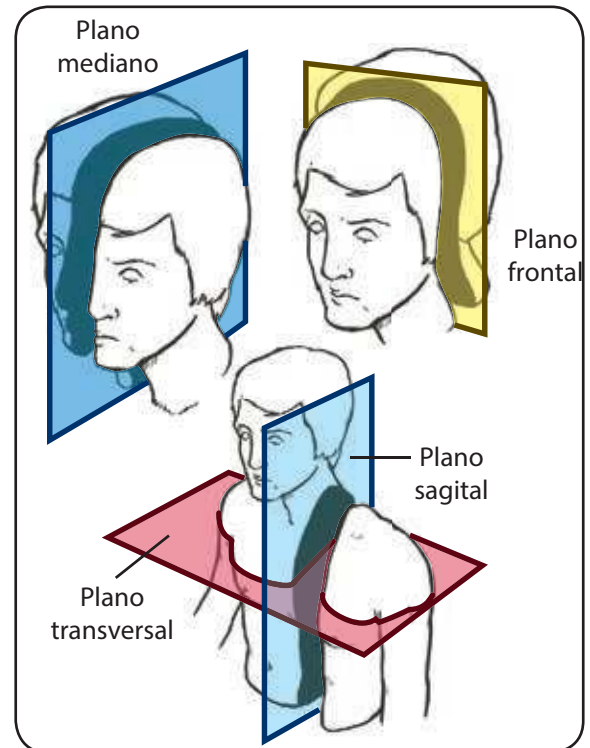


Figura 1.5 - Ilustração dos planos de secção do corpo humano

1.7 Termos de Posição e Direção das Estruturas do Corpo Humano

Utilizamos termos de posição e direção para identificação e localização dos órgãos situados no corpo humano. A Figura 1.6 representa um corte transversal na altura do tórax. A linha XY está situada no plano mediano. Estruturas que estão no plano mediano são ditas medianas. É o caso da estrutura A, que está localizada no plano mediano. Veja agora as estruturas B, C e D. A estrutura B é chamada de medial porque fica mais próxima do plano mediano em relação a C ou D. A estrutura D está mais próxima do plano lateral em relação a C e B, por isso, é chamada de lateral. A estrutura intermédia, estrutura C, é aquela que fica sempre entre uma estrutura medial e a outra lateral. A estrutura

E é **anterior** ou **ventral** porque fica mais próxima do plano anterior ou ventral. A estrutura G é **posterior** ou **dorsal** e fica mais próxima do plano dorsal em relação à estrutura E e F. A estrutura **média** está representada pela letra F, que, por sua vez, é aquela que fica sempre entre duas outras estruturas – uma dorsal e outra ventral – ou entre uma proximal e outra distal, entre uma superior e outra inferior, entre uma interna e outra externa ou ainda entre uma superficial e outra profunda.

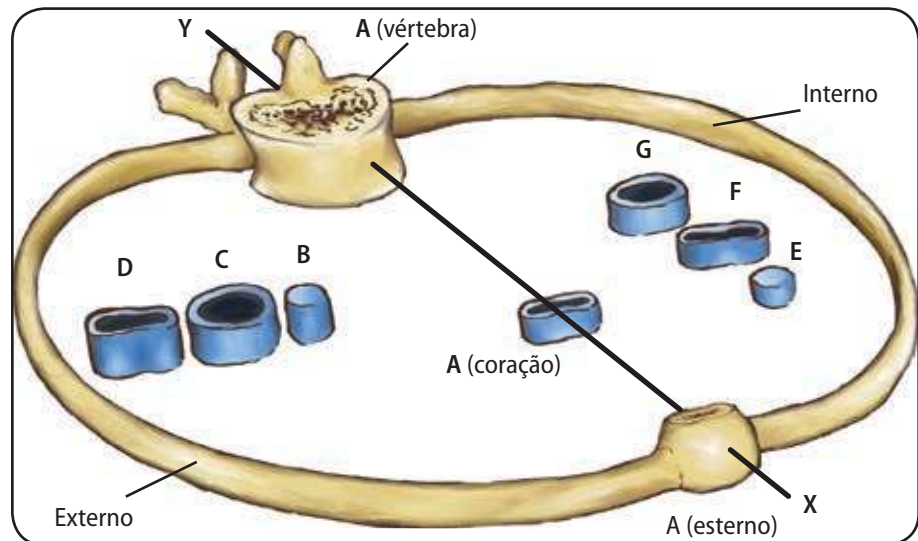


Figura 1.6 - Corte transversal do tórax mostrando a disposição e a localização das estruturas no corpo humano

Outros termos de posição e direção são também aplicados ao corpo humano. Vejam os termos **proximal**, que significa mais próximo da raiz do membro, e **distal**, que significa mais afastado da raiz do membro. Enquanto os termos **externo** e **interno** utilizam-se para estruturas situadas dentro das cavidades do corpo, e os termos **superficial** e **profundo** são mais empregados para se identificar a disposição das camadas.

1.8 Tipos Constitucionais Humanos

Se você observar os seus colegas da turma, vai verificar que eles apresentam características constitucionais diferentes. A morfologia de cada indivíduo depende exclusivamente das características genéticas somadas à influência do meio ambiente.

A Figura 1.7 representa os três tipos constitucionais de indivíduos. Portanto, aquele indivíduo que apresenta estatura alta, tronco alongado e membros longos em relação ao tronco é chamado de **longilíneo**. O indivíduo que possui estatura baixa, pescoço e membros curtos em relação ao tronco é denominado de **brevilíneo**. Já o **mediolíneo** é aquele indivíduo que possui dimensões intermediárias entre o longilíneo e o brevilíneo.

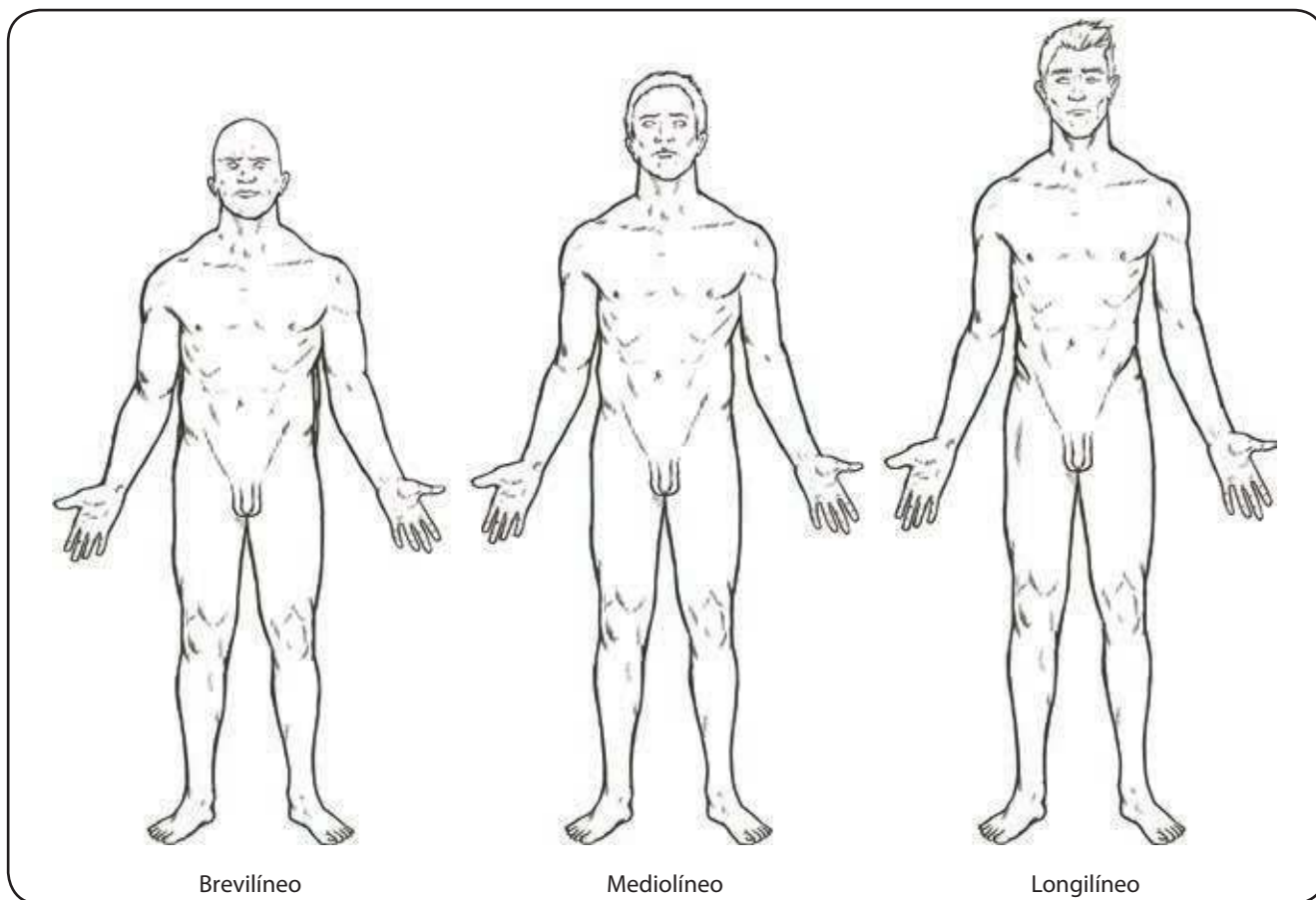


Figura 1.7 - Características constitucionais dos indivíduos

1.9 Princípios de Construção do Corpo Humano

O corpo humano, na vida embrionária, organiza-se de maneira complexa e à medida que se desenvolve segue alguns princípios básicos de construção para a formação do corpo humano. Os quatro princípios que atuam na construção do corpo são: a antimeria, a paquimeria, a metameria e a estratimeria.

- Na **antimeria** (veja a Figura 1.8) o corpo humano é formado a partir de duas metades homólogas (semelhantes), uma direita e outra esquerda, cada uma chamada de **antímero**. Os antímeros possuem simetria bilateral. Por isso, os órgãos pares se encontram distribuídos em cada antímero e os ímpares tendem a se situar no plano mediano.

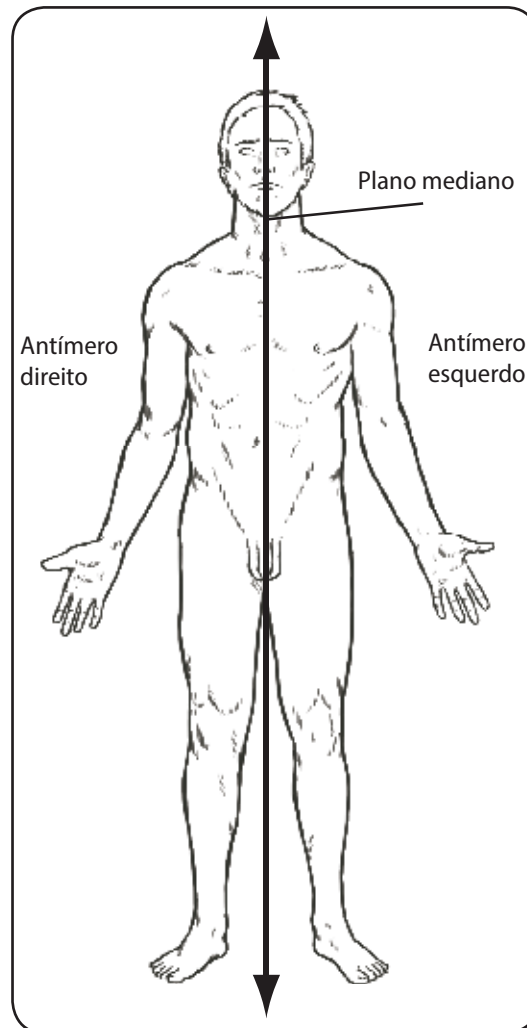


Figura 1.8 – Antimeria

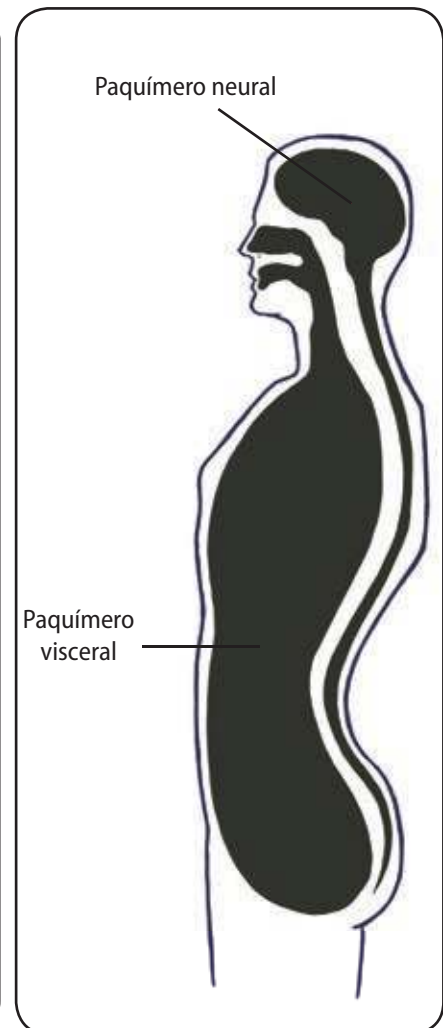


Figura 1.9 - Paquimeria

- Na **paquimeria** (veja a Figura 1.9) o corpo se forma a partir de dois tubos chamados de **paquímeros**. O tubo dorsal (**paquímero neural**) é a cavidade que fica dentro do crânio e do canal vertebral. Esse paquímero contém o encéfalo e a medula espinhal (neuroeixo), e o tubo ventral (**paquímero visceral**) contém as vísceras torácicas, abdominais e pélvicas.

- Na **metameria** (veja a Figura 1.10) o corpo se forma a partir da superposição de segmentos semelhantes entre si. Os segmentos são delimitados por planos transversais e chamados de **metâmeros**, cuja disposição lembra uma pilha de moedas. Esse princípio de construção do corpo encontramos na coluna vertebral, nas costelas e nos músculos intercostais.
- Na **estratimeria** (veja a Figura 1.11) o corpo se forma a partir de estruturas dispostas em **estratos** ou **camadas**. Essas disposições encontramos na pele, na tela subcutânea e nas camadas da parede das vísceras ocas.

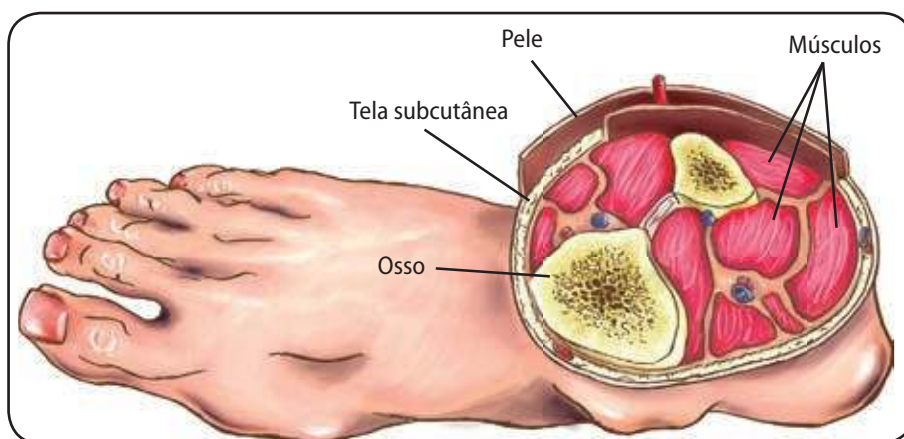


Figura 1.11 – Estratimeria

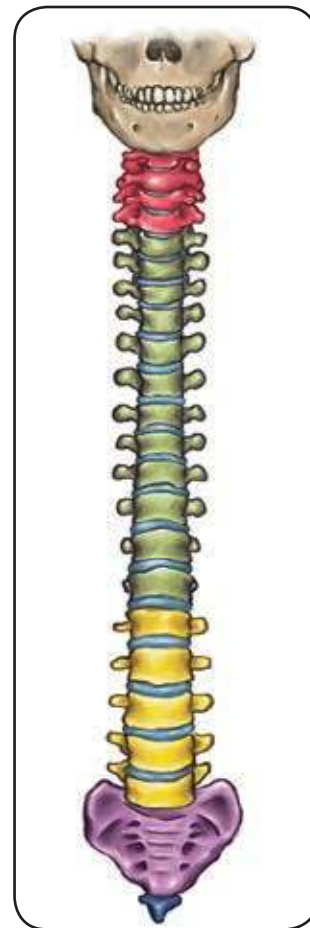


Figura 1.10 – Metameria

1.10 Normalidade e Alterações da Normalidade

Podemos conceituar o termo “normal” levando-se em consideração os critérios funcional e estatístico. Do ponto de vista funcional o **normal** é a estrutura que melhor desempenha uma função. Por exemplo, o normal é o indivíduo sadio ou com saúde. Já do ponto de vista estatístico, o **normal**, em um grupo, é o aspecto que se encontra na maioria dos casos, isto é, com maior frequência. Por outro lado, a simples observação de um grupo humano mostra de imediato diferenças morfológicas entre os elementos que constituem o grupo. Essas diferenças morfológicas são chamadas de **variações anatômicas**. Na **variação anatômica**, a qual pode ser interna ou externa, o indivíduo apresenta alterações da normalidade sem prejuízo funcional, isto é, o indivíduo pode realizar qualquer atividade sem que a diferença morfológica interfira na

ação desejada. Por exemplo, a bifurcação da artéria braquial acima da articulação do cotovelo representa uma variação anatômica, tendo em vista que normalmente ela se divide na altura do cotovelo. O fato de essa artéria se bifurcar acima do cotovelo não traz nenhum prejuízo funcional para o indivíduo.

A anencefalia consiste em malformação rara do tubo neural acontecida entre o 16° e o 26° dia de gestação, caracterizada pela ausência total ou parcial do encéfalo e da calota craniana, proveniente de defeito de fechamento do tubo neural durante a formação embrionária.

Na **anomalia** o indivíduo apresenta grandes variações anatômicas com prejuízo funcional, por exemplo, a ausência do dedo polegar, que impede a realização do movimento de pinça entre os dedos. Já na **monstruosidade** o indivíduo apresenta anomalia acentuada a ponto de interferir no princípio de construção do corpo, geralmente, incompatível com a vida. Um exemplo de monstruosidade é a ausência do encéfalo conhecido **anencefalia**.

Resumo

A **Anatomia** estuda as estruturas do corpo humano em geral. Divide-se a Anatomia de acordo com o método de observação em: **anatomia microscópica**, **anatomia mesoscópica** e **anatomia macroscópica**. E de acordo com o método de estudo é dividida em: **anatomia sistêmica**, **anatomia topográfica**, **anatomia radiológica** e **anatomia comparada**.

Utilizam-se a **nomenclatura anatômica** e os **termos de posição** e **direção** para denominar e localizar as estruturas que compõem o corpo humano.

Uma posição padrão conhecida como **posição anatômica** é adotada para delimitar os planos e os eixos do corpo a fim de facilitar o profissional da área da saúde no processo de avaliação física do indivíduo.

O tipo constitucional do indivíduo conhecido com o **biótipo** existe em todos os grupos raciais: o **longilíneo**, que possui tronco e membros longos, o **brevilíneo**, que apresenta tronco, pescoço e membros curtos; e o **mediolíneo**, cujo indivíduo apresenta características intermediárias entre os dois tipos anteriores.

Levando-se em consideração que num grupo todos os indivíduos são sadios, podemos, então, afirmar do ponto de vista anatômico que todos os indivíduos desse grupo são **normais**. Mas,

por outro lado, o fato de existir pessoas gordas ou magras, baixas ou altas nesse grupo significa que existem **variações anatômicas** entre elas. Caso um indivíduo apresenta a falta de um órgão, isto significa que ele apresenta uma **anomalia**. E se essa anomalia for acentuada a ponto de interferir no princípio de construção do corpo, dizemos que ele apresenta uma **monstruosidade**.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

MCMINN, R. M. H.; HUTCHINGS, R. T.; LOGAN, B. M. **Compêndio de Anatomia Humana**. São Paulo: Manole, 2000.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia**: orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

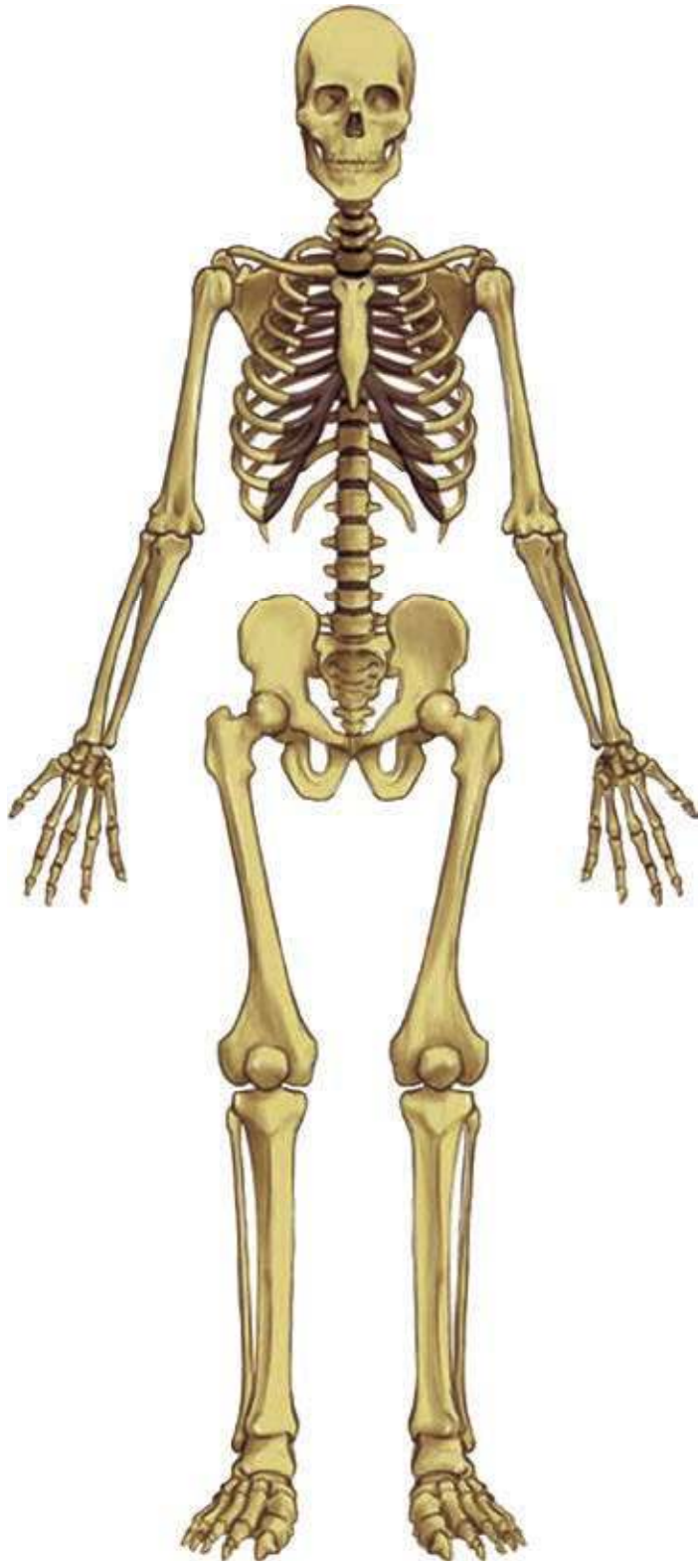
2) Livro Atlas

KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1998. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1,

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 20. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I e II.

CAPÍTULO 2



Osteologia

O esqueleto tem a importante função de sustentar e dar forma ao corpo. Ele torna possível a locomoção e protege os órgãos internos. Nesta etapa você entrará em contato com os conceitos referentes a ossos e esqueleto e assim poderá classificar e descrever os ossos quanto à sua forma: seus acidentes, sua vascularização, sua arquitetura e seu revestimento. Será capaz de identificar e classificar os tipos de esqueleto, bem como descrever suas funções. E conhecerá mais especificamente os ossos do esqueleto axial e apendicular.

2.1 Generalidades e Conceitos

O sistema esquelético forma um arcabouço ósseo importante na proteção das vísceras, na conformação e na sustentação do corpo, no sistema de alavancas biológicas, na produção de células sanguíneas, além de ser o depósito de íons Ca e P.

O termo “osteologia” deriva do grego “**osteon**”, que significa osso, e “**Logus**”, que significa estudo. Então, podemos dizer que Osteologia é a parte da Anatomia que estuda os ossos. Por outro lado, os **ossos** são estruturas rígidas, esbranquiçadas, constituídas de tecido conjuntivo mineralizado e que reunidas entre si participam na formação do esqueleto. Portanto, ao conjunto de ossos e cartilagens que reunidos entre si dão conformação ao corpo, proteção e sustentação de partes moles damos o nome de **esqueleto** (veja a Figura 2.1).

2.2 Número de Ossos do Corpo Humano

O nosso corpo possui 206 ossos, mas esse número pode variar levando-se em consideração dois fatores. O primeiro critério é o fator etário, em que o indivíduo pode apresentar ossos que não se fundem, permanecendo separados na vida adulta. Por exemplo, o osso frontal pode permanecer separado por uma sutura na vida adulta. O segundo fator é o critério de contagem, neste caso, o anatomista pode ou não considerar alguns ossículos como parte da constituição do esqueleto. O exemplo mais comum são os

ossículos da orelha média (ouvido), que para alguns anatomistas são considerados e para outros não são computados durante a contagem dos ossos do corpo.

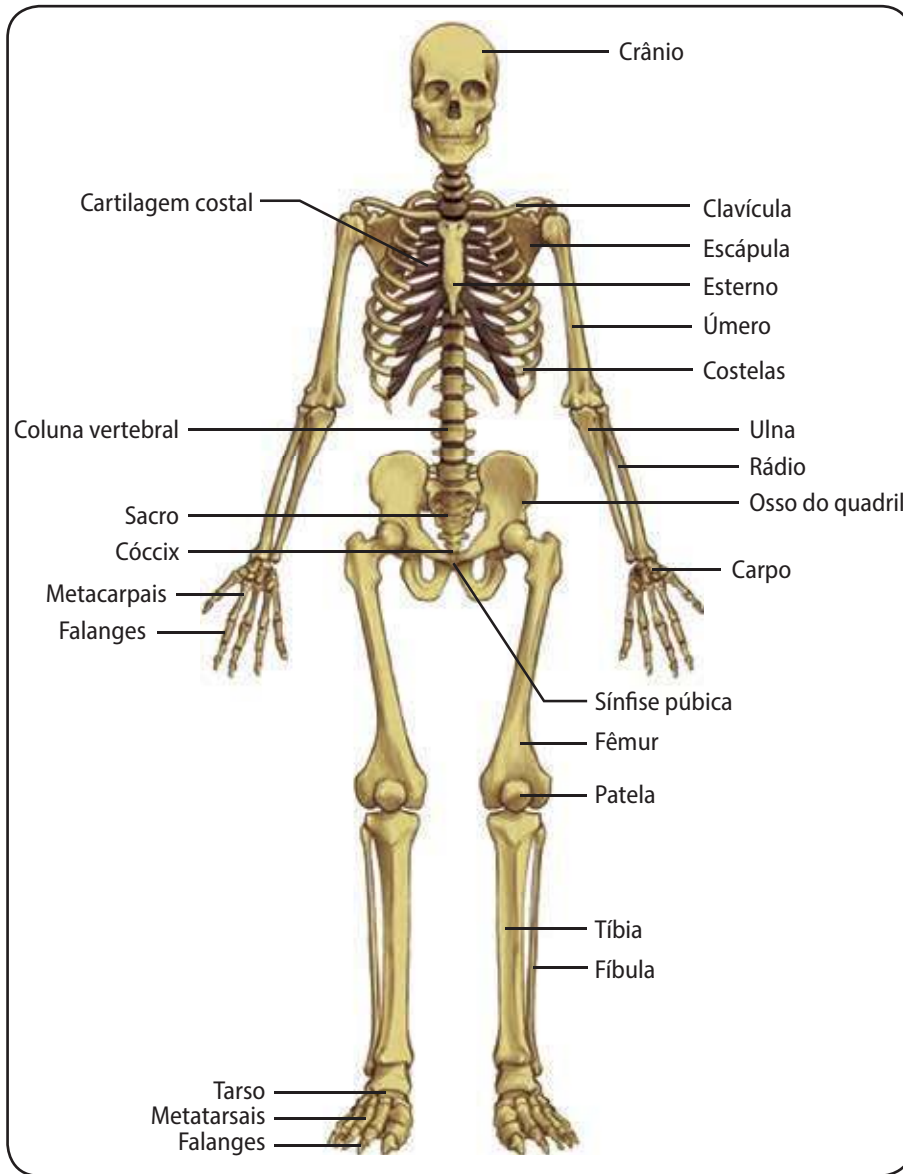


Figura 2.1 - Esqueleto humano

2.3 Classificação dos Ossos

Segundo a localização topográfica dos ossos, podemos classificá-los em **ossos axiais e apendiculares**. Os **ossos axiais** são aqueles que formam o eixo principal do corpo, é o caso dos ossos da cabeça, do pescoço e do tronco, enquanto que os **ossos apendiculares** formam os apêndices do corpo, isto é, estão localizados nos

membros superiores e nos membros inferiores. A classificação que faremos a seguir leva em consideração a forma (morfologia) dos ossos pelo fato de eles apresentarem características morfológicas diferentes. Por isso, eles são classificados quanto à sua forma em: longos, alongados, planos, irregulares e curtos. Existem ainda alguns ossos que, por suas características funcionais, podem ser classificados à parte. É o caso dos ossos pneumáticos e os sesamóides.

A) Ossos longos

São aqueles ossos em que o comprimento é maior do que a largura e a espessura, além disso, eles apresentam como característica principal a presença de canal medular. Outras características que encontramos nos ossos longos (veja a Figura 2.2) são a presença de um corpo (**diáfise**), de duas extremidades (**epífise distal e proximal**), de uma região de transição entre as epífises e a diáfise (**metáfise distal e proximal**) e de uma cavidade na diáfise que aloja a medula óssea (**canal medular**). Esses ossos estão situados nos membros superiores e inferiores como o úmero, o rádio, o fêmur e a tíbia etc.

Na metáfise fica o disco epifisial de constituição fibrocartilaginosa responsável pelo crescimento do osso no seu comprimento

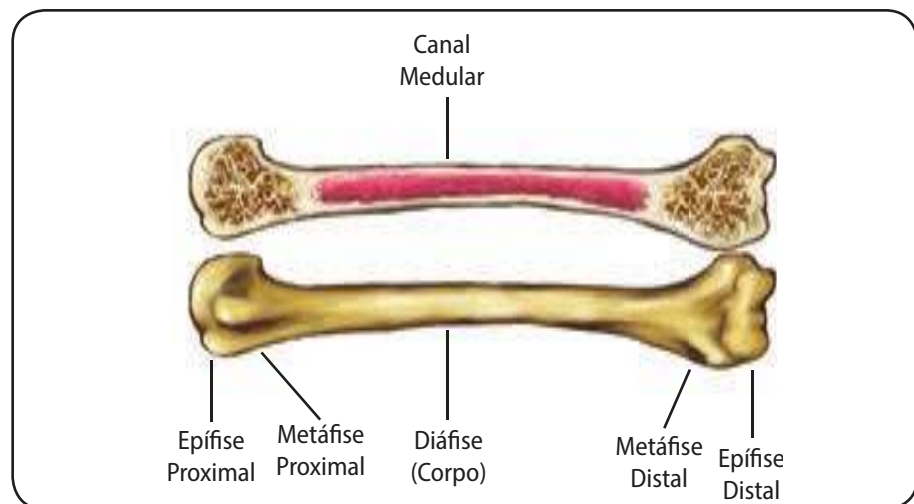


Figura 2.2 – Representação esquemática do osso longo

B) Ossos alongados

São aqueles ossos em que o comprimento predomina sobre a largura e a espessura, só que esse tipo de osso não possui canal medular. Esses ossos são representados pelas costelas e pelas clavículas, conforme ilustra a Figura 2.3.

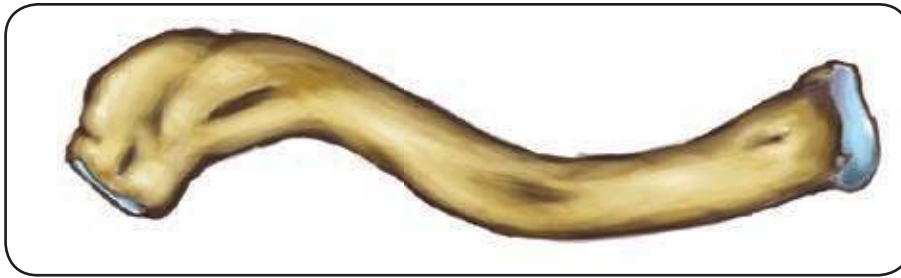


Figura 2.3 - Representação esquemática de osso alongado

C) Ossos planos ou laminares

São aqueles ossos cujo comprimento e largura predominam sobre a espessura. Esses ossos estão localizados principalmente na calota craniana, como é o caso do osso parietal, e nas raízes dos membros superiores e inferiores, como é o caso do osso da escápula e o osso do quadril, respectivamente (veja a Figura 2.4).

D) Ossos curtos

São aqueles ossos em que o comprimento, a largura e a espessura se equivalem. A Figura 2.5 a seguir mostra exemplos desses ossos distribuídos principalmente na mão e no pé.

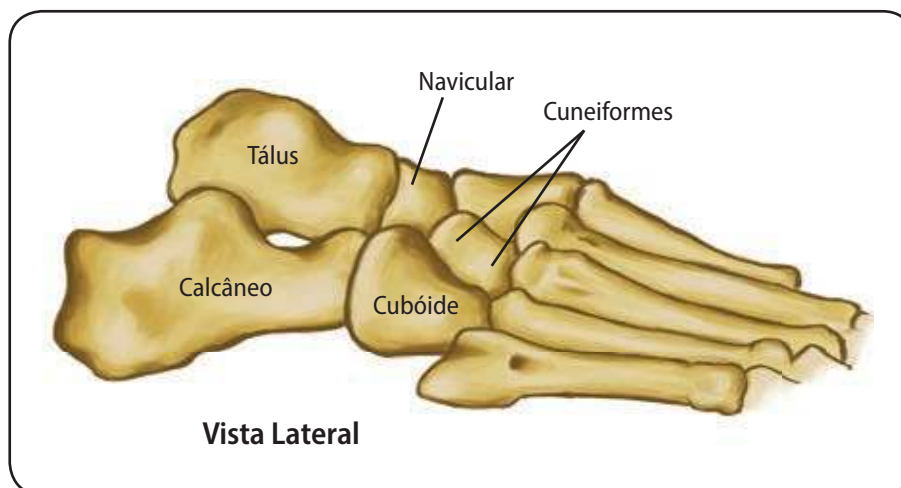


Figura 2.5 - Exemplos de ossos curtos

E) Ossos irregulares

São ossos que apresentam uma forma diferente de qualquer figura geométrica conhecida. Ossos localizados na coluna vertebral (vértebras) e na cabeça (mandíbula) são exemplos que caracterizam os ossos irregulares (veja a Figura 2.6).

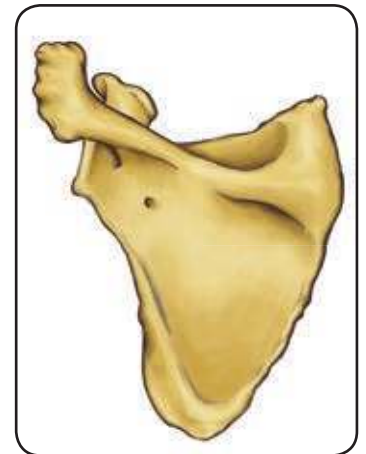


Figura 2.4 - A figura mostra o desenho de um osso plano



Figura 2.6 - Desenho esquemático de osso irregular

Sinusite é o processo inflamatório localizado no interior dos ossos pneumáticos

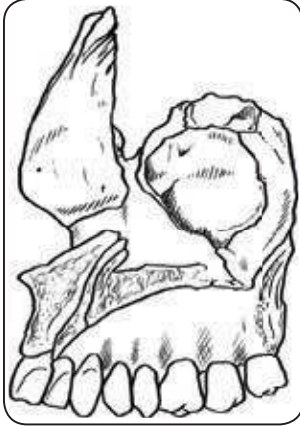


Figura 2.7 - Ossos pneumáticos situados em torno da face

F) Ossos pneumáticos

São aqueles ossos que apresentam uma cavidade interna contendo ar. Essa cavidade é revestida de mucosa e denominada de **seio**. Encontramos esses ossos situados adjacentes à cavidade nasal. É o caso dos ossos: frontal, maxila, etmóide e esfenóide, todos localizados no crânio e na face, conforme visto na Figura 2.7.

G) Ossos sesamóides

São pequenos ossos que se desenvolvem dentro de tendões ou da cápsula articular. Ossos que se desenvolvem na substância dos tendões são denominados de **intratendíneos**, e os que se desenvolvem na substância da cápsula articular são chamados **periarticulares**. A patela (veja a Figura 2.8) é um exemplo específico de osso sesamóide intratendíneo. O pé e a mão são os locais mais comuns onde se encontram ossos sesamóides periarticulares.

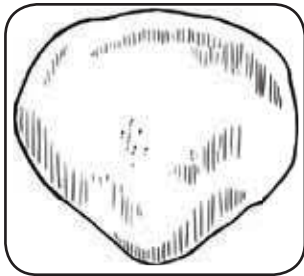
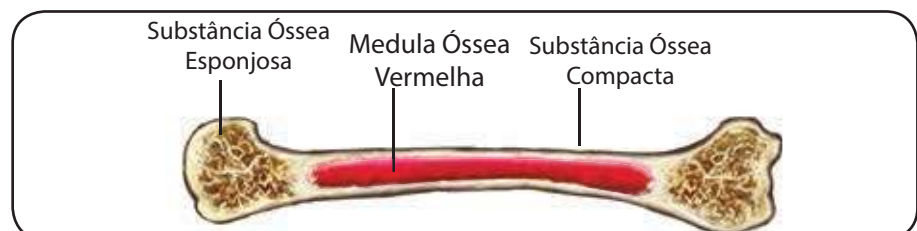


Figura 2.8 - Patela, osso sesamóide do joelho

2.4 Arquitetura dos Ossos

Ao apalpar o cotovelo ou o seu crânio, você observa que está tocando numa estrutura extremamente dura. Essas estruturas rígidas são os ossos que apresentam na sua arquitetura as trabéculas ósseas, cuja disposição varia no próprio osso. Portanto, encontram-se nos ossos dois tipos de substância óssea (veja a Figura 2.9), a **substância óssea compacta** e a **substância óssea esponjosa**. A substância óssea compacta é mais resistente, e as trabéculas ósseas estão firmemente aderidas umas às outras. Encontra-se esse tipo de substância óssea compacta principalmente na parte externa dos ossos. Já a substância óssea esponjosa é mais elástica, e as trabéculas ósseas estão mais afastadas entre si, dando um aspecto de rede. Encontra-se esse tipo de substância óssea esponjosa nas extremidades dos ossos longos e na parte interna dos ossos de uma forma geral.

Figura 2.9 - A figura mostra a substância óssea compacta e esponjosa dos ossos



2.4.1 Perióstio

Se você já fraturou um osso, com certeza vai se lembrar da dor que sofreu naquele momento. A dor causada não é decorrente do osso fraturado, mas sim da lesão ou da distensão que sofreu o perióstio. O **perióstio** (veja a Figura 2.10) é a membrana de tecido conjuntivo fibroso que envolve externamente o osso, exceto nas suas superfícies articulares. Ele possui uma camada fibrosa mais externa e uma camada osteogênica mais interna, responsável pelo crescimento ósseo em espessura e pela formação do calo ósseo na recomposição das fraturas (veja a Figura 2.10).

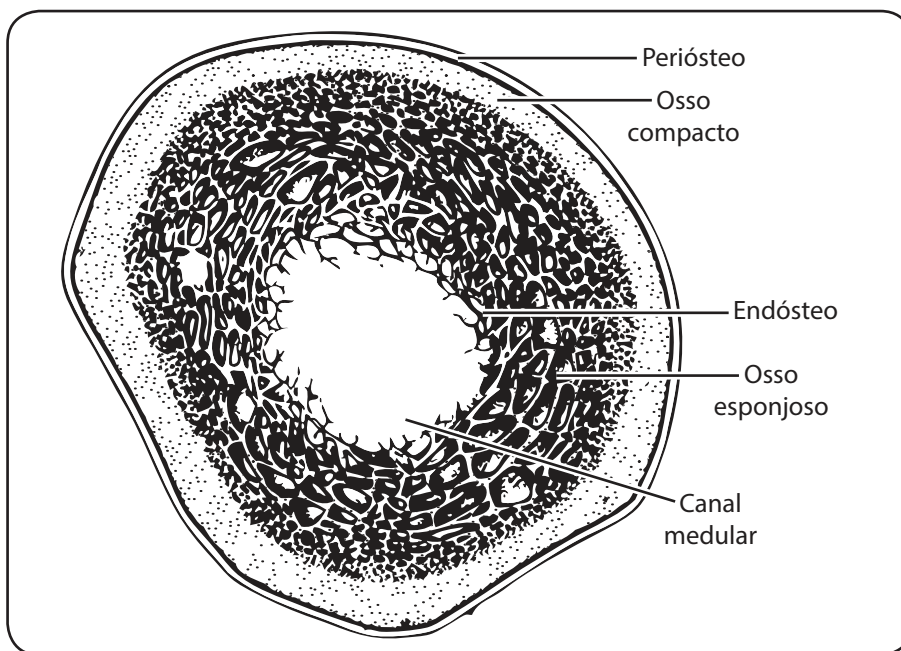


Figura 2.10 - Representação esquemática do perióstio revestindo o osso

Dentro dos ossos, encontramos uma camada celular de tecido conjuntivo revestindo internamente o canal medular, chamada de endóstio. Essa camada também é osteogênica, isto é, produz tecido ósseo responsável pelo crescimento da espessura do osso.

2.4.2 Medula óssea

O sangue que corre dentro dos vasos sanguíneos (artéria e veia) é produzido no interior dos ossos. Essa substância que produz sangue é chamada de **medula óssea**, conforme mostra a Figura 2.9. Ela está situada dentro do canal medular e da substância óssea esponjosa

dos ossos. Possuímos dois tipos de medula óssea: **medula óssea rubra ou vermelha**, que produz hemáceas, plaquetas e granulócitos, e a **medula óssea flava ou amarela**, que é gordurosa (tutano), em alguns ossos, ela substitui a medula vermelha ao longo do tempo.

2.4.3 Outras características dos ossos

A dureza e a resistência dos ossos são decorrentes de substâncias minerais que ficam depositadas neles. Por outro lado, o osso apresenta elasticidade devido à presença de substâncias orgânicas na sua composição. Ele pode sofrer **erosão: osteoporose**, decorrente da retirada de sais minerais pelo próprio organismo. A coloração dos ossos geralmente é esbranquiçada, mas pode variar de um indivíduo para outro.

Osteoporose

Aumento da fragilidade óssea resultante da gradual redução na taxa de formação de osso, condição comum nas pessoas idosas.

2.4.4 Elementos descritivos dos ossos

Quando estudamos a classificação dos ossos quanto à sua forma, observamos que eles apresentam características morfológicas diferentes entre si, isto é, eles possuem:

- **saliências articulares** (cabeça, tróclea e côndilos) e **não articulares** (tubérculo, tuberosidade, trocanter e espinha...);
- **depressões articulares** (cavidades e fôveas...) e **depressões não articulares** (fossa, impressão e sulco...);
- **aberturas** (forame, canal e meato...).

Esses relevos presentes nos ossos são os chamados **Acidentes ósseos**.

2.4.5 Vascularização e inervação dos ossos

Os ossos, assim como quaisquer partes do corpo humano, necessitam de sangue para serem nutridos. Os ossos recebem o seu suprimento arterial proveniente das artérias nutricionais que estão no perióstio. Além delas, as **artérias metafisárias** e **epifisárias** nutrem, também, as extremidades dos ossos.

A inervação dos ossos é feita pelos nervos periostais. Eles possuem fibras que transmitem a sensação de dor, acompanham os

vasos sanguíneos e inervam os ossos. O periósteo é sensível à lesão ou à tensão, o que explica a dor aguda nas **fraturas ósseas**.

... **Fratura óssea**
 ... Quebra de um osso ou uma
 ... cartilagem.

2.4.6 Drenagem venosa e linfática dos ossos

Os resíduos metabólicos que não servem mais aos ossos precisam ser eliminados. Os sistemas venoso e linfático são os responsáveis diretos pela drenagem dos resíduos metabólicos dos ossos. As veias que drenam os ossos acompanham as artérias, e recebem o mesmo nome.

2.5 Tipos de Esqueleto

Existem **três tipos** de esqueleto de acordo com a disposição do arcabouço de sustentação do organismo:

1. o **exoesqueleto** é aquele tipo que apresenta esqueleto externo que serve de base de sustentação para as partes moles, como exemplo temos os crustáceos;
2. o **endoesqueleto** é aquele que possui esqueleto interno revestido pelas partes moles, um exemplo que acontece com o homem;
3. o **esqueleto misto** é aquele que possui as duas características. Os exemplos de esqueleto misto são encontrados nas tartarugas e nos tatus (veja a Figura 2.11).

2.6 Classificação do Esqueleto

Distinguímos topograficamente o esqueleto em **esqueleto axial** e esqueleto **apendicular** (veja a Figura 2.12). Os ossos da cabeça, do pescoço, da coluna vertebral, do esterno e das costelas fazem parte do **esqueleto axial**, enquanto os ossos dos membros superiores (clavícula, escápula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo,

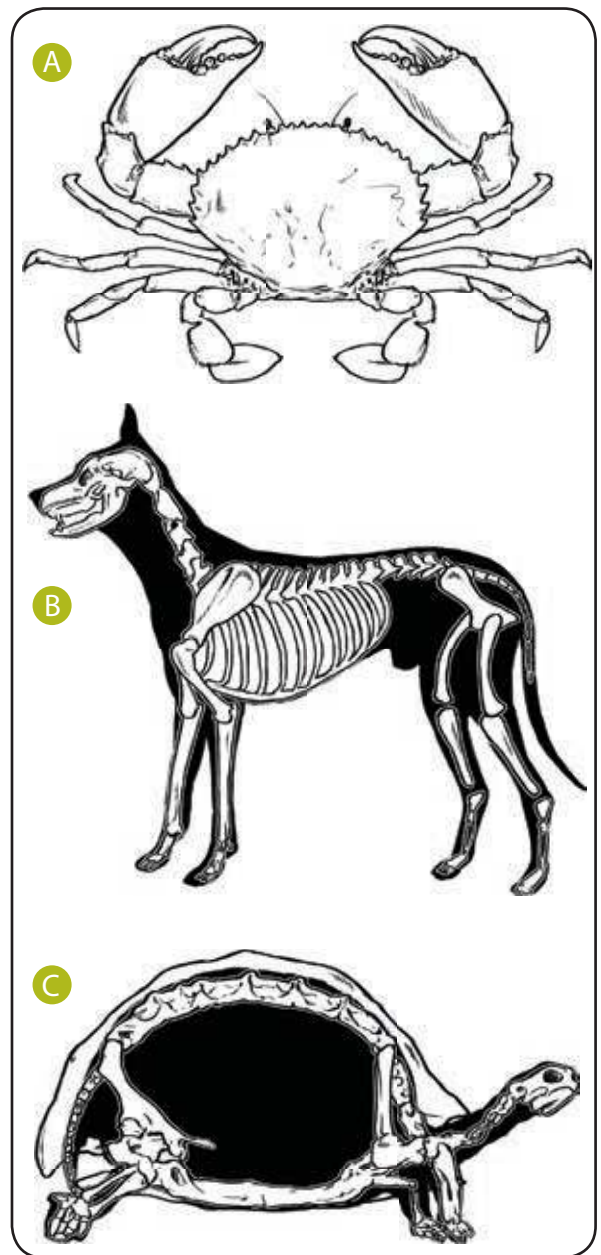


Figura 2.11 - Mostra os três tipos de esqueletos: (A) exoesqueleto, (B) endoesqueleto e (C) esqueleto misto

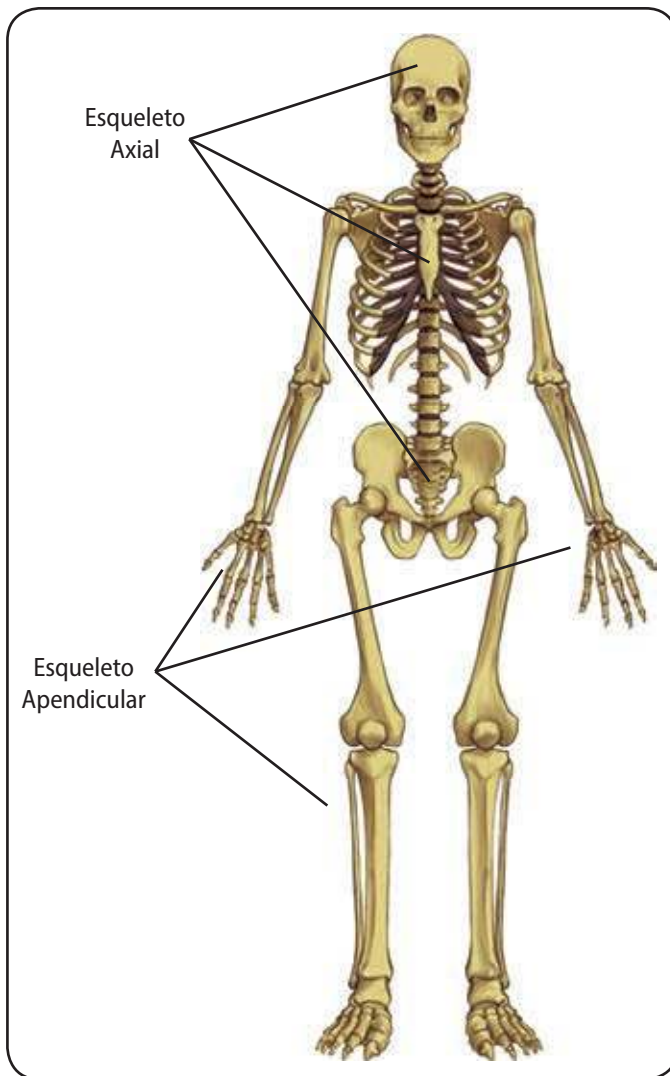


Figura 2.12 - Desenho esquemático dos esqueletos axial e apendicular

metacarpias e falanges) e dos membros inferiores (quadril, fêmur, patela, tíbia, fíbula, ossos do tarso, metatarsais e falanges) constituem o **esqueleto apendicular**.

2.7 Funções do Esqueleto

O esqueleto possui funções muito importantes do ponto de vista mecânico e biológico. Entre elas podemos destacar as seguintes:

- **funções mecânicas:** proteção e sustentação das partes moles do corpo (sistema nervoso central, coração e pulmões), conformação do corpo (dá forma ao corpo) e auxílio no sistema de alavancas biológicas para a realização dos movimentos;
- **funções biológicas:** o esqueleto é responsável pela produção de células sanguíneas e nele ficam depositados os íons de cálcio, fósforo e zinco.

Resumo

A **Osteologia** é a parte da Anatomia que estuda os ossos. O corpo humano possui 206 ossos classificados em **ossos axiais** e **apendiculares**. Os ossos axiais localizam-se na cabeça, no pescoço e no tronco, e os ossos apendiculares localizam-se nos membros superiores e inferiores. Quanto à forma, os ossos são classificados em: **longos, alongados, planos, curtos, irregulares, pneumáticos e sesamoides**.

O osso apresenta dois tipos de substância óssea, a **substância óssea compacta** e a **substância óssea esponjosa**. A compacta é a camada externa do osso, e a **esponjosa** é a camada interna do osso. Além disso, o osso é revestido externamente pelo perióstio e internamente pelo endóstio.

Em adultos, as cavidades medulares de costelas, vértebras, esterno e pelve contêm medula óssea vermelha que funciona na formação de hemáceas, plaquetas e granulócitos. As cavidades medulares dos ossos longos dos adultos são preenchidas de medula óssea amarela de constituição adiposa.

Existem três tipos de esqueleto. O **exoesqueleto** é um esqueleto externo (crustáceos), o **endoesqueleto** é um esqueleto interno (homem) e o **esqueleto misto** (tartaruga) localiza-se tanto interna como externamente.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

MCMINN, R. M. H.; HUTCHINGS, R. T.; LOGAN, B. M. **Compêndio de Anatomia Humana**. São Paulo: Manole, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

2) Livro Atlas

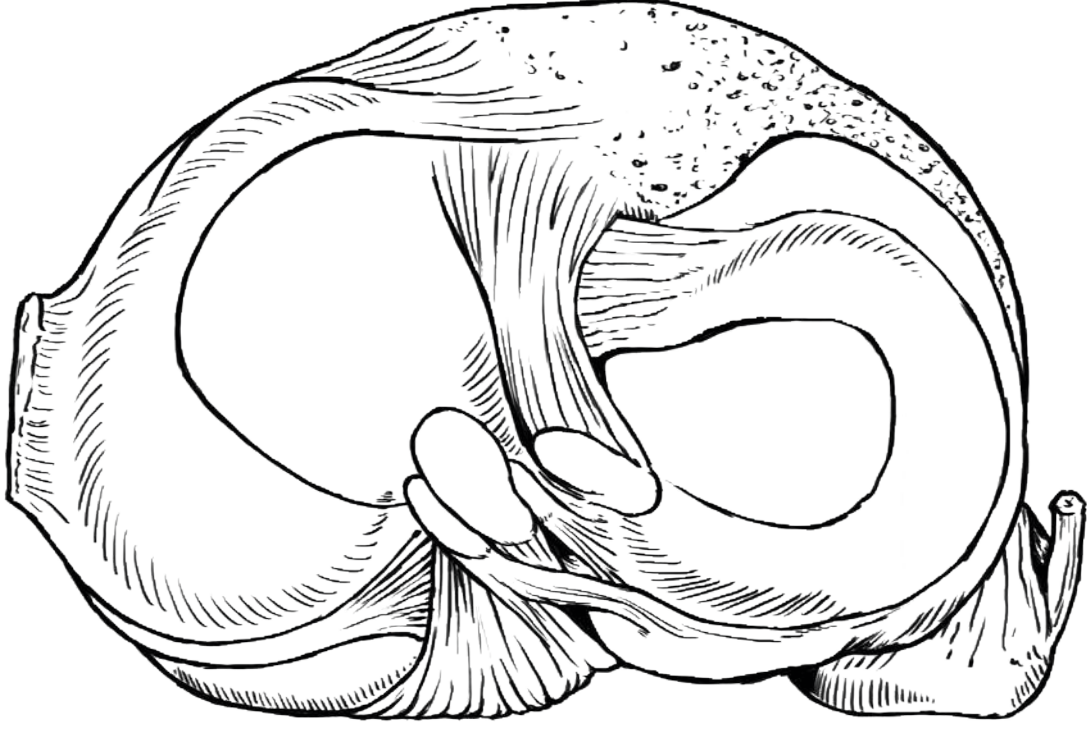
KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. , v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.

CAPÍTULO 3



Artrologia

Imagine um corpo humano ereto, porém imóvel. Este capítulo trata das articulações que proporcionam aos segmentos do corpo movimentos amplos ou limitados. O estudo lhe auxiliará a conceituar e a classificar os tipos de articulações, bem como descrever e exemplificar as articulações fibrosas, cartilaginosas, sinoviais, os elementos constantes e inconstantes, os movimentos, a forma das superfícies ósseas articulares e ainda os ligamentos do corpo humano.

3.1. Generalidades e Conceitos

Agora que conhecemos o sistema esquelético, vamos verificar como os ossos unem-se (articulam-se) para constituir o esqueleto. As articulações podem ser mantidas por fixações imóveis, com movimentos limitados ou com movimentos amplos. Essas uniões são classificadas de acordo com a maior ou menor amplitude de movimento e o tipo de tecido existente entre elas.

O termo “artrologia” deriva do grego “**arthron**”, que significa articulação ou junta, e “**logus**”, que significa ramo do conhecimento (estudo). Portanto, **Artrologia** é a parte da Anatomia que estuda as articulações ou as juntas. Podemos definir **articulações** como o meio de união entre os ossos e as cartilagens que constituem o esqueleto.

3.2. Classificação das Articulações

As articulações podem ser classificadas de acordo com a constituição tecidual que faz a conexão entre os ossos ou as cartilagens. As articulações por continuidade, em que os ossos se unem por um tecido conjuntivo fibroso, são denominadas de **Articulações fibrosas**. Aquelas em que os ossos se unem por um tecido cartilaginoso são ditas **Articulações cartilagíneas**, e aquelas, em que os ossos estão justapostos, separados por uma fenda articular e envolvidos por uma cápsula articular, são chamadas de **Articulações sinoviais**. A Figura 3.1 mostra os três tipos de articulações.

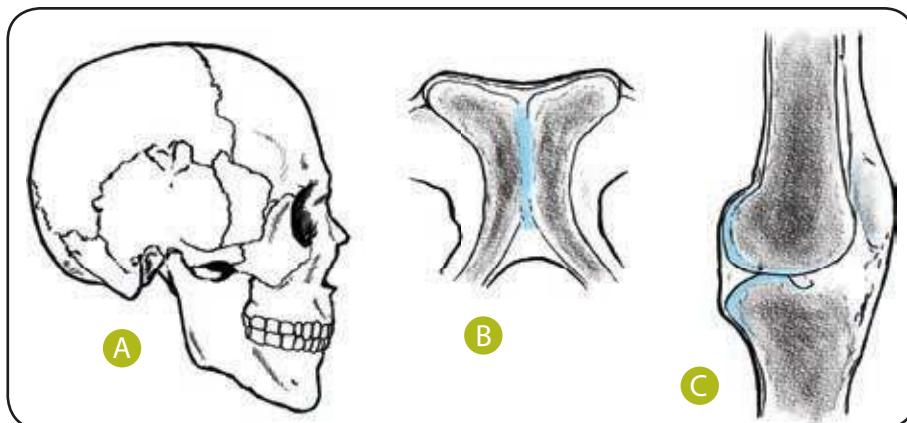


Figura 3.1 - Tipos de articulações: (A) articulação fibrosa; (B) articulação cartilaginosa; (C) articulação sinovial

3.3 Articulações Fibrosas

Podemos classificar as articulações fibrosas em três tipos fundamentais de acordo com a união que ocorre entre os ossos ou as cartilagens. Os três tipos fundamentais são: **suturas, sindesmoses e gonfoses**.

3.3.1 Suturas

Encontramos as suturas principalmente entre os ossos do crânio, em que a união é feita por tecido conjuntivo fibroso. As suturas são classificadas em **planas** se as margens de contato entre os ossos são planas, um exemplo é a união que ocorre entre os ossos nasais (veja a Figura 3.2A). As suturas são classificadas em **denteadas ou serreadas** (veja a Figura 3.2B) se as margens de contato dos ossos são em forma de dentes de serra, como é o caso da maioria das articulações dos ossos da cabeça. E finalmente se têm as suturas **escamosas** (veja a Figura 3.2C) se as margens dos ossos são em forma de escama, como ocorre entre com os ossos parietal e temporal.

3.3.2 Sindesmoses

Outro tipo de articulação fibrosa é a sindesmose. Nela o tecido interposto é o conjuntivo fibroso, que faz a união dos ossos

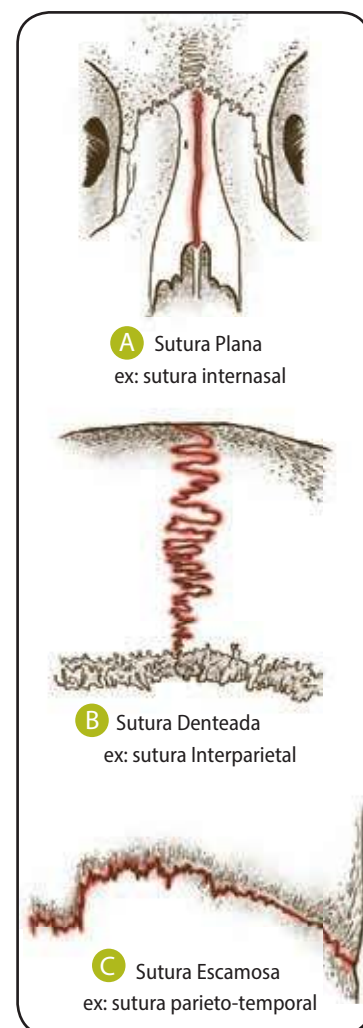


Figura 3.2 - Exemplos de suturas: plana, denteada e escamosa

a distância. Encontramos esse tipo de articulação entre os corpos do rádio e da ulna e entre a tibia e a fíbula, em que a união é feita pela membrana interóssea de constituição fibrosa (veja a Figura 3.3).

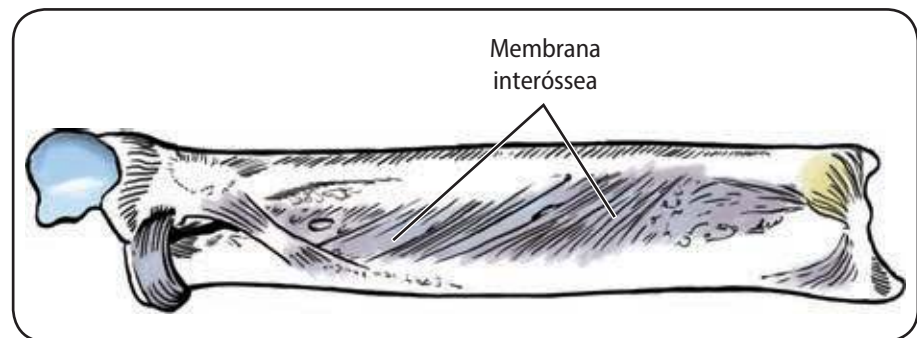


Figura 3.3 - Mostra a sindesmose entre os ossos rádio e ulna

3.3.3 Gonfoses

Temos, ainda, um terceiro tipo de juntura fibrosa chamada de gonfose. Encontra-se esse tipo de articulação somente entre os dentes e os alvéolos dentários da maxila e da mandíbula. Os dentes estão fixados nos ossos por intermédio de tecido conjuntivo fibroso (veja a Figura 3.4).

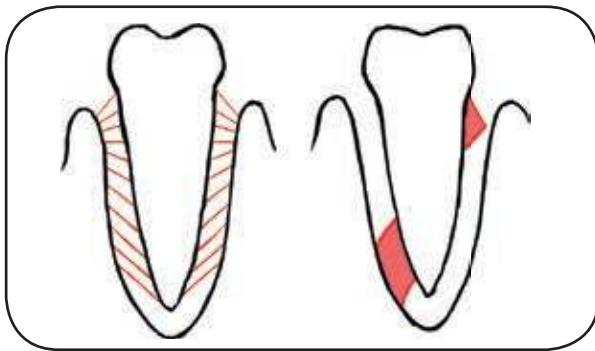


Figura 3.4 - Exemplo de articulação do tipo gonfose

3.4 Articulações Cartilagíneas

Neste tipo de articulação a união (conexão) entre os ossos é feita por cartilagem hialina ou fibrocartilagem. As articulações cartilagíneas apresentam pouca mobilidade e são de dois tipos: sincondroses e sínfises.

3.4.1 Sincondroses

Nas sincondroses a união entre os ossos ocorre por meio de cartilagem hialina. Esse tipo de articulação pode ser **intra-ósseas** – dentro de um mesmo osso (metáfise dos ossos longos) – ou **interósseas** – entre ossos diferentes (osso occipital e osso esfenóide, como mostra a Figura 3.5).

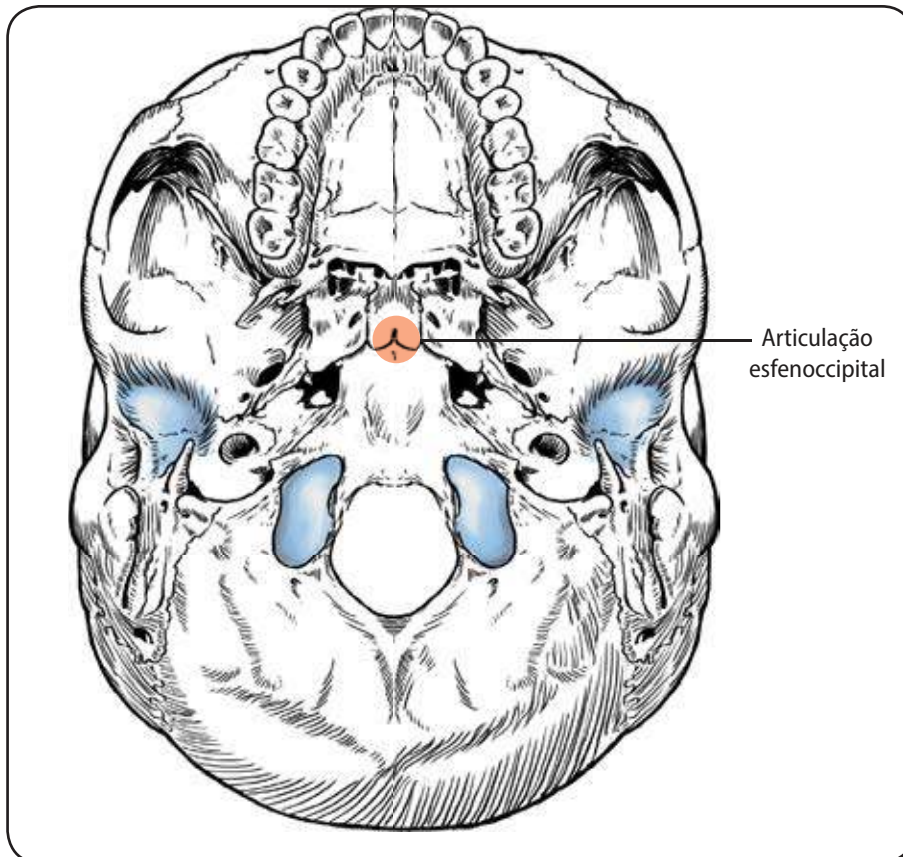


Figura 3.5 - Representação esquemática da sincondrose esfenoccipital

3.4.2 Sínfises

Um outro tipo de articulação cartilaginosa é a sínfise. Na sínfise a união entre os ossos se faz por meio de tecido fibrocartilaginoso. É o que acontece na união entre os corpos das vértebras e também na sínfise púbica. Nesses locais o **disco intervertebral** e o disco interpúbico de constituição fibrocartilaginosa se interpõem às vértebras e aos ossos dos púbicos, respectivamente (veja a Figura 3.6).

3.5 Articulações Sinoviais

Quando realizamos o movimento do braço, caminhamos ou chutamos uma bola, estamos usando uma articulação do tipo sinovial. As articulações sinoviais são aquelas que apresentam grande amplitude de movimento e se caracterizam pela presença de uma **cápsula**

A hérnia de disco é uma doença que afeta o **disco intervertebral** devido à protrusão do núcleo pulposo por meio do anulo fibroso. Essa doença causa pressão nos nervos espinhais, principalmente no nervo isquiático (ciático).

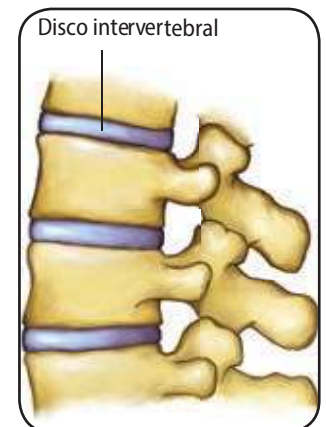


Figura 3.6 - Exemplo de articulação do tipo sínfise mostrando o disco intervertebral

articular responsável pela união entre os ossos. Nesse tipo de articulação, encontram-se elementos constantes e elementos inconstantes.

3.5.1 Elementos constantes e inconstantes das juntas sinoviais

Os elementos constantes das articulações sinoviais são aqueles elementos que estão presentes em todas as articulações sinoviais. Eles são representados pelas seguintes formações:

1. **superfícies ósseas articulares** – que correspondem às superfícies de contato entre os ossos;
2. **cartilagens articulares** – de constituição hialina situada nas extremidades dos ossos;
3. **cápsula articular** – constituída de membrana fibrosa externa e de membrana sinovial interna;
4. **líquido sinovial** – produzido pela membrana sinovial; e
5. **cavidade articular** – espaço entre os ossos preenchido de líquido sinovial. O líquido sinovial composto de ácido hialurônico lubrifica as articulações a fim de evitar o atrito entre as superfícies ósseas (veja a Figura 3.7).

Luxação é quando as superfícies articulares dos ossos são violentamente deslocadas.

Artrite é uma inflamação na cartilagem articular causada por trauma, infecção bacteriana, distúrbios metabólicos e outras.

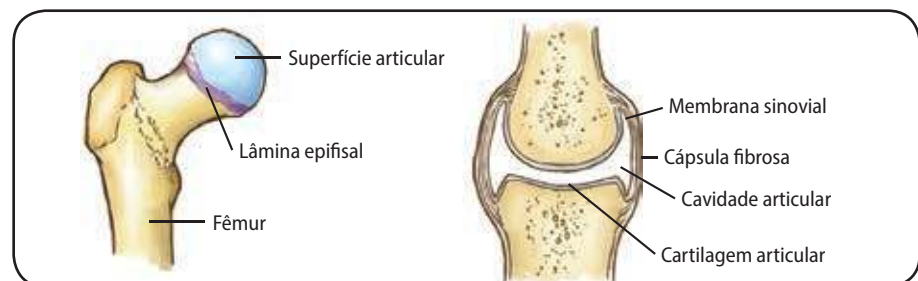


Figura 3.7 - Mostra a representação esquemática dos elementos constantes das juntas sinoviais

Os elementos inconstantes estão presentes apenas em algumas articulações sinoviais. Eles são representados pelas seguintes estruturas:

1. **discos articulares** – estruturas fibrocartilaginosas em forma de disco que permitem que duas superfícies ósseas discordantes possam articular entre si. Encontramos disco na articulação entre o osso temporal e a mandíbula (articulação temporomandibular);

2. **meniscos** – estruturas fibrocartilagosas em forma de meia-lua (disco incompleto) que agem como amortecedores de peso e permitem a estabilização da articulação do joelho;
3. **lábio articular** – estrutura em forma de anel que amplia uma das superfícies articulares (encontramos um lábio na escápula da articulação escápulo-umeral e na articulação do quadril); e
4. **ligamentos** – estruturas em forma de fita modelada rica em fibras colágenas e elásticas que ajudam na fixação dos ossos articulados. Os ligamentos são de origens musculares ou capsulares, podem se localizar na substância da cápsula articular (capsular), dentro da cápsula articular (intracapsular) ou por fora da cápsula articular (extracapsular). Eles desempenham as funções de coesão ou adesão, e freiam ou limitam os movimentos articulares (veja a Figura 3.8).

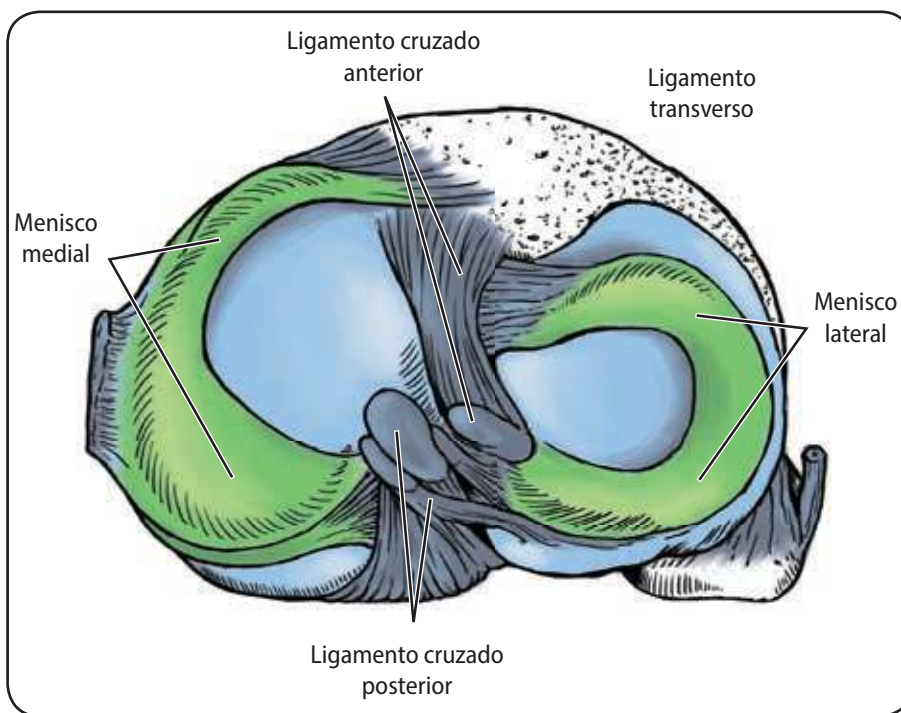


Figura 3.8 - Representação esquemática do menisco e ligamentos da articulação do joelho

3.5.2 Movimentos das articulações sinoviais

Observe então que as articulações do ombro, do cotovelo, do punho, do quadril, do joelho, do tornozelo, do pé e da mão são exemplos de articulações sinoviais. Essas articulações realizam grandes movimentos e, ao mesmo tempo, estão em maior número no corpo humano.

A Figura 3.9 ilustra os principais movimentos realizados pelas articulações sinoviais. Esses movimentos são de:

- **flexão** – quando os ossos articulados se aproximam, diminuindo o ângulo da articulação;
- **extensão** – quando os ossos articulados se afastam, aumentando o ângulo da articulação;
- **adução** – quando os membros superiores ou inferiores se aproximam do plano mediano;
- **abdução** – quando os membros superiores ou inferiores se afastam do plano mediano; e
- **rotação** – quando os ossos articulados giram em torno dos seus próprios eixos.

A **supinação** e **pronação** correspondem aos movimentos de rotação lateral e rotação medial do antebraço, e a **circundução** é a somatória de flexão, abdução, extensão e adução no espaço.

3.5.3 Classificação das articulações sinoviais

Podemos classificar as articulações sinoviais de acordo com vários critérios:

1. **quanto ao número de ossos articulados**, as articulações sinoviais são classificadas em **simples** e **compostas**. Elas são simples quando ocorrem entre dois ossos, e compostas entre três ou mais ossos. A articulação escápulo-umeral (ombro) é um exemplo de articulação simples, enquanto a articulação do cotovelo é composta;
2. **quanto ao eixo de movimento**, as articulações sinoviais são classificadas em **monoaxiais**, **biaxiais** e **triaxiais**. Esses tipos de articulações realizam o movimento em torno de um, dois ou três eixos, respectivamente. Existe um quarto grupo classificado como **não axial** (ou anaxial) que apenas realiza o movimento de deslizamento de uma superfície óssea sobre a outra. A articulação úmero-ulnar é um exemplo de articulação monoaxial, pois ela realiza apenas os movimentos de flexão e extensão. Já a articulação do punho representa uma articulação biaxial,

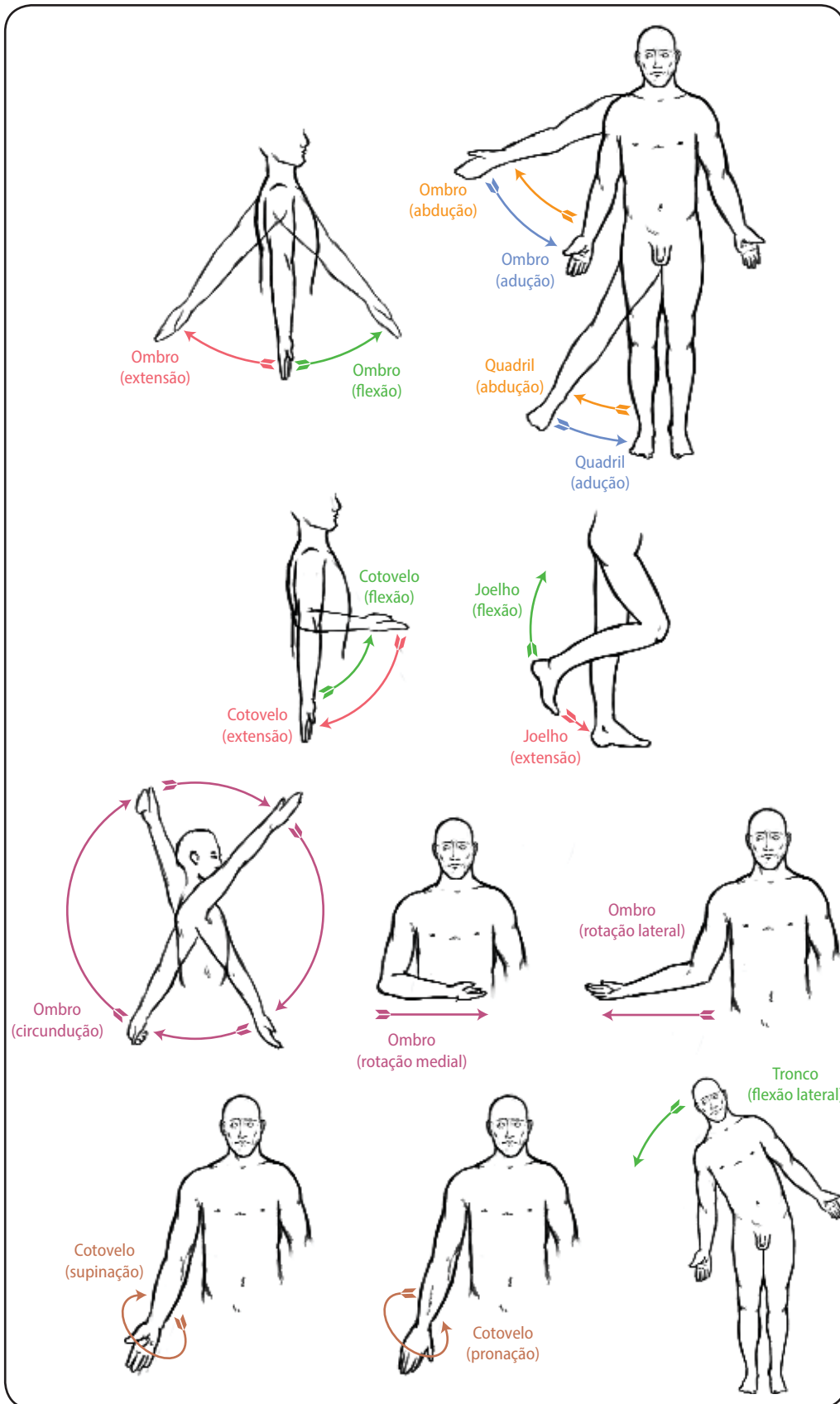


Figura 3.9 - A figura mostra os movimentos realizados pelas juntas sinoviais

porque ela realiza os movimentos de flexão, extensão, adução e abdução. Por outro lado, as articulações escápulo-umeral e quadril são triaxiais, porque elas realizam os movimentos de flexão, extensão, adução, abdução e rotação;

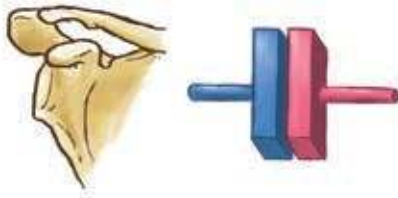
3. quanto ao funcionamento, as articulações sinoviais são classificadas em **dependentes** e **independentes**. As articulações dependentes dependem da integridade de uma outra articulação para realizar o movimento, e as articulações independentes não dependem da integridade de uma outra articulação para se movimentar. Para entender esse tipo de classificação funcional, precisamos raciocinar um pouco. Procure abrir e fechar a boca, você vai verificar que a mandíbula articula-se com o crânio por meio de uma articulação (Art. temporo-mandibular) de cada lado da face. Quando você fala ou mastiga, as duas articulações trabalham simultaneamente. Portanto, uma articulação depende da integridade da outra para poder funcionar. Neste caso, classificamos as articulações temporomandibulares funcionalmente como dependentes. Agora, procure realizar a flexão do antebraço sobre o braço do lado direito do corpo. Observe que, para realizar esse movimento, não é preciso movimentar a mesma articulação do lado oposto. Então, classificamos a articulação do cotovelo, funcionalmente, como independente, isto é, um cotovelo não depende do outro para realizar o movimento; e

4. quanto à forma das superfícies articulares (veja a Figura 3.10), as articulações sinoviais são classificadas em: **plana, gínglimo, trocóide, selar, condilar e esferóide**.

- Na **articulação plana** as superfícies de contato são planas ou ligeiramente planas. Elas permitem apenas o movimento de deslizamento entre os ossos e, por isso, são articulações não axiais. Encontramos esse tipo de articulação entre o acrômio e a clavícula (Art. Acrômio-clavicular).
- Na **articulação gínglimo** (em dobradiça) as superfícies articulares têm uma tal forma que os movimentos possíveis são a flexão e a extensão. Esses tipos de articulações são encontradas no cotovelo e entre as falanges nos dedos.

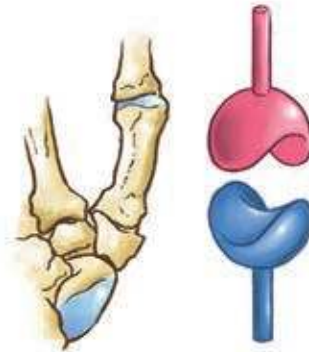
- Na **articulação trocóide** as superfícies articulares são cilíndricas, isto é, têm a forma de pivô. São monoaxiais e permitem a rotação. Como exemplo podemos citar a articulação radioulnar proximal, em que a pronação e a supinação são os únicos movimentos possíveis.
- Na **articulação selar** as superfícies articulares têm a forma de sela de montaria. São biaxiais e permitem os movimentos de flexão e extensão, adução e abdução. A articulação carpometacárpica, na base do 1º dedo (polegar), é um exemplo de articulação selar.
- Na **articulação condilar** há uma superfície articular ligeiramente côncava e outra levemente convexa. São biaxiais e permitem os movimentos de flexão e extensão, adução e abdução e circundução. Encontramos esse tipo de articulação entre o rádio e o carpo (Art. Radiocárpica ou punho)
- Na **articulação esferóide** as superfícies ósseas são formadas por uma cabeça esférica de um osso contrapondo-se a uma cavidade em forma de taça do outro. São triaxiais e permitem os movimentos de flexão e extensão, adução e abdução, rotação lateral e medial e circundução. Há somente duas articulações esferóides no corpo: a do ombro (Art. Escápulo-umeral) e a do quadril.

1



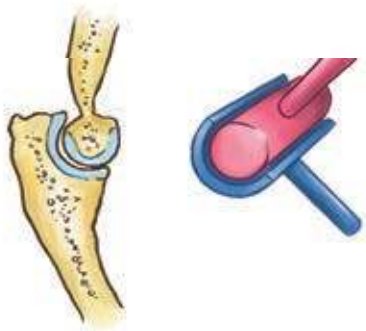
ex: articulação acrômio clavicular

4



ex: articulação carpo-metacárpica do polegar

2



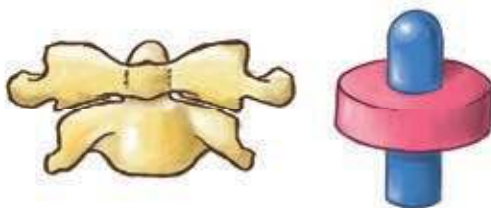
ex: articulação do cotovelo

5



ex: articulação metacarpo-falângicas

3



ex: articulação atlanto-axial

6

ex: articulação escápulo-umeral (ombro)
articulação coxo-femoral (quadril)

Figura 3.10 - Exemplos de superfícies articulares das articulações sinoviais

Resumo

A **Artrologia** é a parte da Anatomia que estuda as articulações. As **articulações** são o meio de união que ocorre entre os ossos ou as cartilagens.

A maioria das articulações entre os ossos é móvel, o que permite que determinadas partes (ou mesmo o corpo inteiro) se movimentem conforme a atuação dos músculos sobre elas.

Doenças corriqueiras das articulações (artrites) não colocam a vida em risco, mas podem levar a diferentes graus de incapacidade, interferir em movimentos importantes da mão, essenciais à vida diária, e causar severos problemas de mobilidade que impedem as pessoas de se locomover normalmente.

Existem três tipos de articulações: **fibrosas**, **cartilaginosas** e **sinoviais**. Na fibrosa os ossos são unidos por tecido fibroso, possuem pouco ou nenhum movimento; na cartilaginosa os ossos são conectados por tecido cartilaginoso, permitem movimentos limitados; e na sinovial os ossos estão unidos pela cápsula articular, apresentam grande amplitudes de movimentos.

São **elementos constantes** das articulações sinoviais: cartilagem articular, cápsula articular, líquido sinovial e cavidade articular. E são **elementos inconstantes**: discos, meniscos, lábios e ligamentos.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

MCMINN, R. M. H.; HUTCHINGS, R. T.; LOGAN, B. M. **Compêndio de Anatomia Humana**. São Paulo: Manole, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

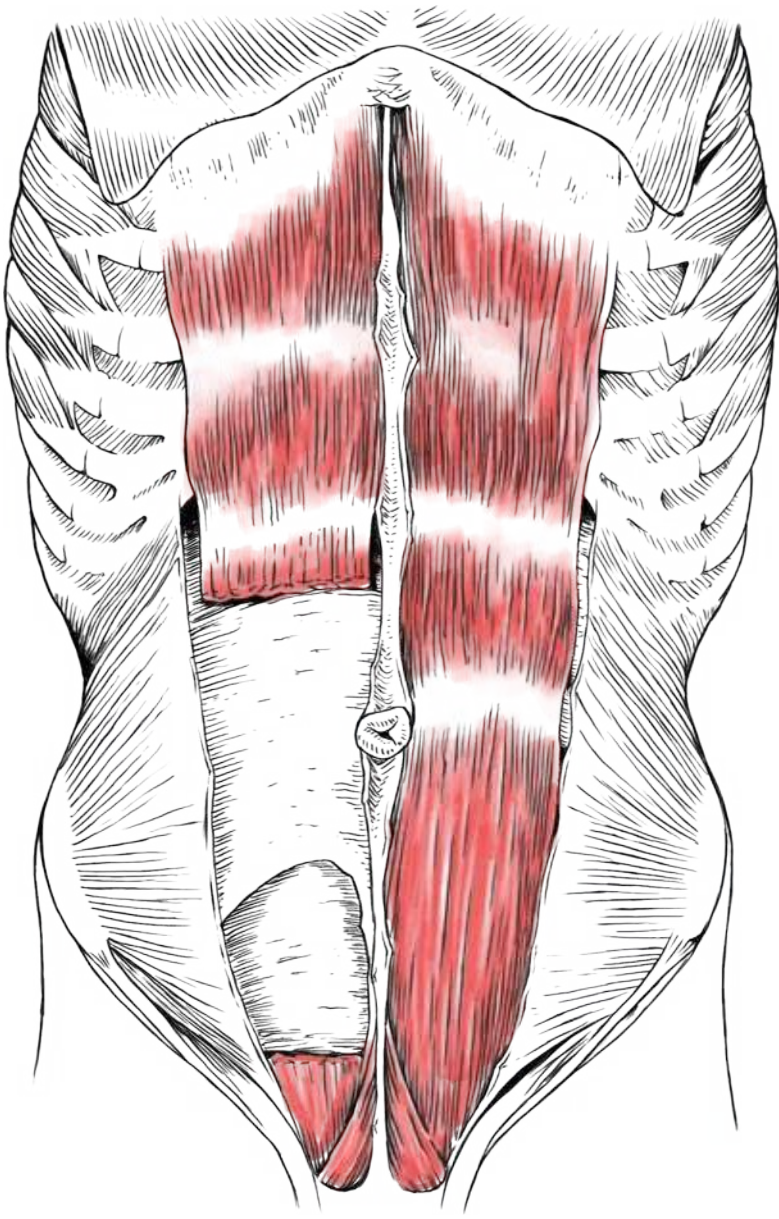
2) Livro Atlas

KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. , v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.



Miologia

Todos os movimentos efetuados, voluntários ou involuntários, implicam a intervenção de um número importante de músculos, que podem ser de diversos tipos. Os músculos podem ser conceituados de acordo com a estrutura histológica e a ação do sistema nervoso central. Além de conceituá-los e classificá-los, você será capaz de descrever os músculos estriados esqueléticos de acordo com a ação, a forma, o número de ventres musculares, suas origens e inserções. Poderá ainda descrever bainha sinovial e bolsa sinovial e também identificar os principais músculos do esqueleto axial e apendicular.

4.1 Generalidades e Conceitos

Os músculos estão distribuídos por todas as partes do corpo. Devido à sua capacidade de se contrair, desempenha funções muito importantes. Eles, em conjunto com o sistema ósseo, formam um sistema de alavancas biológicas que permitem ao indivíduo locomover-se e movimentar os diversos segmentos do corpo. Além disso, participam dos movimentos peristálticos do tubo digestório e dos batimentos cardíacos.

O termo “miologia” deriva do grego “**mios**”, que significa músculo, e “**logus**”, que significa estudo. Portanto, **Miologia** é a parte da Anatomia que estuda os músculos. Os **músculos** são estruturas constituídas por células (fibras musculares) com capacidade de se contrair (diminuindo o seu comprimento) e relaxar (alongando-se).

4.2 Classificação dos Músculos

- **Quanto ao controle do Sistema Nervoso**, os músculos, assim como quaisquer partes do nosso corpo, são coordenados pelo sistema nervoso central. Por isso, os músculos são classificados em voluntários e involuntários. Os músculos **voluntários** são aqueles que realizam uma ação de acordo com a nossa vontade. O ato de caminhar, saltar ou chutar uma bola são exemplos de ações voluntárias. Os músculos **involuntários** são aqueles que realizam uma ação sem que o indivíduo tenha

controle do ato que está ocorrendo. Os batimentos cardíacos e os movimentos peristálticos do tubo digestório são realizados por músculos que fogem do nosso controle voluntário e, por isso, são considerados músculos involuntários.

- **Quanto ao aspecto histológico**, os músculos apresentam uma série de características próprias que permitem distinguirmos três tipos de fibras musculares. Uma das principais características é a presença de estrias transversais na fibra muscular. Os músculos lisos (veja a Figura 4.1A), que não possuem estrias transversais, são na maioria das vezes involuntários e encontrados principalmente nas vísceras. Os **músculos estriados esqueléticos** (veja a Figura 4.1C) possuem estrias transversais, são na maioria das vezes voluntários e estão fixados ao esqueleto. E o **músculo estriado cardíaco** (veja a Figura 4.1B) possui estrias transversais, é involuntário e está presente na camada média (miocárdio) da parede do coração.

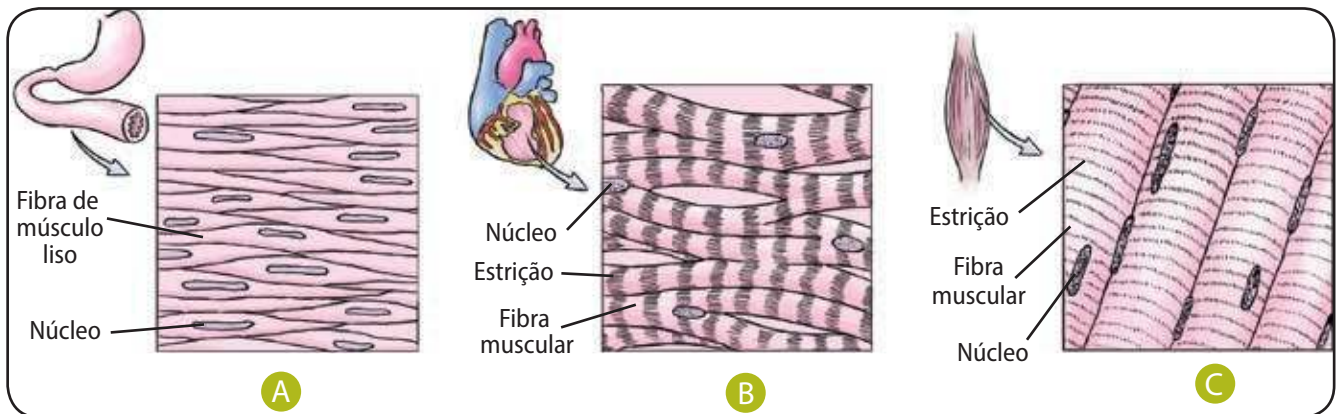


Figura 4.1 - Tipos de fibras musculares. A - Estômago, B - Coração e C -Músculo bíceps braquial

4.3 Músculo Estriado Esquelético

A seguir, todas as considerações que faremos serão dirigidas aos músculos estriados esqueléticos.

4.3.1 Elementos constituintes

A Figura 4.2 ilustra os elementos constituintes do músculo estriado esquelético. O músculo estriado esquelético possui

Tendinite é um processo inflamatório do tendão muscular.

uma porção central, avermelhada e contrátil (ativa) do músculo denominado de **ventre muscular**. As extremidades dos músculos podem ser de dois tipos: em forma de fita os **tendões** (passivo) ou em forma de lâmina as **aponeuroses**, por meio das quais os músculos vão se fixar no esqueleto, na pele e em outros músculos. Além disso, cada músculo apresenta a **fáscia muscular**, membrana de tecido conjuntivo que o envolve. A fáscia muscular permite o livre deslizamento dos músculos entre si e ao mesmo tempo se espessa para se fixar nos ossos (septos intramusculares) formando compartimentos para alojar grupos musculares.

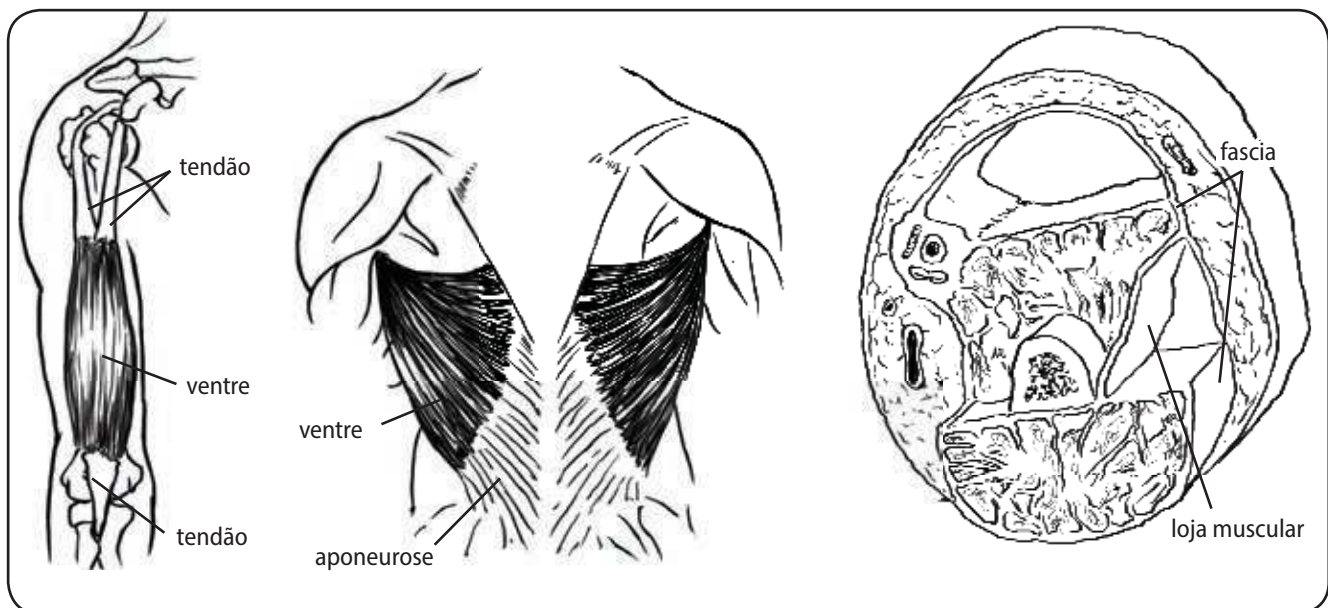


Figura 4.2 - Desenho esquemático dos elementos dos músculos estriados esqueléticos

4.3.2 Anexos musculares

Os **anexos musculares** (veja a Figura 4.3) são estruturas em forma de bolsa contendo líquido sinovial que permitem aos tendões o deslizamento sem o atrito durante os movimentos das articulações. Os anexos musculares são de dois tipos: a **bainha sinovial**, dupla membrana sinovial que envolve o tendão muscular e que se interpõe ao tendão e ao osso ou entre o tendão e a pele. O outro tipo de anexo muscular é a **bolsa sinovial**, bolsa de membrana sinovial que contém líquido sinovial e que se interpõe entre o tendão e o osso ou entre o tendão e a pele.

A bursite é um processo inflamatório situado na bolsa sinovial, a tendinite é uma inflamação no tendão e a tenossinovite é a inflamação do tendão e da bainha sinovial que reveste o tendão, respectivamente.

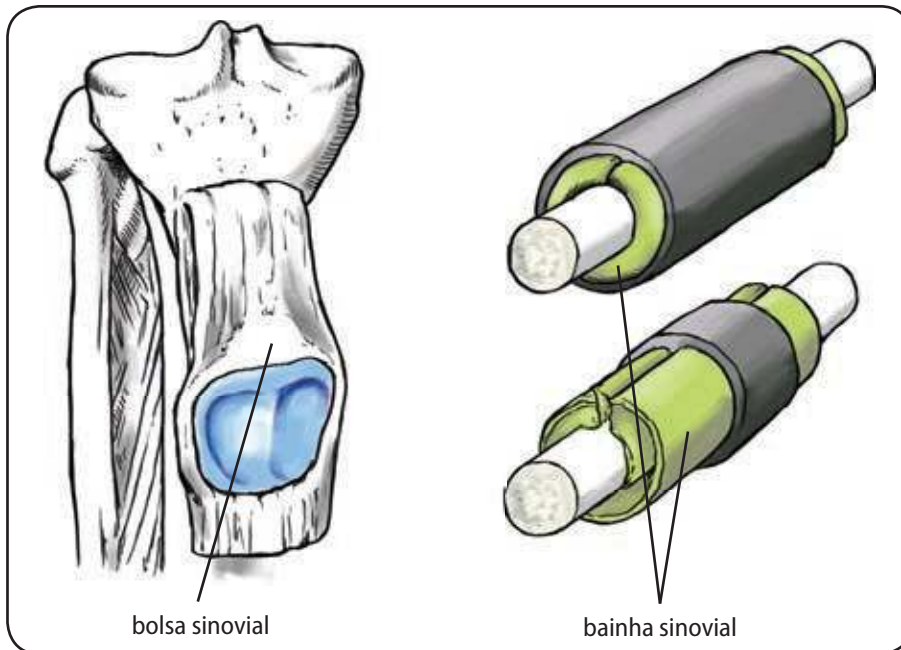


Figura 4.3 - Ilustrações esquemáticas da bolsa sinovial e da bainha sinovial

4.3.3 Inserção muscular

Vamos considerar a maneira mais fácil de se compreender o seu conceito. Portanto, podemos dizer que cada músculo “inicia-se” em uma **inserção de origem** (ponto fixo) e “termina” em uma **inserção terminal** (ponto móvel) e contrai-se produzindo uma ação. Então, a inserção de origem é a extremidade do músculo que está presa no segmento ósseo que permanecerá fixo durante o movimento, e a inserção terminal é a extremidade do músculo que está presa no segmento que se deslocará durante o movimento. Isto é, a inserção de origem corresponde ao **ponto fixo** e a inserção terminal, ao **ponto móvel** do músculo. Por exemplo, o movimento de flexão do antebraço sobre o braço é realizado pelos músculos braquial e bíceps braquial. Veja, então, que quando se realiza o movimento a extremidade proximal do músculo bíceps braquial permanece fixa, portanto, corresponde à inserção de origem muscular. Por outro lado, a extremidade distal do músculo corresponde à inserção terminal, isto é, a extremidade do músculo que está presa no segmento que se desloca (veja a Figura 4.4).

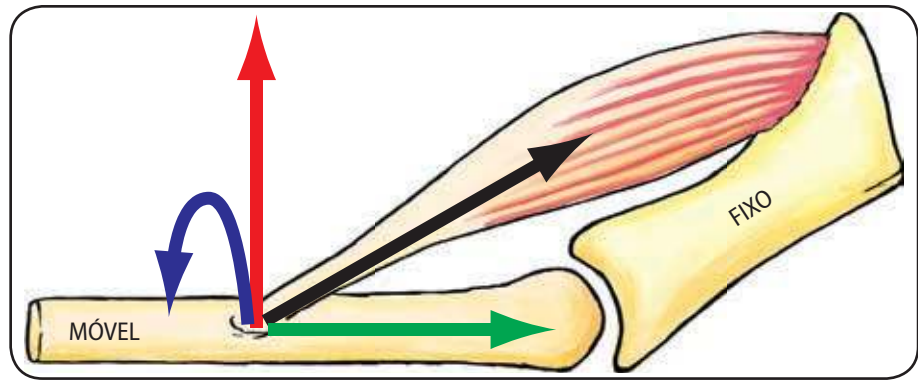


Figura 4.4 - A figura mostra exemplo de origem e inserção muscular

4.3.4 Classificação dos músculos estriados esqueléticos

A classificação a seguir se aplica somente aos músculos estriados esqueléticos, conforme veremos:

- **Quanto à forma e ao arranjo das fibras musculares:** a forma e o arranjo das fibras musculares estão condicionados principalmente à sua função. Fibras com disposições paralelas são encontradas principalmente nos músculos longos e largos. Os músculos **longos** (veja a Figura 4.5) são geralmente fusiformes, e os **largos** apresentam a forma de leque, por exemplo, músculos bíceps braquial e peitoral maior, respectivamente.

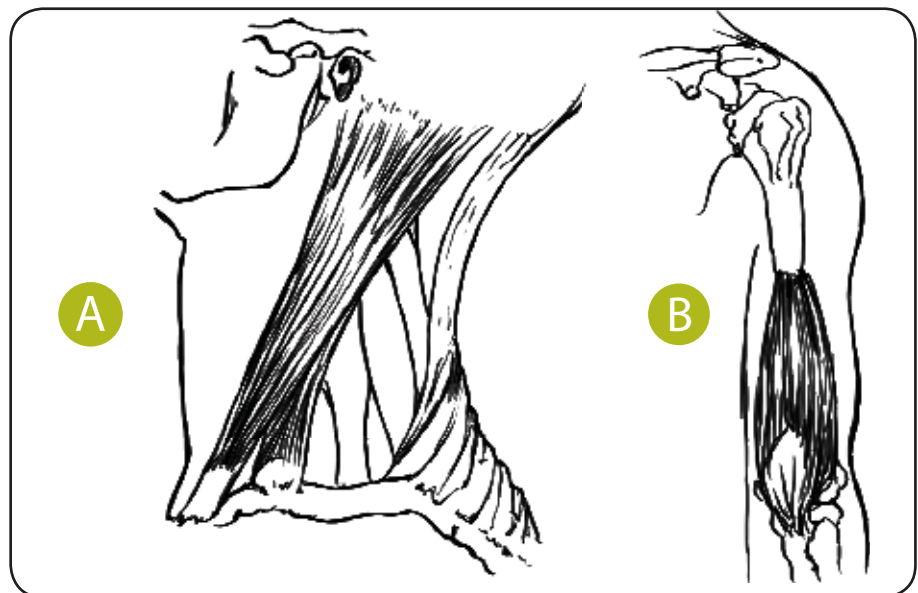


Figura 4.5 - Exemplos de músculos longos: (A) m. esternocleidomastóideo e (B) m. bíceps braquial

Músculos com fibras dispostas obliquamente são classificados como: **semipeniformes** (unipenados), **peniformes** (bipenados) e **multipeniformes** (multipenados).

A Figura 4.6 ilustra a classificação dos músculos esqueléticos de acordo com a disposição de suas fibras musculares. No músculo semipeniforme as suas fibras estão inseridas obliquamente numa das bordas do tendão muscular, como ocorre com o músculo extensor dos dedos do pé (veja a Figura 4.6). No músculo peniforme – em forma de pena – as suas fibras estão inseridas nas duas bordas do tendão muscular, como ocorre com o músculo reto femoral (veja a Figura 4.6). No músculo multipeniforme, as suas fibras estão inseridas obliquamente nas duas bordas dos vários tendões que possui o músculo, são encontradas no músculo deltoide (veja a Figura 4.6).

Podemos, ainda, encontrar músculos em que as suas fibras estão dispostas circularmente, como os músculos orbiculares da boca e do olho.

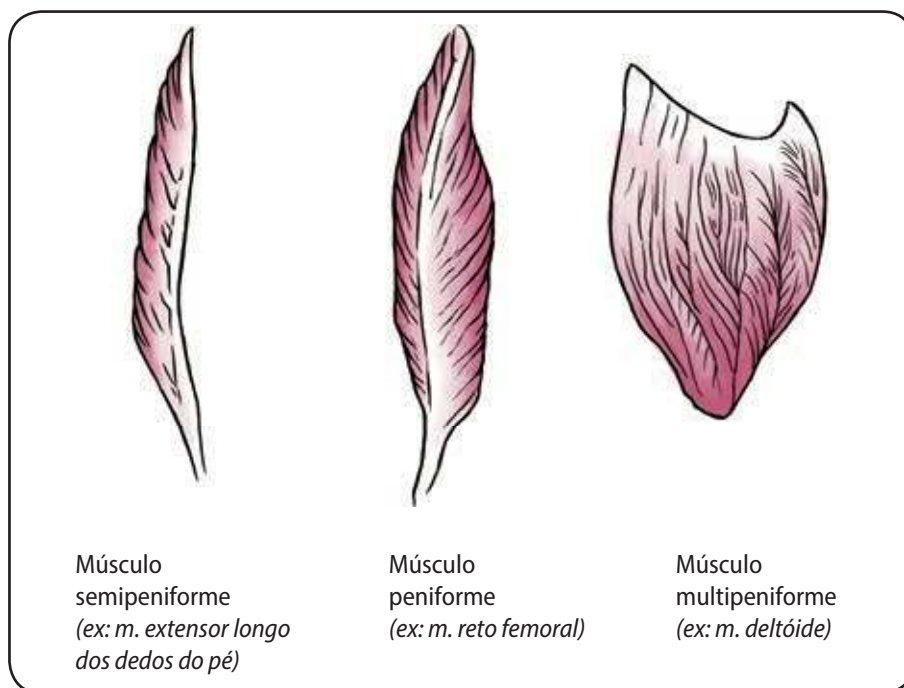


Figura 4.6 - Representação dos músculos: extensor dos dedos do pé, reto femoral e deltoide

- **Quanto à inserção de origem ou ao número de cabeças:** os músculos que apresentam dois tendões (cabeças) de inserções de origens são classificados como **bíceps**, os que possuem três tendões (cabeças), de inserções de origens como **tríceps** e os que apresentam quatro tendões de inserções de origens como **quadríceps**. São

exemplos os músculos encontrados nos membros como (veja a Figura 4.7): m. bíceps braquial e m. tríceps braquial no braço, e o m. quadríceps femoral na coxa, respectivamente.

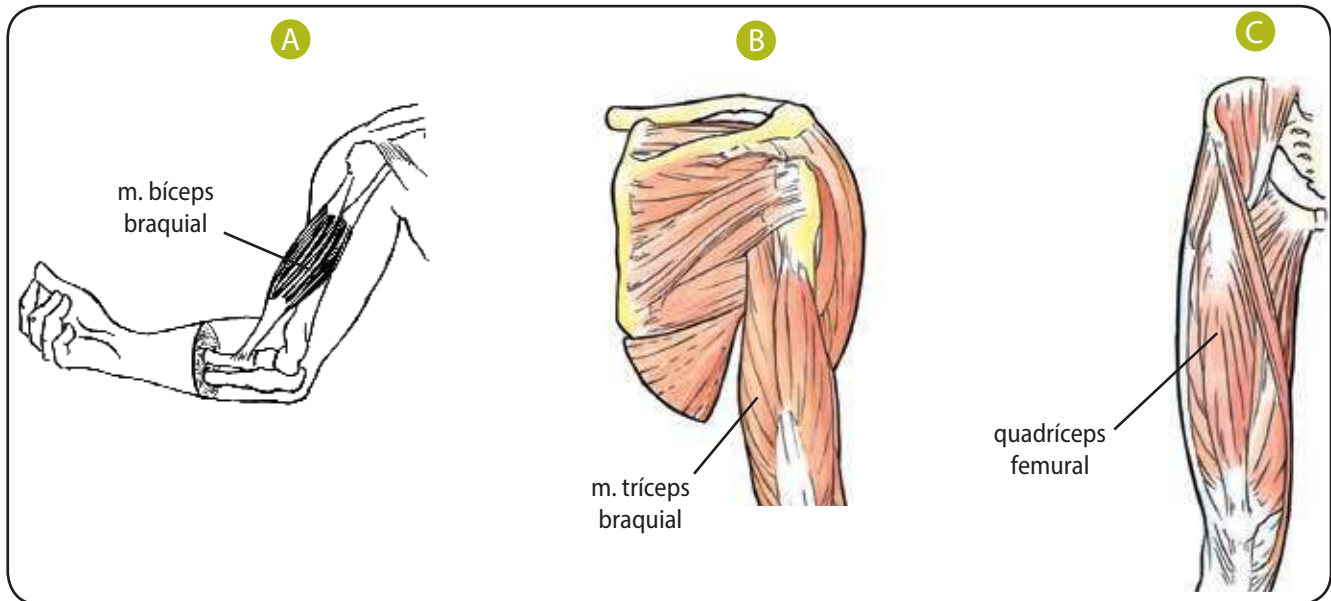
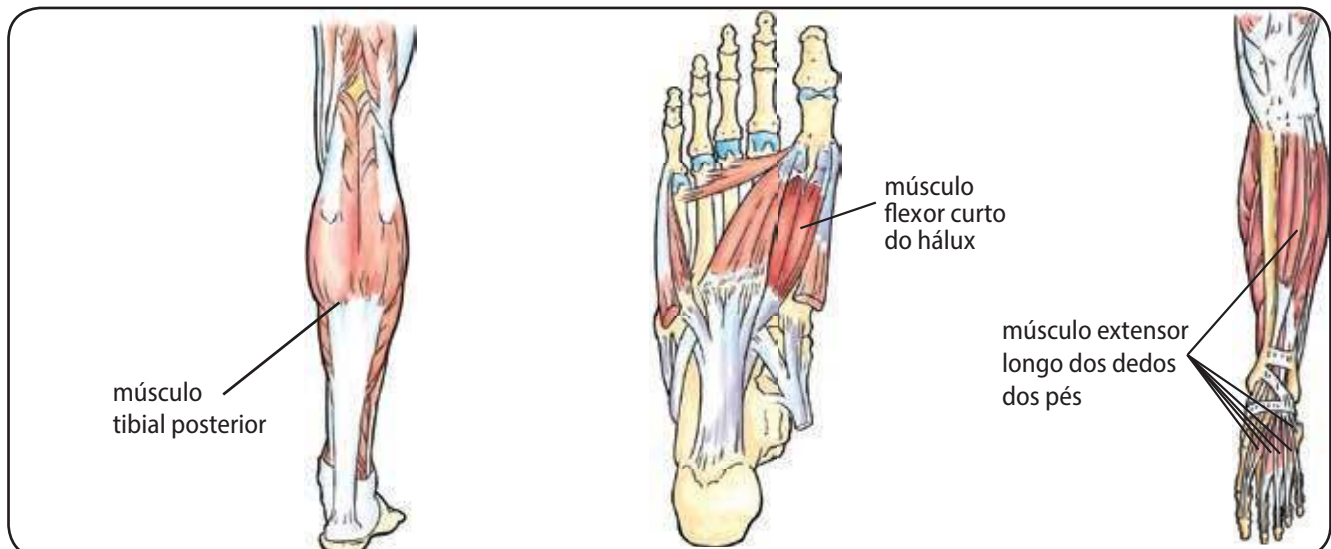


Figura 4.7 - Representação dos músculos: (A) m. bíceps braquial, (B) m. tríceps braquial e (C) m. quadríceps femoral

- **Quanto à inserção terminal ou ao número de caudas:** os músculos que apresentam um único tendão de inserção terminal são classificados como **monocaudados**, os que possuem dois tendões de inserções terminais são **bicaudados** e os que possuem três ou mais tendões de inserções terminais são classificados como **policaudados**. Como exemplos citamos os músculos encontrados no membro inferior como: m. tibial posterior, m. flexor curto do hálux e m. extensor longo dos dedos do pé, respectivamente (veja a Figura 4.8).

Figura 4.8 – Representação esquemática dos músculos: tibial posterior, flexor curto hálux e extensor longo dos dedos do pé



- **Quanto ao número de ventres musculares:** os músculos que apresentam dois ventres musculares interpostos por um tendão são classificados como **digástricos** (veja a Figura 4.9A) (por exemplo, m. omo-hióide no pescoço) e os que possuem três ou mais ventres musculares interpostos por tendões são os **poligástricos** (veja a Figura 4.9B) (por exemplo, m. reto do abdome).

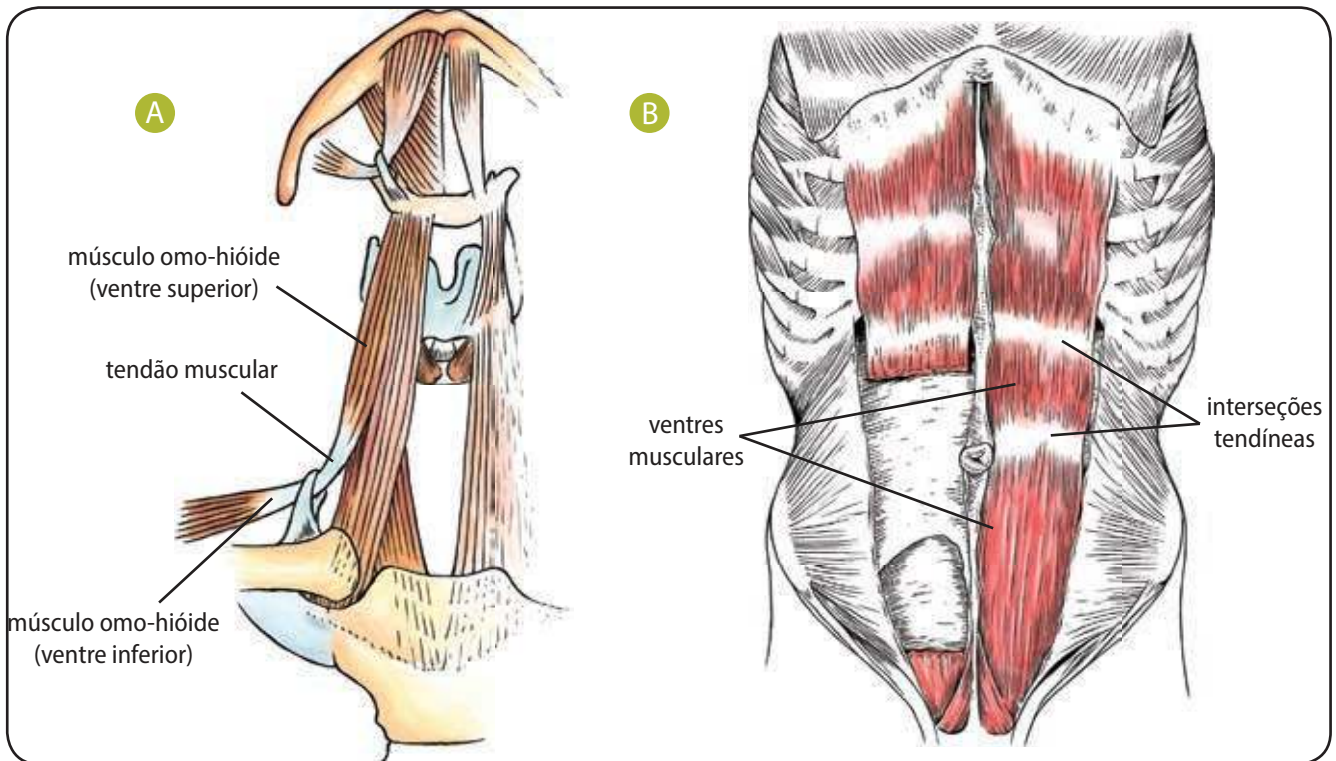


Figura 4.9 - A figura mostra a representação do m. omo-hióide (A) e do m. reto do abdome (B)

- **Quanto à função, em um determinado movimento:** os músculos são classificados em:
 - a) agonista,** é o músculo ou grupo de músculos responsável pela ação principal de um movimento, por exemplo, o m. quadríceps femoral é o agonista no movimento de estender a articulação do joelho;
 - b) antagonista,** é o músculo ou grupo de músculos que se opõem à ação do agonista, por exemplo, o m. bíceps femoral se opõe à ação do m. quadríceps femoral quando a articulação do joelho é estendida;
 - c) fixador ou postural,** este é um músculo ou grupo de músculos que fixam as articulações para que a ação principal se jarealizada,

por exemplo, os músculos que mantêm o membro superior unido ao tronco se contraem como fixadores para permitir que o m. deltóide atue sobre a articulação do ombro; e

d) sinergista, é o músculo ou grupo de músculos que estabilizam as articulações, evitando movimentos indesejáveis que poderiam ser realizados pela ação do agonista, por exemplo, na flexão dos dedos da mão, o m. flexor longo dos dedos atravessa as articulações do cotovelo e do punho para realizar a flexão dos dedos. A flexão do cotovelo e do punho não ocorre, durante esse movimento, devido à ação de músculos sinergistas que estabilizam as articulações evitando, assim, movimentos não desejados que poderiam ser realizados pelo agonista.

Dependendo do movimento a ser efetuado, o músculo ou grupo de músculos podem atuar como agonista, antagonista, fixador ou até mesmo como um sinergista.

Resumo

A **Miologia** é a parte da Anatomia que estuda os músculos. Os **músculos** são estruturas constituídas de células com a capacidade de se contrair, isto é, diminuir o seu comprimento. Os **músculos voluntários** são controlados pelo sistema nervoso central, e os **músculos involuntários** são controlados pelo sistema nervoso autônomo.

Encontram-se no corpo humano três tipos de músculos: o **músculo liso** encontrado nas vísceras, o **músculo estriado esquelético** fixado ao esqueleto e o **músculo estriado cardíaco** localizado no coração.

O **músculo estriado esquelético** possui uma porção central, o **ventre muscular** e duas extremidades, o **tendão** ou **aponeurose** envolvidos pela **fáscia muscular**. Eles são denominados de acordo com a ação, a forma, a origem, a inserção, o número de ventres, a localização ou a direção das fibras. Além disso, são classificados quanto à sua função em: **agonista**, é o músculo responsável pelo movimento principal; **antagonista**, é o músculo que deve relaxar para a ação principal ocorrer; **fixador**, é o músculo que fixa a articulação

para que a ação principal seja realizada; e **sinergista**, é o músculo que estabiliza a articulação evitando movimentos indesejáveis que poderiam ser realizados por ação do agonista.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o Estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

MARTINI, H.M.; TIMMONS, M.J.; TALLITSCH, R.B. **Anatomia Humana**. 2ª ed. São Paulo: artmed, 2009.

MCMINN, R. M. H.; HUTCHINGS, R. T.; LOGAN, B. M. **Compêndio de Anatomia Humana**. São Paulo: Manole, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

2) Livro Atlas

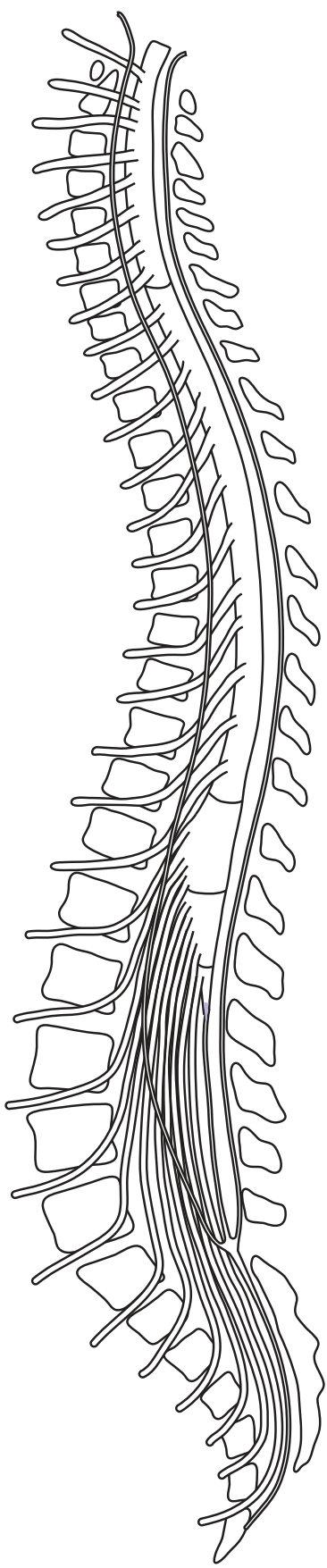
KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. , v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.

CAPÍTULO 5



Sistema Nervoso

Executar uma tática de jogo, sentir frio ou calor são reações relacionadas ao trabalho do Sistema Nervoso, que detecta estímulos internos ou externos e desencadeia respostas. Ao final deste capítulo você será capaz de conceituar e dividir o Sistema Nervoso de acordo com os critérios morfológico e funcional. Você também poderá identificar a estrutura, a constituição, a distribuição de substância branca e cinzenta, as cavidades e as divisões do sistema nervoso central. Poderá também descrever as meninges do encéfalo e da medula espinal; a origem, a função, a circulação e a absorção do líquido cerebrospinal (liquor); a anatomia macroscópica e a distribuição dos nervos cranianos e espinais.

5.1 Generalidades e Conceitos

O conhecimento do homem, do seu meio ambiente, tornou-se possível graças ao funcionamento integrado do Sistema Nervoso, por meio de um grupo de células especializadas que possuem características de excitabilidade e condutividade. Assim, o Sistema Nervoso não somente cria um conhecimento do meio ambiente, mas o torna possível para que o corpo humano responda às mudanças ambientais com a necessária precisão.

Portanto, o **Sistema Nervoso** é um conjunto de órgãos responsáveis pela coordenação e pela integração dos sistemas orgânicos. Além disso, ele relaciona o organismo com meio externo e, ao mesmo tempo, coordena o funcionamento visceral.

5.2 Divisão do Sistema Nervoso

Podemos dividir o Sistema Nervoso de acordo com dois critérios, o **morfológico** e o **funcional**.

De acordo com o **critério morfológico**, dividimos o Sistema Nervoso em **sistema nervoso central** e **sistema nervoso periférico**.

- O **Sistema Nervoso Central** (SNC) é a parte situada dentro da caixa craniana e do canal vertebral. Ele analisa informações, armazena-as sob a forma de memória e elabora padrões de resposta ou gera respostas espontâneas.

- O **Sistema Nervoso Periférico (SNP)** é a parte situada fora da caixa craniana e do canal vertebral. Ele interliga o SNC a outras regiões do corpo.

Do ponto de vista funcional, podemos dividir o Sistema Nervoso em **sistema nervoso somático** (ou da vida de relação) e **sistema nervoso visceral** (ou da vida vegetativa).

- O **sistema nervoso somático (SNS)** relaciona o indivíduo com as variações do meio externo, enquanto o **sistema nervoso visceral (SNV)** é responsável pela manutenção do equilíbrio interno das vísceras (homeostase).

5.3 Sistema Nervoso Central

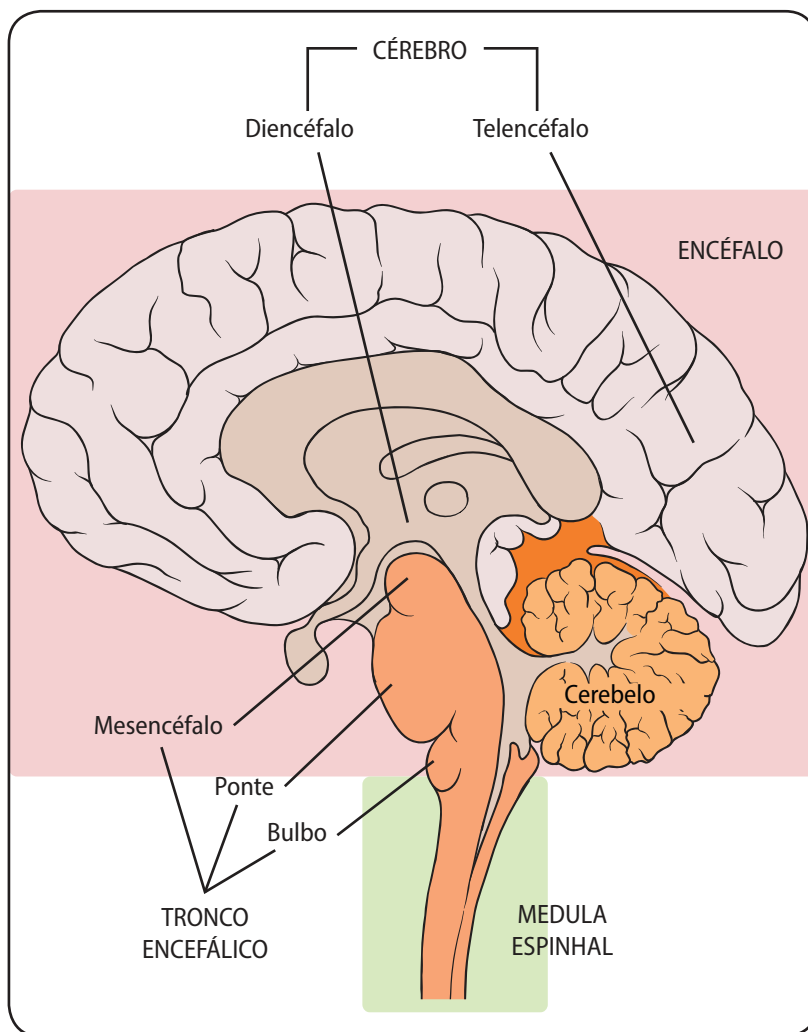
A partir de agora vamos estudar o sistema nervoso central de forma mais detalhada.

5.3.1 Divisão do SNC

O sistema nervoso central divide-se em **encéfalo** e **medula espinal**, que se encontram dentro do crânio e do canal vertebral.

O **encéfalo** (veja a Figura 5.1) divide-se em **cérebro**, **tronco encefálico** e **cerebelo**. Por outro lado, o cérebro é formado pelo **telencéfalo** e o **diencéfalo**, enquanto o tronco encefálico é constituído por **mesencéfalo**, **ponte** e **bulbo** ou **medula oblonga**.

Figura 5.1 – Representação esquemática da divisão do SNC



5.3.2 Estrutura e constituição do SNC

Distinguímos macroscopicamente no **sistema nervoso central** uma área de substância branca e uma outra área de substância cinzenta, como mostra a Figura 5.2.

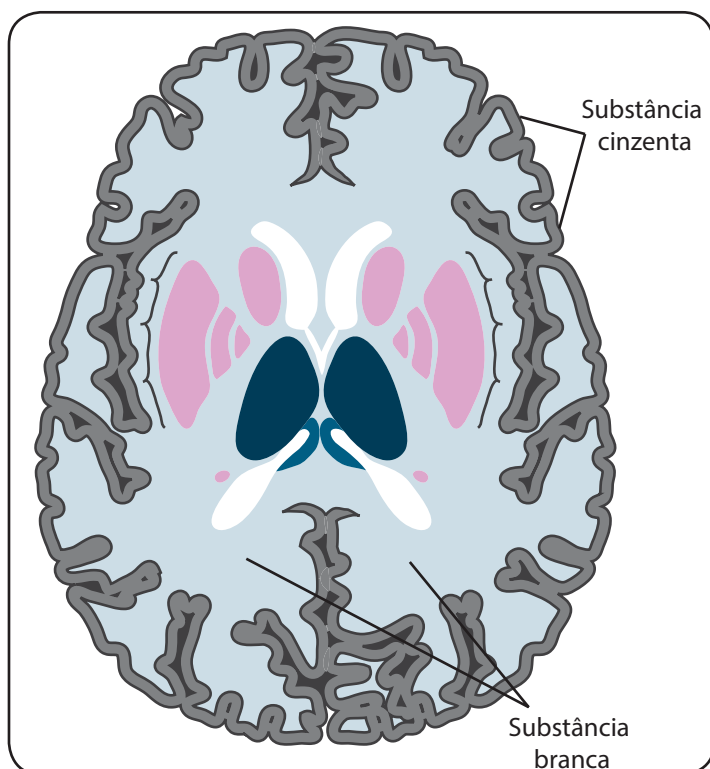


Figura 5.2 - Distribuição das substâncias branca e cinzenta no SNC

A área de **substância branca** é de tecido nervoso formado de neuróglia (células de sustentação do Sistema Nervoso) e fibras nervosas mielínicas. Encontramos a substância branca distribuída, principalmente, na região externa da medula espinal e do tronco encefálico e na região interna do cérebro e do cerebelo.

A área de **substância cinzenta** é, também, de tecido nervoso formado por fibras nervosas amielínicas, neuroglia e corpos de neurônios (célula nervosa). Encontramos esse tipo de substância cinzenta distribuída internamente na medula espinal, no tronco encefálico, e externamente no córtex cerebral e no córtex cerebelar. No interior do cérebro e do cerebelo a substância cinzenta forma os núcleos da base e os núcleos centrais, respectivamente.

ma os núcleos da base e os núcleos centrais, respectivamente.

O córtex é uma camada de substância cinzenta que envolve o cérebro (córtex cerebral) e o cerebelo (córtex cerebelar), enquanto o **núcleo** representa um agrupamento de corpos de neurônios distribuído dentro do cérebro (núcleos da base) e dentro do cerebelo (núcleos do cerebelo).

5.3.3 Cavidades do SNC

O **sistema nervoso central** possui uma luz (espaço) no seu interior que começa aparecer no início da formação embrionária, persistindo no indivíduo adulto (Veja a Figura 5.3).

Esse espaço permanece dentro da **medula espinal** e passa a ser chamado de **canal endimário** ou **canal central da medula**.

Do latim "Medulla spinalis", conhecida na linguagem popular como medula espinal.

No **encéfalo**, encontramos cavidades denominadas de **ventrículos encefálicos**. Dentro do **telencéfalo**, duas grandes cavidades, os **ventrículos laterais**, comunicam-se com o **IIIº ventrículo** situado no **diencéfalo** por meio do forame interventricular. O **IIIº ventrículo** é uma cavidade que se comunica com o **IVº ventrículo**, que está situado entre o **cerebelo** e o **tronco encefálico**, por meio do **aqueduto do mesencéfalo**.

Hidrocefalia é o bloqueio da circulação do liquor durante a infância, antes que os ossos do crânio tenham se unido firmemente, a cabeça aumenta de tamanho à medida que a pressão no interior do encéfalo aumenta.

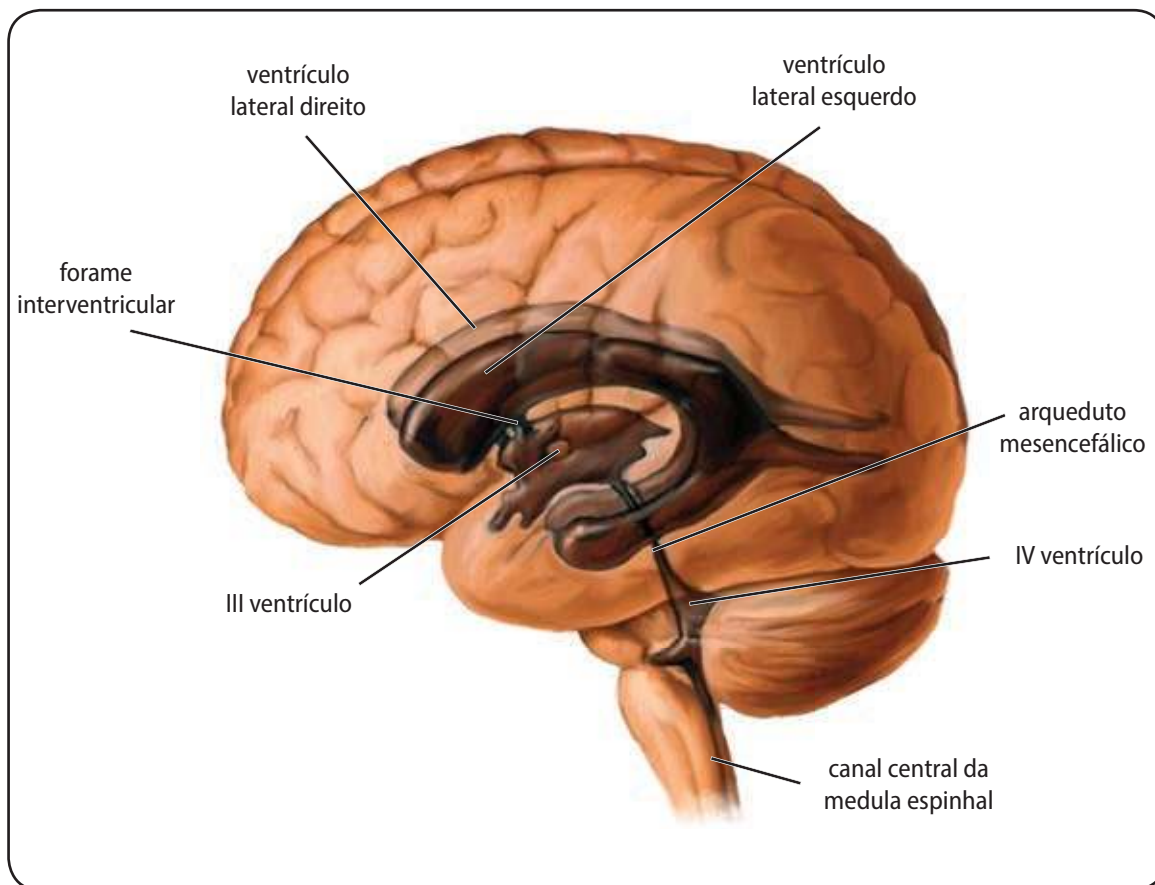


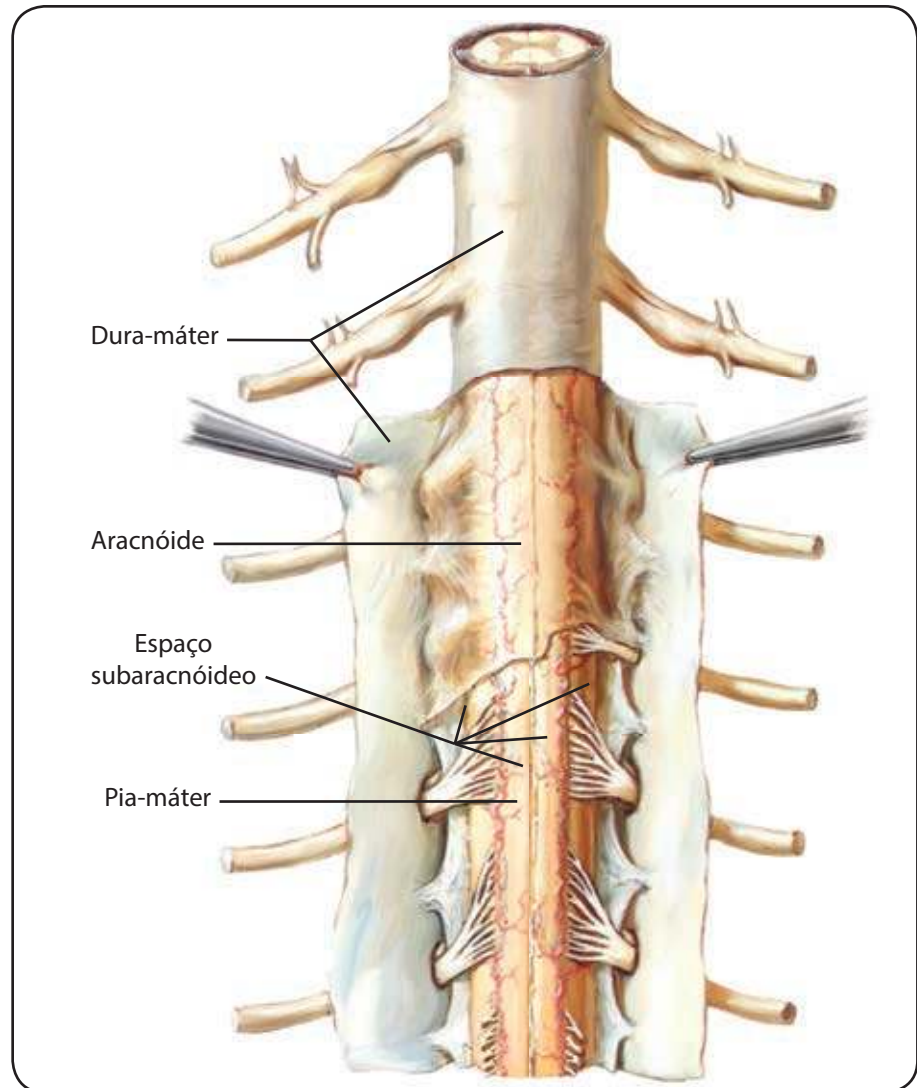
Figura 5.3 - A figura mostra os ventrículos encefálicos por onde circula o liquor no SNC

5.3.4 Envoltórios do SNC (meninges)

O sistema nervoso central está envolvido por membranas denominadas de **meninges**, que, por sua vez, está constituída de três lâminas. A lâmina externa é a **dura-máter**, que na medula espinhal é formada por um único folheto e no encéfalo é constituída por dois folhetos. A lâmina média é a **aracnoide**, e a lâmina interna é a **pia-máter**, que está aderida ao tecido nervoso central (Veja a Figura. 5.4).

Meningite
é uma infecção das meninges.

Figura 5.4 - A figura ilustra as meninges: dura-máter, aracnoide e pia-máter



Entre as lâminas das meninges existem espaços ocupados por plexos venosos e líquidos. O espaço **epidural** (extradural ou peridural) preenchido pelo plexo venoso vertebral interno localiza-se entre o canal vertebral e a dura-máter. O espaço **subdural** situa-se entre a dura-máter e a aracnoide. Nesse espaço encontramos apenas líquido que lubrifica as lâminas das meninges. O espaço **subaracnóideo** situa-se entre a aracnoide e a pia-máter. Esse é o espaço mais importante entre as meninges pelo fato de ser preenchido pelo liquor ou líquido cérebro espinal.

5.3.5 Líquido cérebro-espinal ou liquor

O liquor é um líquido incolor produzido pelos plexos corioides que circula nas cavidades ventriculares e no espaço subaracnóideo

(Veja a Figura 5.5). O seu volume é de 100 a 150ml, renovando-se a cada 8 horas. Ele é absorvido nas granulações aracnóideas, que são projeções da aracnoide para dentro do seio sagital superior.

As principais funções do liquor são as proteções mecânicas e biológicas que ele exerce sobre o SNC.

5.3.6 Anatomia macroscópica do sistema nervoso central

A seguir estudaremos as partes que compõem o sistema nervoso central.

A) Medula espinal

A medula espinal é uma massa cilíndrica de tecido nervoso situada dentro do canal vertebral, conforme ilustra a Figura 5.6. Ela se apresenta dilatada em duas regiões: na região cervical devido à conexão com o plexo braquial e na região lombar devido à conexão com o plexo lombossacral. Essas regiões são chamadas, respectivamente, de **intumescência cervical** e **intumescência lombar**.

A medula espinal termina afilando-se para formar um cone, o cone medular que continua com delgado filamento meníngeo, o **filamento terminal**, até o fundo do saco dural.

No adulto, a medula espinal (Veja a Figura. 5.6) termina no nível da **2ª vértebra lombar**. Abaixo desse nível o canal vertebral contém apenas as meninges e as raízes nervosas dos últimos nervos espinhais, que, dispostas em torno do cone medular e do filamento terminal, constituem a cauda equina.

B) Tronco encefálico

O **tronco encefálico** (Veja a Figura 5.7) é a parte do sistema nervoso central que se interpõe entre a **medula espinal** e o **diencefalo**, situando-se ventralmente ao **cerebelo**.

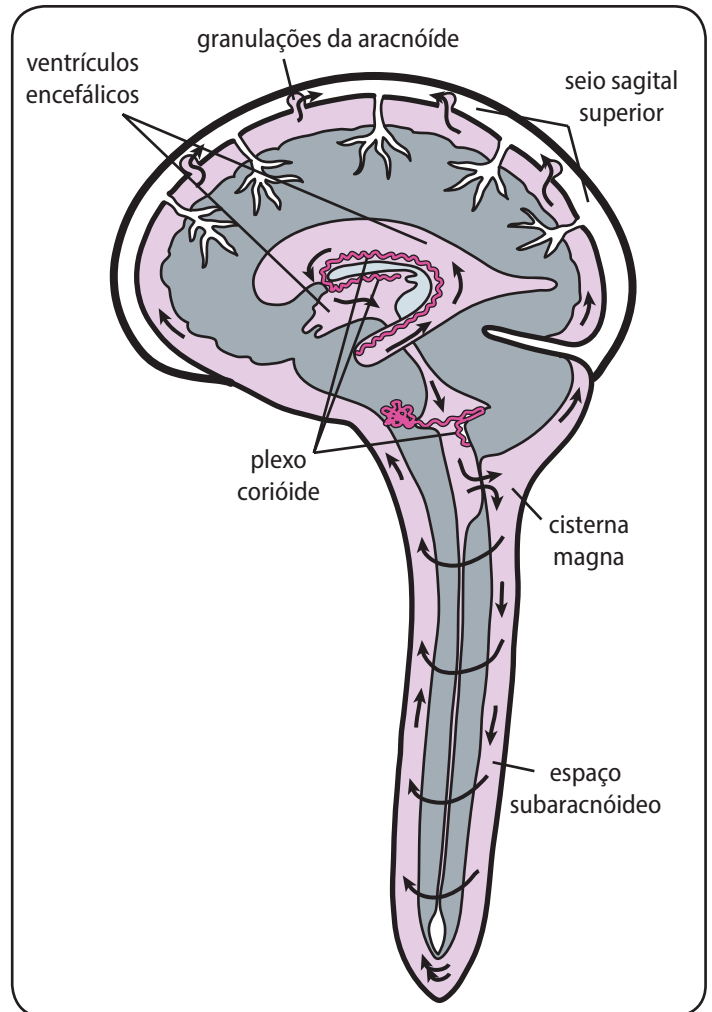


Figura 5.5 - A figura ilustra o trajeto do liquor no SNC

A punção lombar é a coleta de liquor contido no espaço subaracnóideo da medula espinal. Geralmente a agulha é introduzida entre L3 e L4 ou L4 e L5.

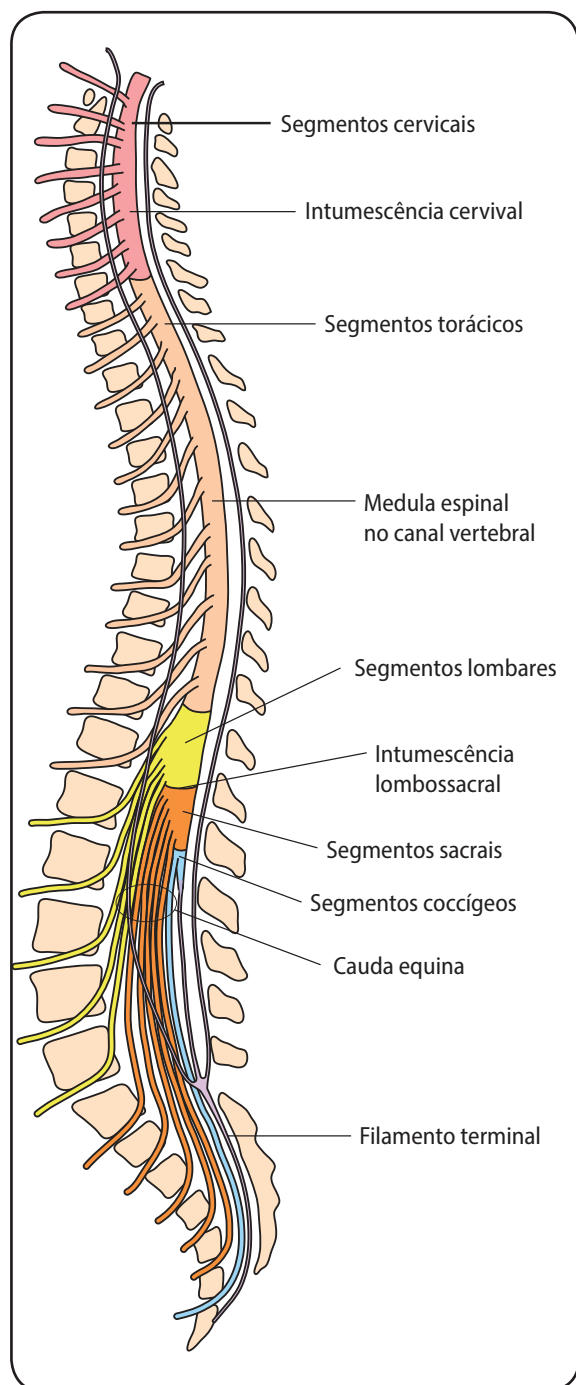


Figura 5.6 – Desenho esquemático da medula espinal

Distinguem-se **três partes** dividindo o **tronco encefálico**: (1) o **bulbo**, situado inferiormente; (2) o **mesencéfalo**, situado superiormente; e (3) a **ponte**, situada entre os dois.

As funções do tronco encefálico incluem centros responsáveis pelo controle da pressão sanguínea, da respiração, do vômito, além do controle do sono e da vigília.

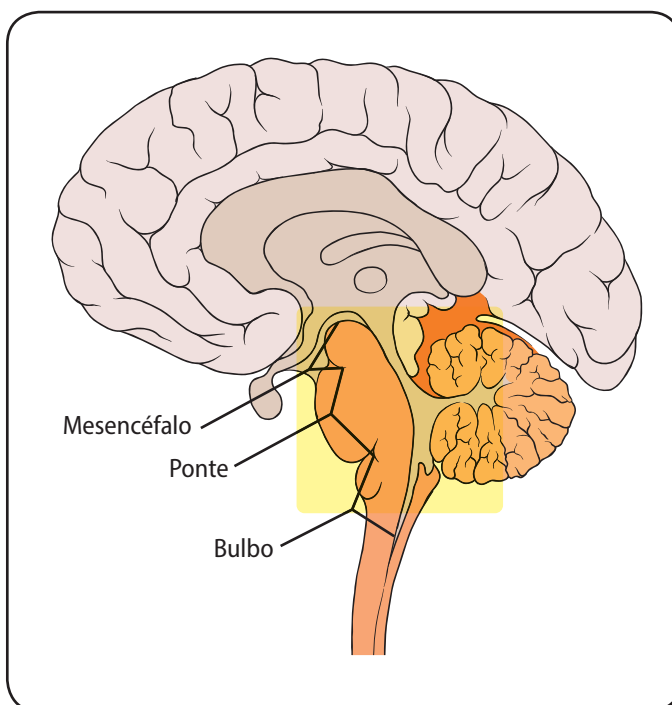


Figura 5.7 – A figura mostra o tronco encefálico: bulbo, mesencéfalo e ponte

C) Cerebelo

O **cerebelo** (veja a Figura 5.8) é a parte do sistema nervoso central situado na fossa cerebelar da caixa craniana, posteriormente ao tronco encefálico e inferiormente ao lobo occipital do telencéfalo.

Anatomicamente, divide-se o cerebelo em uma porção ímpar e mediana o **verme do cerebelo** e duas grandes massas laterais, os **hemisférios cerebelares**.

O cerebelo é responsável por funções importantes, tais como manutenção do equilíbrio, tônus muscular e postura, além de exercer atividade de coordenação motora involuntária.

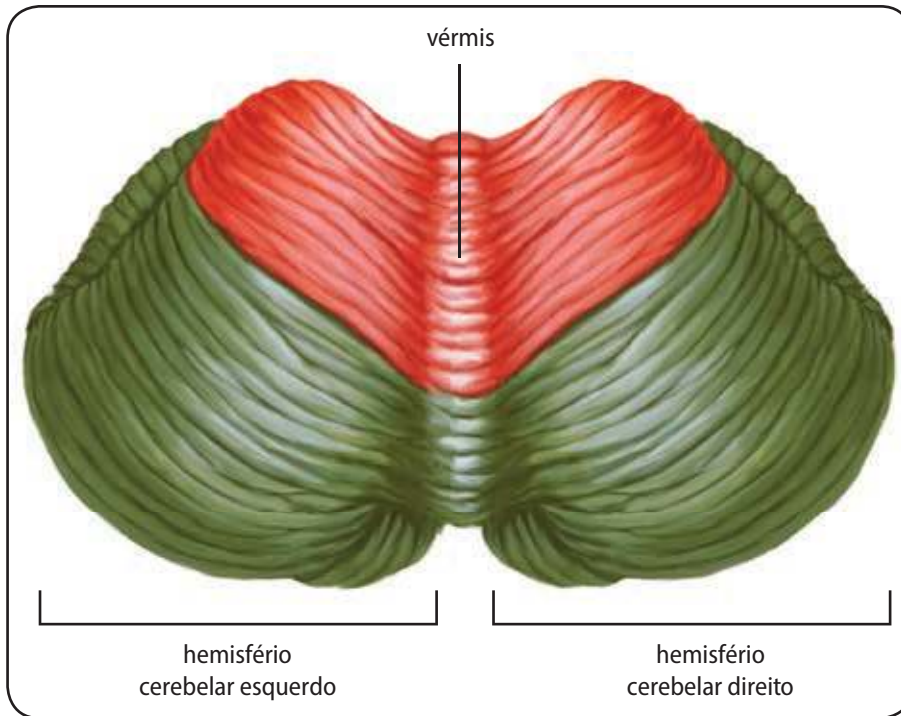


Figura 5.8 - Divisão anatômica do cerebelo

D) Diencefalo

O diencefalo é a porção do sistema nervoso central supra-segmentar localizado logo acima do mesencéfalo, sendo recoberto pelos hemisférios cerebrais. O diencefalo e o telencéfalo, em conjunto, formam o cérebro.

Como ilustra a Figura 5.9, o diencefalo divide-se em **tálamo**, hipotálamo, epitálamo e subtálamo. Todas essas partes ficam situadas nas paredes do diencefalo. O tálamo fica situado logo acima do sulco **hipotalâmico**; o **epitálamo** está localizado posteriormente ao tálamo; o hipotálamo está situado logo abaixo do sulco hipotalâmico; e o **subtálamo** é a região de transição entre o mesencéfalo e o diencefalo. A cavidade do IIIº ventrículo localiza-se entre as paredes do diencefalo.

O diencefalo é responsável por diversas funções vitais, tais como o controle do sistema endócrino, o controle das emoções os estados motivacionais e o ritmo circadiano (biorritmo).

E) Telencéfalo

O **telencéfalo** (veja a Figura 5.10) é a porção superior e mais desenvolvida do SNC, ocupa 80% da caixa craniana e está situado acima do diencefalo.

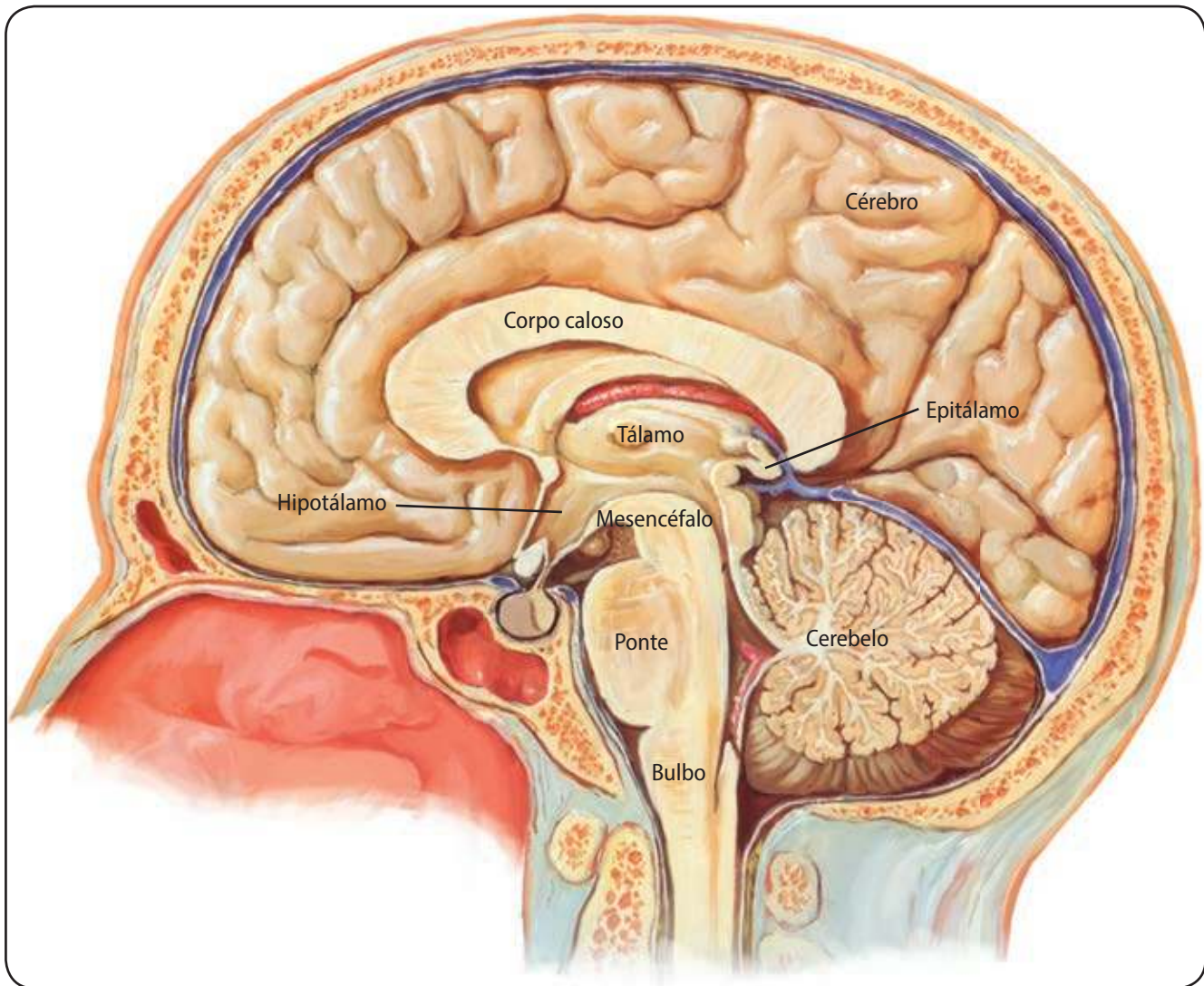


Figura 5.9 - A figura ilustra a divisão do diencefalo em tálamo, hipotálamo e epitálamo

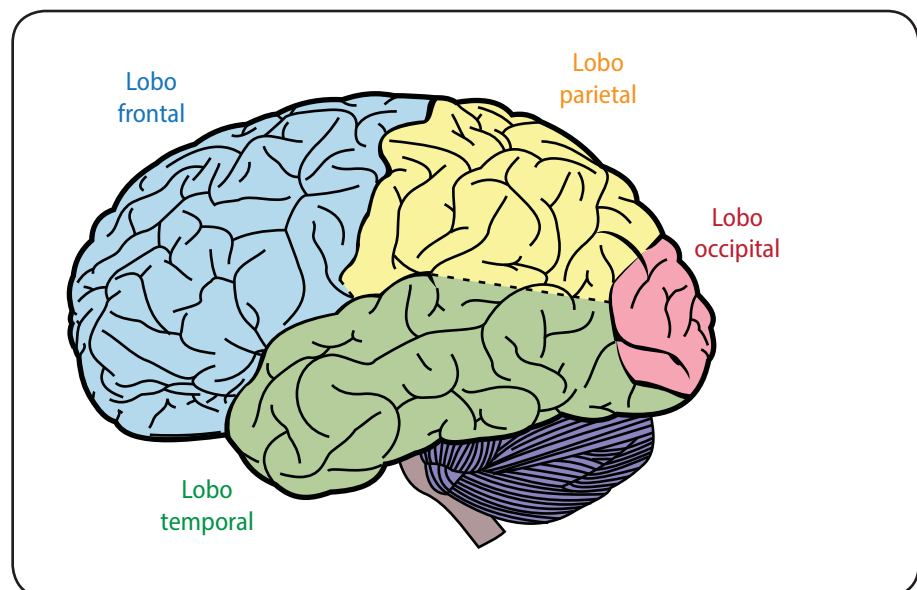


Figura 5.10 - A figura mostra o telencéfalo e seus lobos

Cada telencéfalo possui três faces: a face súpero-lateral está voltada para a calota craniana; a face medial está voltada para o plano mediano e a face inferior ou basal está apoiada na base do crânio.

O telencéfalo possui **três sulcos** que o se dividem em lobos. O **sulco central** é uma depressão que fica na face súpero-lateral; o sulco lateral é uma depressão transversal na face súpero-lateral; e o sulco **parieto-occipital** é a depressão na face medial do telencéfalo. Esses sulcos dividem o telencéfalo em lobos. O lobo frontal fica posicionado anteriormente ao sulco central; o lobo parietal localiza-se entre o sulco central e o sulco parieto-occipital; o lobo occipital situa-se posteriormente ao sulco parieto-occipital; o lobo temporal fica logo abaixo do sulco lateral. E, para localizar o lobo da ínsula, precisamos abrir o sulco lateral.

Além das funções psíquicas, o telencéfalo coordena os estímulos sensoriais e a motricidade. Além disso, age de maneira integrada, havendo algumas áreas com funções especializadas, por exemplo, o hemisfério esquerdo é responsável pela linguagem e o raciocínio matemático, enquanto o hemisfério direito está relacionado às habilidades artísticas (música e pintura) e ao reconhecimento de formas.

5.4 Sistema Nervoso Periférico

O sistema nervoso periférico é a parte do Sistema Nervoso que está situado fora do canal vertebral e da cavidade craniana. Ele é constituído de nervos, terminações nervosas e gânglios.

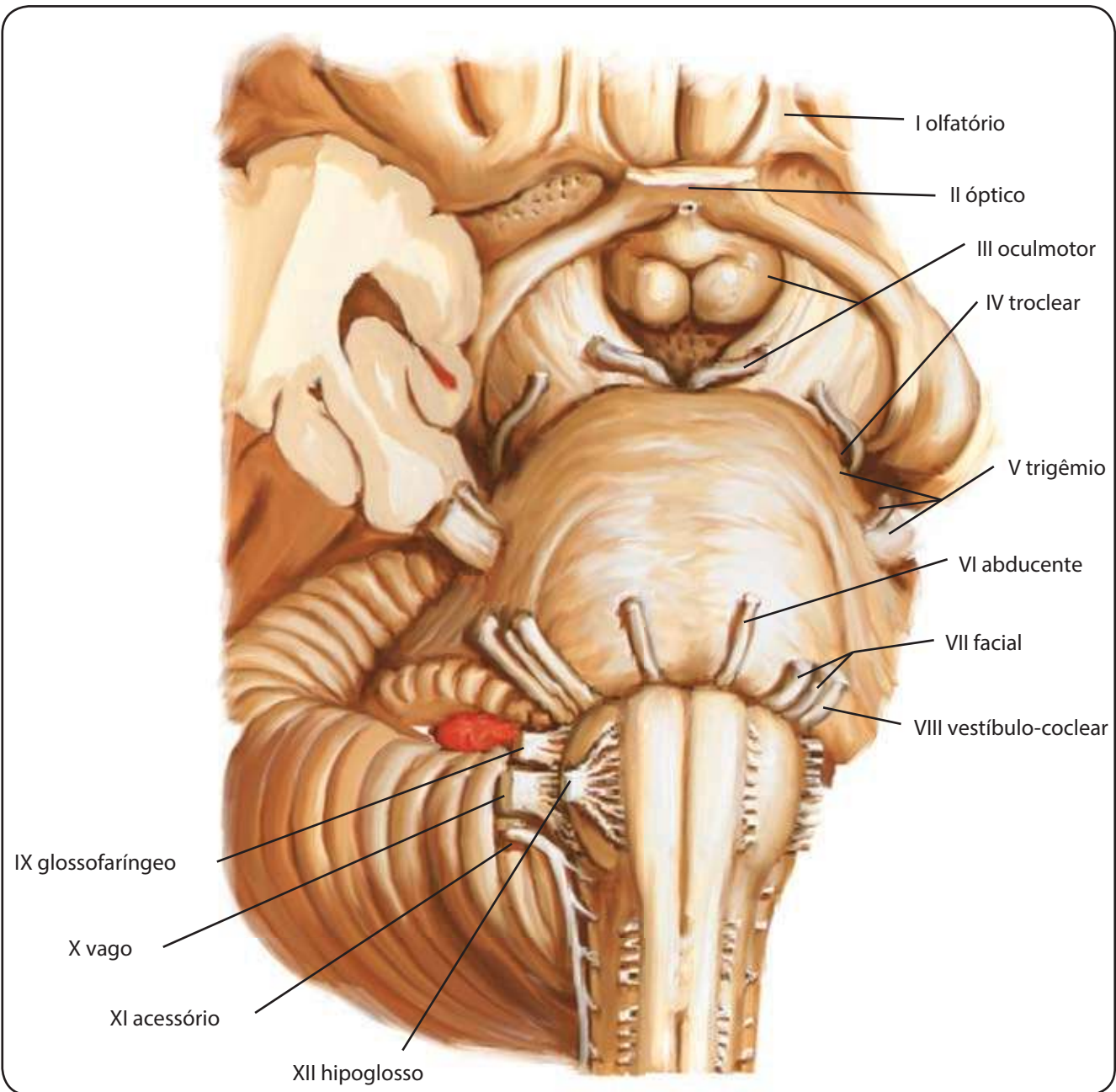
5.4.1 Constituição

Os **nervos** são cordões esbranquiçados que unem o SNC a um órgão periférico. Classificamos os nervos quanto à função das fibras nervosas em: **nervos sensitivos** (aqueles que estão envolvidos com a sensibilidade); **nervos motores** (aqueles que estão envolvidos com a motricidade); e **nervos mistos** (aqueles que possuem os componentes sensitivo e motor).

Podemos, ainda, classificar os nervos em: **cranianos** e **espinais**. O **nervo craniano** é aquele que faz a conexão do encéfalo com um

órgão periférico, e o **nervo espinal** é aquele que faz a conexão da medula espinal com um órgão periférico.

Figura 5.11 - Representação esquemática dos nervos cranianos



Os nervos cranianos, em números de 12 pares, fazem conexões com o encéfalo. A figura a seguir mostra os 12 pares de nervos cranianos:

Os nervos espinais, em números de 31 pares, fazem conexão com a medula espinal. Desses nervos espinais, 8 pares são cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 coccígeo.

As **terminações nervosas** são estruturas complexas situadas nas extremidades dos nervos. Elas são de dois tipos: as **sensitivas** (receptores) captam estímulos e as **motoras** (efetadoras) estimulam os órgãos a efetuarem as respostas. As respostas do Sistema Nervoso serão sempre manifestadas como uma contração muscular (músculos liso, cardíaco ou esquelético) ou com uma secreção glandular.

Os **gânglios** são agrupamentos de corpos de neurônios localizados fora do sistema nervoso central. Podemos encontrar **gânglios sensitivos** na raiz do nervo espinal e **gânglios motores** dentro das vísceras ou de cada lado da coluna vertebral formando a cadeia simpática.

5.4.2 Plexo braquial

O **plexo braquial** é um emaranhado de nervos que estão entrando e saindo dos segmentos cervical e torácico da medula espinal. Os nervos terminais (veja a Figura 5.12) desse plexo são representados pelos nervos **mediano**, **ulnar**, **musculocutâneo**, **radial** e **axilar**, que inervam a região do ombro, do braço, do antebraço e da mão.

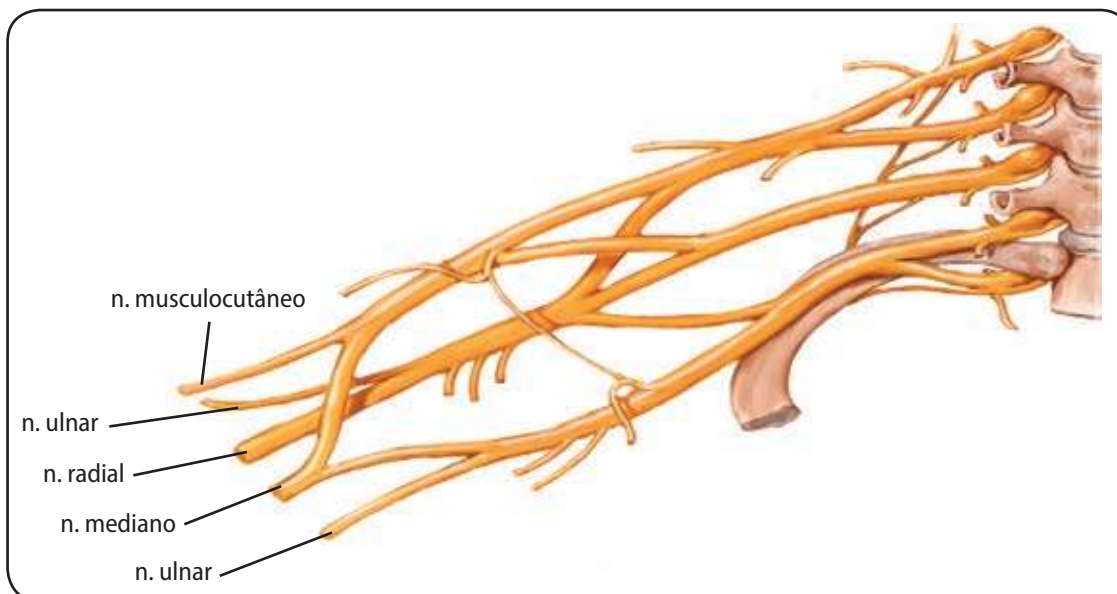


Figura 5.12 - Desenho esquemático do plexo braquial mostrando os seus ramos terminais

5.4.3 Plexo lombossacral

O **plexo lombossacral**, conforme mostra a Figura 5.13, é um emaranhado de nervos que estão entrando e saindo dos segmentos lombar e sacral da medula espinal. Esse plexo possui vários

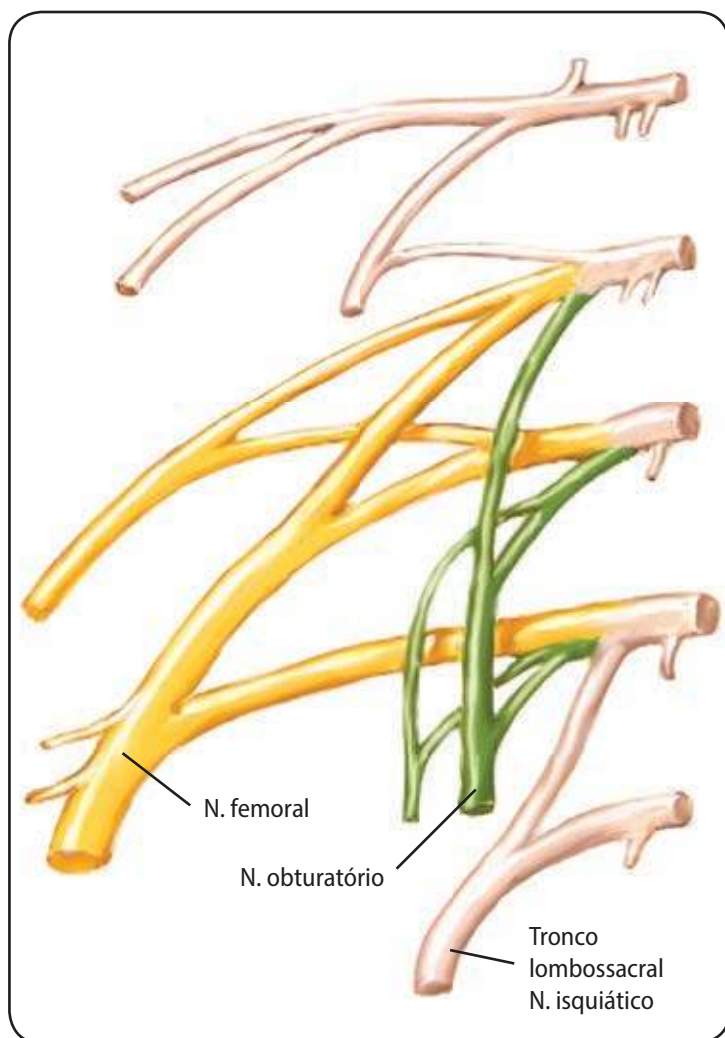


Figura 5.13 - Representação do plexo lombossacral com os seus ramos terminais

nervos, sendo os principais os **nervos isquiático, femoral e obturatório**. Eles são responsáveis pela inervação do membro inferior.

5.5 Sistema Nervoso Visceral

5.5.1 Conceito e divisão

O **sistema nervoso visceral** (veja a Figura 5.14) é a parte do Sistema Nervoso envolvido com a manutenção e o controle da constância interna do organismo chamado de homeostase. É uma parte importante do Sistema Nervoso responsável pelo controle da frequência cardíaca, da quantidade de gás carbônico e do oxigênio no sangue, dos movimentos peristálticos do tubo digestório etc.

O sistema nervoso visceral possui um componente aferente (sensitivo) pouco conhecido e um componente eferente (motor) denominado de **sistema nervoso autônomo**, que se divide em **sistema nervoso simpático** e **sistema nervoso parassimpático**.

Os sistemas nervosos simpático e parassimpático possuem dois neurônios: um pré-ganglionar, cujo corpo celular fica dentro da medula espinal ou do tronco encefálico, e outro pós-ganglionar, cujo corpo celular está próximo ou dentro das vísceras.

5.5.2 Diferenças entre os sistemas simpático e parassimpático

A tabela a seguir mostra as diferenças anatômicas, farmacológicas e fisiológicas que existem entre o sistema nervoso simpático e o sistema nervoso parassimpático.

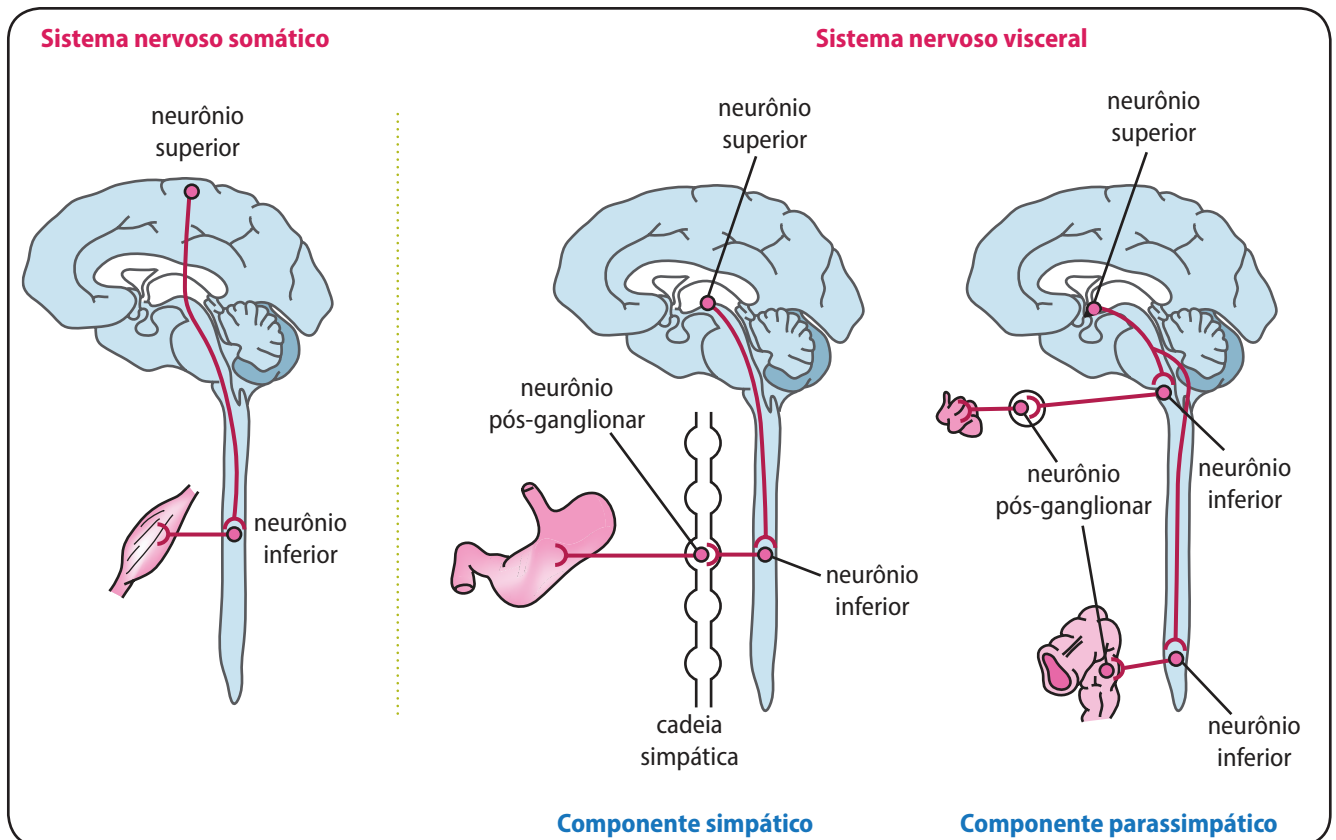


Figura 5.14 - Desenho esquemático do sistema nervoso somático e visceral, e dos componentes simpático e parassimpático

Tabela 5.1 - Diferenças entre o sistema nervoso simpático e o sistema nervoso parassimpático

Critério	Simpático	Parassimpático
posição do neurônio pré-ganglionar	T1 a L2	tronco encefálico e S2, S3 e S4
posição do neurônio pós-ganglionar	longe da víscera	próximo ou dentro da víscera
tamanho das fibras pré-ganglionares	curtas	longas
tamanho das fibras pós-ganglionares	longas	curtas
classificação farmacológica das fibras pós-ganglionares	adrenérgicas (maioria)	colinérgicas
diferença fisiológica (alguns órgãos)	estimulação	inibição

5.5.3 Anatomia do sistema nervoso simpático

O sistema nervoso simpático (veja a Figura 5.14) de origem dos segmentos T1 a L2 da medula espinal caracteriza-se pela formação de dois cordões de tecido nervoso que correm de cada lado e anteriormente à coluna vertebral, denominado de tronco simpático.

O **tronco simpático** é formado pelos gânglios paravertebrais, situados de cada lado da coluna vertebral, e pelos gânglios pré-vertebrais, localizados anteriormente à coluna vertebral. Desse tronco simpático partem os nervos simpáticos para inervação autônoma das vísceras.

5.5.4 Anatomia do sistema nervoso parassimpático

O sistema nervoso parassimpático (veja a Figura 5.14) é formado pelos núcleos dos nervos cranianos (III, VII, IX, X e XI) localizados dentro do tronco encefálico e pelos segmentos sacrais (S2 a S4) da medula espinal.

Do tronco encefálico e dos segmentos sacrais partem os nervos parassimpáticos para inervação autônoma das vísceras.

Resumo

Neste capítulo você estudou o sistema responsável pela coordenação e pela integração do sistema orgânicos conhecido como Sistema Nervoso. Esse sistema relaciona o organismo com o meio externo e ao mesmo tempo controla o funcionamento visceral.

Divide-se morfológicamente o Sistema Nervoso em **sistema nervoso central** (encéfalo e medula espinal) e sistema **nervoso periférico** (12 pares de nervos cranianos e 31 pares de nervos espinais) e funcionalmente em **sistema nervoso somático** (relaciona o indivíduo com o meio externo) e **sistema nervoso visceral** (responsável pela homeostase das vísceras).

Na face inferior do cérebro está a hipófise, um dos principais componentes do sistema endócrino. Do tronco encefálico, em sua parte inferior e da medula espinal, no interior da coluna vertebral emergem os nervos cranianos e espinais, que são responsáveis por todos os tipos de atividades motoras e sensitivas.

O **sistema nervoso visceral** possui **componente aferente** (sensitivo) e **componente eferente** (motor) chamado **sistema nervoso autônomo**, que se divide em **sistema nervoso simpático** e **sistema nervoso parassimpático**.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

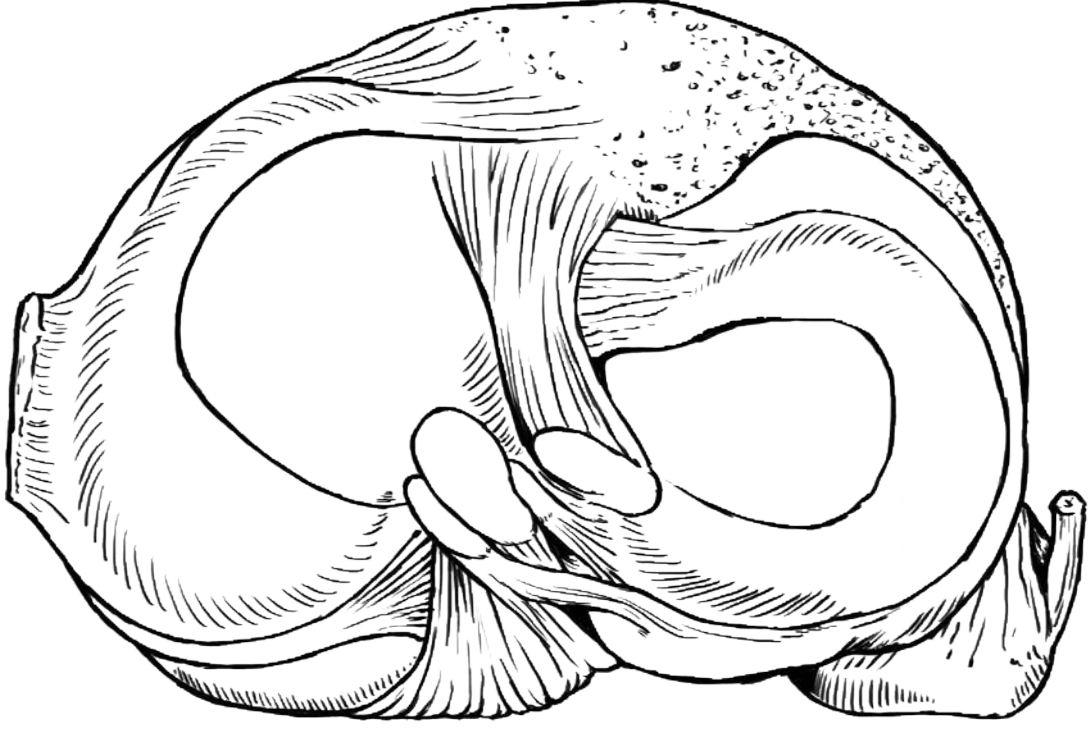
MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia funcional**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2013.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

2) Livro Atlas

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.



Sistema Circulatório

Quem transporta elementos essenciais como nutrientes, oxigênio e dióxido de carbono no interior do nosso organismo? O Sistema Circulatório. Portanto, ao final deste capítulo você será capaz de conceituar o Sistema Circulatório do ponto de vista morfológico e funcional. Terá estudado o coração na sua forma, localização, estrutura, cavidades, morfologias interna e externa, vascularização, drenagem venosa, os vasos da base e o sistema excitocondutor, e poderá descrever os tipos de vasos sanguíneos e de circulação sanguínea. Também saberá conceituar o sistema linfático, os órgãos hemopoiéticos e citar os seus componentes e localização. Também poderá identificar os órgãos linfáticos e os principais vasos sanguíneos do corpo humano.

6.1 Generalidades e Conceitos

O Sistema Circulatório nutre cada parte do nosso corpo. Ele é formado pelo sistema cardiovascular, pelo sistema linfático e pelos órgãos hemopoiéticos. É um sistema extremamente importante no transporte de material nutritivo e oxigênio para os tecidos, além de atuar na defesa do organismo.

O Sistema Circulatório compreende o conjunto de órgãos formados pelo coração e por um sistema de vasos por onde circulam humores (sangue e linfa), que agem na integração e na manutenção funcional dos sistemas orgânicos.

6.2 Divisão do Sistema Circulatório

Podemos dividir o Sistema Circulatório em sistema cardiovascular, sistema linfático e órgãos hemopoiéticos.

- O **sistema cardiovascular** é formado pelo **coração** (considerado como um vaso modificado), pelos **vasos sanguíneos** (artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias) e pelo **sangue**, que circula dentro dos vasos e do coração.
- O **sistema linfático** é constituído pelos **vasos linfáticos** (truncos linfáticos, vasos linfáticos aferentes e eferentes e capilares linfáticos), pelos **órgãos linfoides** (tonsilas e linfonodos) e pela **linfa**, que circula nos vasos e nos troncos linfáticos.
- Os **órgãos hemopoiéticos** são representados pelo **timo**, **baço** e **medula óssea**.

6.3 Sistema Cardiovascular

A Figura 6.1 mostra que o coração está dentro de um saco fibrosseroso chamado **de pericárdio**. O pericárdio é formado por duas membranas denominadas pericárdio fibroso e pericárdio seroso. A membrana externa é fibrosa, sendo denominada **pericárdio fibroso**. O **pericárdio seroso** é a membrana interna e possui duas lâminas. A lâmina parietal está aderida internamente ao pericárdio fibroso e a lâmina visceral está aderida ao miocárdio, podendo também ser denominada **epicárdio**.

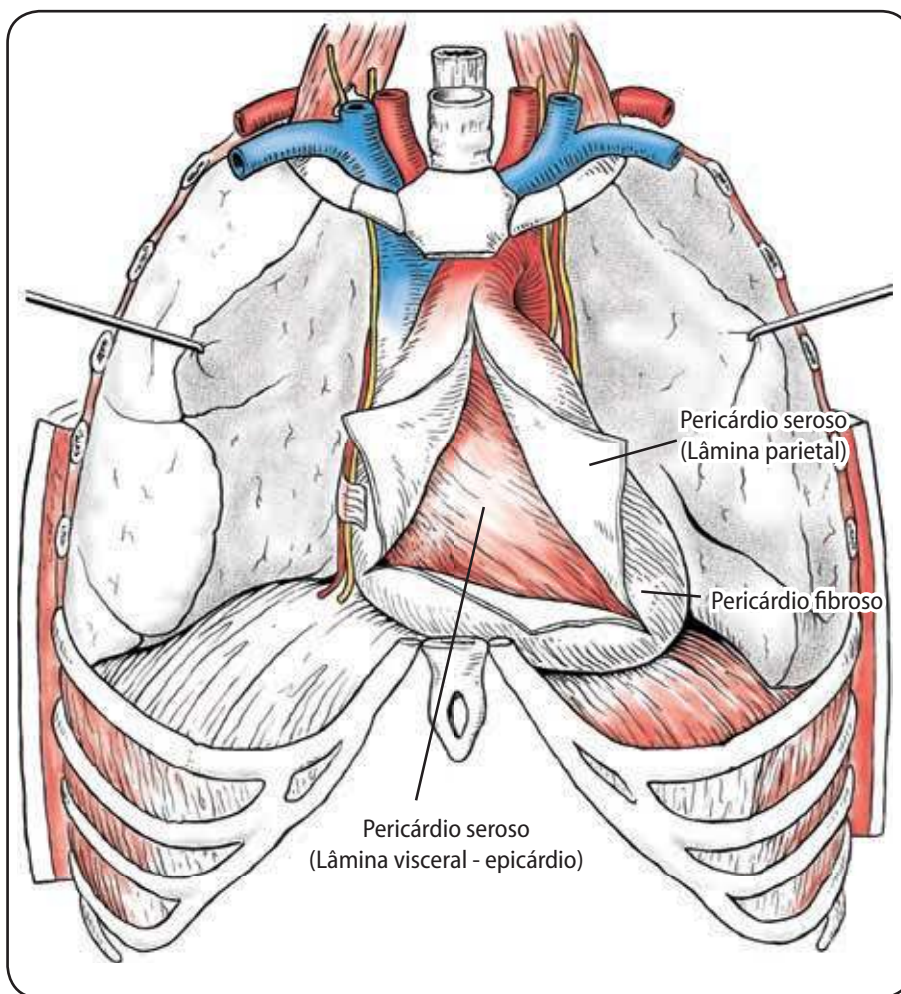


Figura 6.1 - Representação do pericárdio e localização do coração

6.3.1 Coração, forma e situação

Podemos verificar que o coração é um órgão muscular oco que age como uma bomba contrátil aspirante e propulsora de sangue e

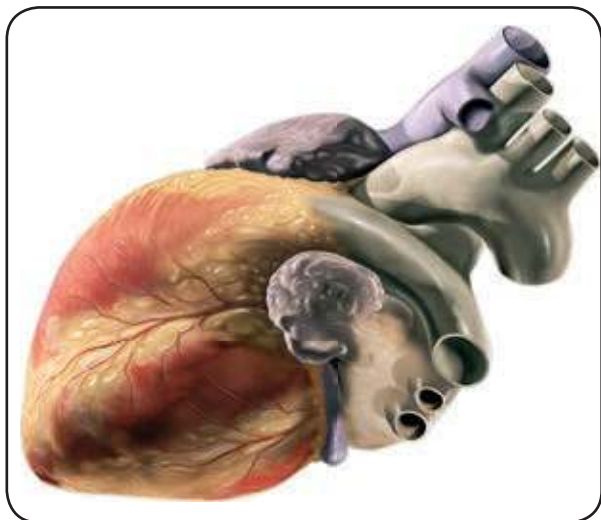


Fig. 6.2 Ilustração esquemática da forma do coração

que desempenha importante papel na dinâmica da circulação sanguínea. Ele tem uma forma piramidal achatada no sentido ântero-posterior e está localizado no mediastino médio entre os pulmões na cavidade torácica. 2/3 do coração fica à esquerda do plano mediano e 1/3 fica à direita desse mesmo plano (veja a Figura 6.2).

6.3.2 Estrutura da parede cardíaca

A parede do coração (veja a Figura 6.3) é formada por três camadas que são de fora para dentro, o **epicárdio**, o **miocárdio** e o **endocárdio**. O epicárdio é a camada externa da parede cardíaca, formada pelo folheto visceral do pericárdio seroso; o miocárdio compreende o tecido muscular estriado cardíaco que constitui a camada média da parede do coração o endocárdio é a delgada membrana que reveste internamente o miocárdio, constituindo a camada interna.

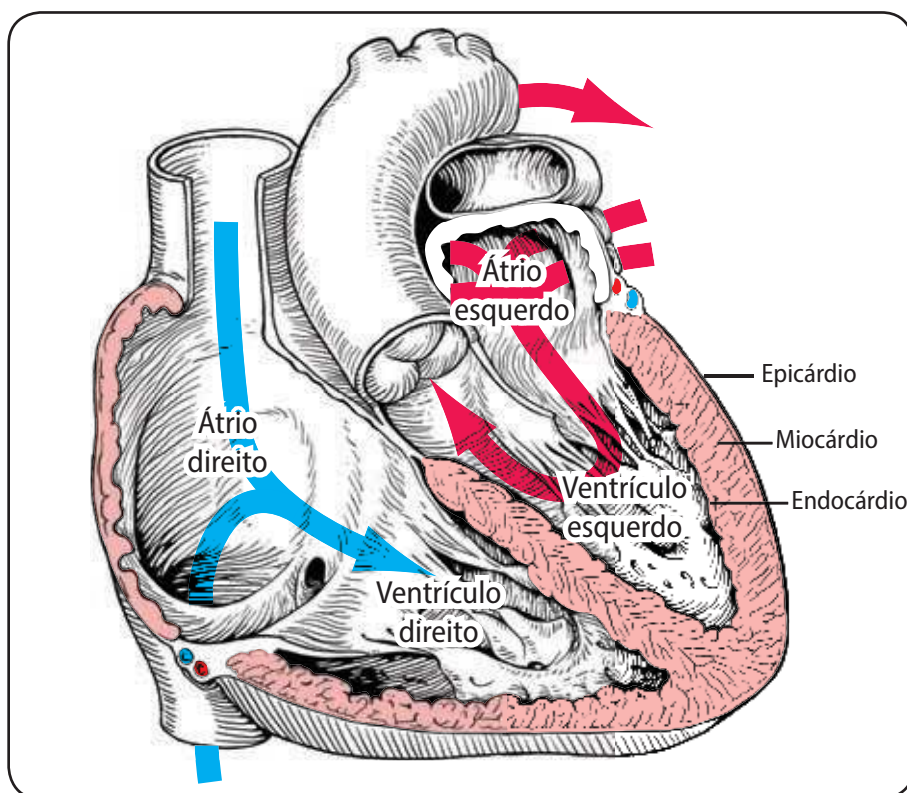


Figura 6.3 - Ilustração esquemática do coração, mostrando as cavidades (átrios e ventrículos) e a estrutura da parede cardíaca (epicárdio, miocárdio e endocárdio)

6.3.3 Cavidades do coração

A Figura 6.3 mostra o coração como um órgão oco que possui quatro câmaras cardíacas: duas são **câmaras de recepção** de sangue, o **átrio direito** e o **átrio esquerdo**, e duas são **câmaras de expulsão** de sangue, o **ventrículo direito** e o **ventrículo esquerdo**.

6.3.4 Morfologia externa do coração

Observando o coração externamente, verificamos que ele apresenta uma **base** voltada para cima, para a direita e para trás. É na base do coração que chegam ou saem os grandes vasos do coração. O **ápice** formado pelas confluências dos ventrículos está voltado para baixo, para a esquerda e para frente. Ainda, identificamos no coração uma **face esternocostal**, em contato com o esterno, uma **face diafragmática**, em contato com o músculo diafragma, e uma **face pulmonar** ou **esquerda**, relacionada com o pulmão esquerdo, conforme mostra a Figura 6.4.

Pequenas depressões conhecidas como sulcos são encontradas na superfície externa do coração. Os principais sulcos são: 1) o **sulco atrioventricular** ou **coronário**, que fica entre os átrios e os ventrículos e aloja o seio coronário; 2) o **sulco interventricular anterior**, situado na face esternocostal; e 3) o **sulco interventricular posterior**, localizado na face diafragmática do coração (veja a Figura 6.4).

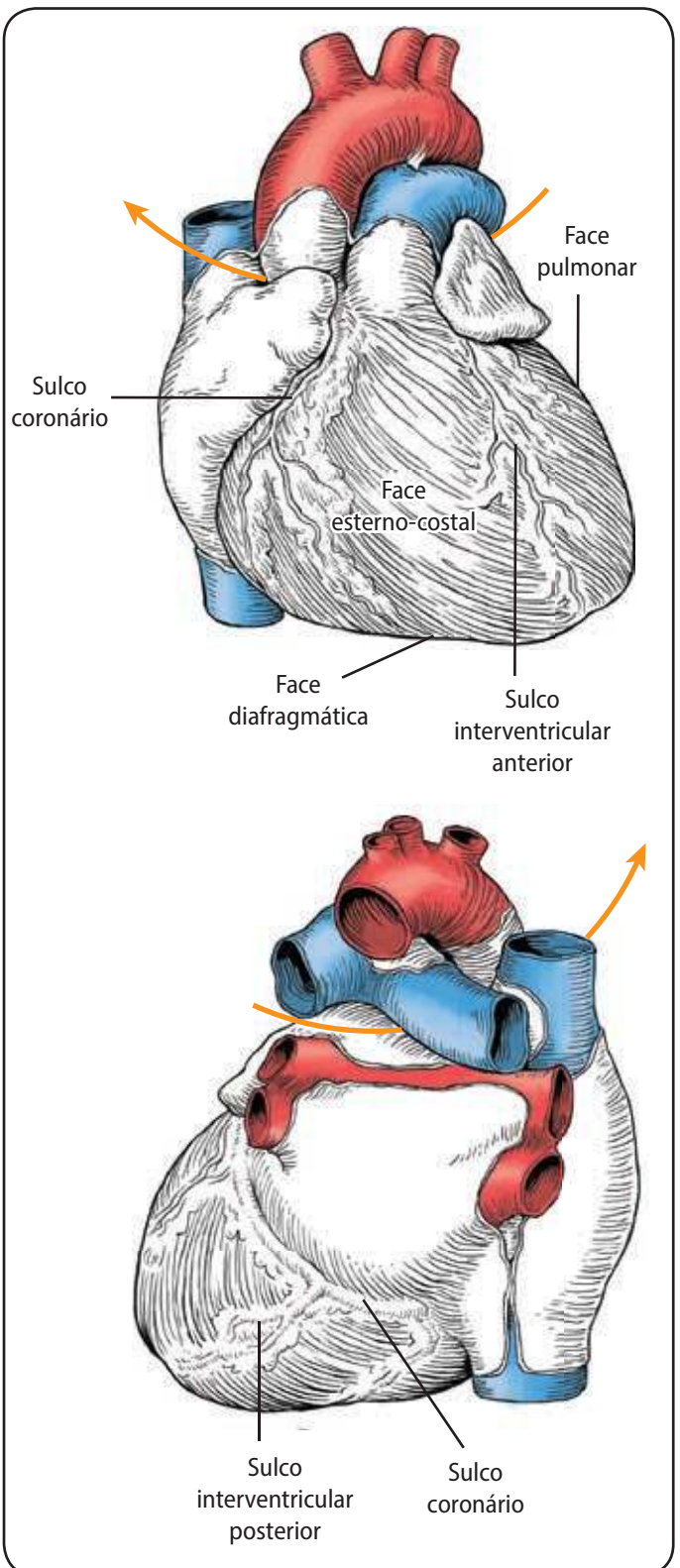


Figura 6.4 - Ilustrações da morfologia externa do coração

Agora, observando o coração internamente, encontramos septos de tecido fibromuscular, que divide o coração em cavidades menores (veja a Figura 6.5). O septo atrioventricular divide a cavidade do coração em dois andares. O andar superior corresponde aos átrios, e o andar inferior corresponde aos ventrículos. O septo interatrial separa o andar superior em duas câmaras cardíacas chamadas de **átrio direito** e **átrio esquerdo**. Cada átrio apresenta uma projeção anterior em forma de orelha denominada **aurícula**. O septo interventricular divide o andar inferior em duas câmaras cardíacas denominadas **ventrículo direito** e **ventrículo esquerdo**.

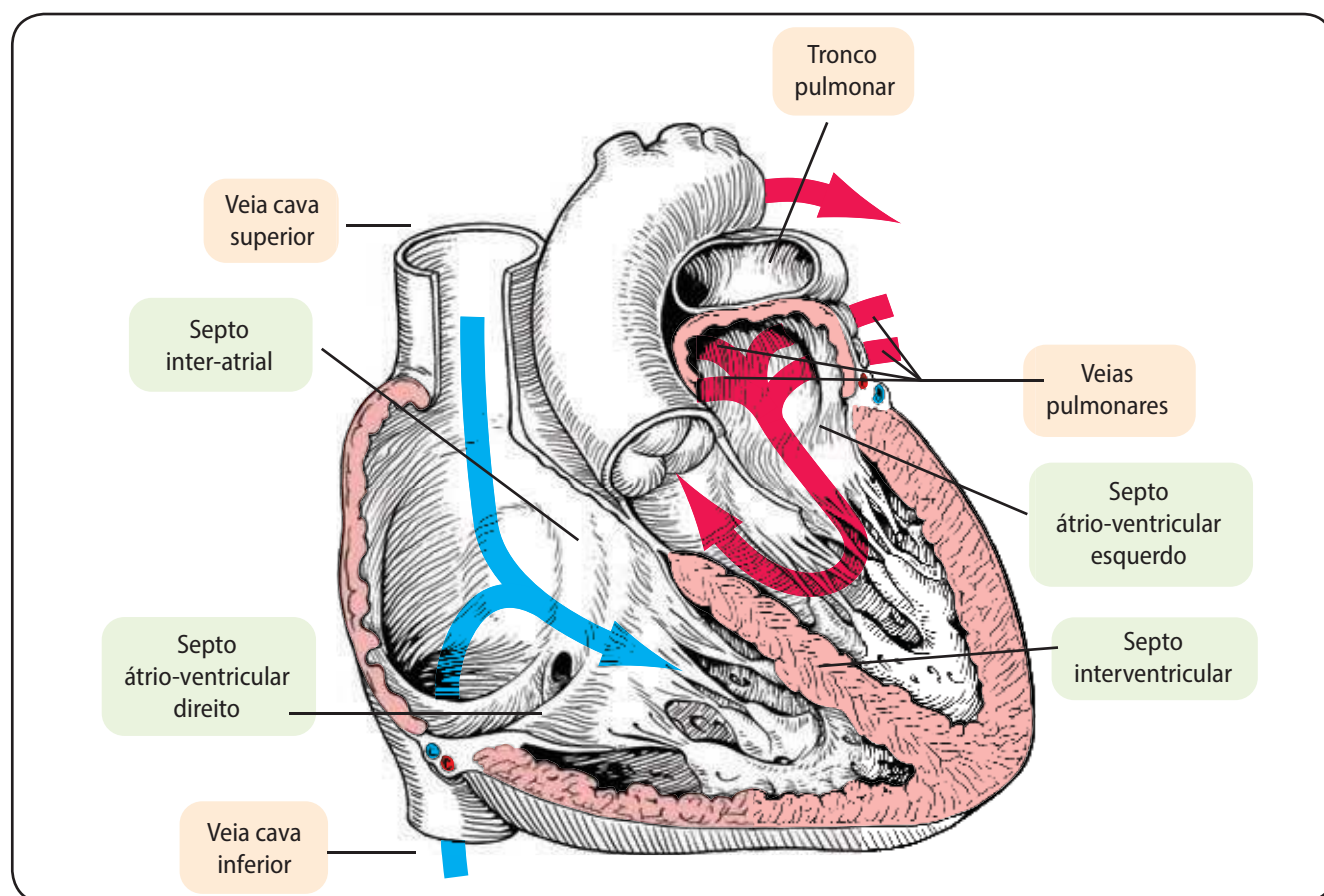


Figura 6.5 - Ilustração do coração, mostrando os septos, as cavidades e os vasos da base do coração

Enfarte do miocárdio é o bloqueio do fluxo sanguíneo através das artérias coronárias para o miocárdio, as células musculares supridas pelo vaso obstruído morrem. A região de tecido morto é denominada de enfarte.

A irrigação sanguínea (veja a Figura 6.6) do coração é feita pelas **artérias coronária direita e coronária esquerda**. Elas nascem da aorta ascendente e nutrem todo o tecido do coração.

O sangue venoso do tecido cardíaco é drenado pelas veias cardíacas que se confluem para formar o seio coronário, que desemboca no átrio direito.

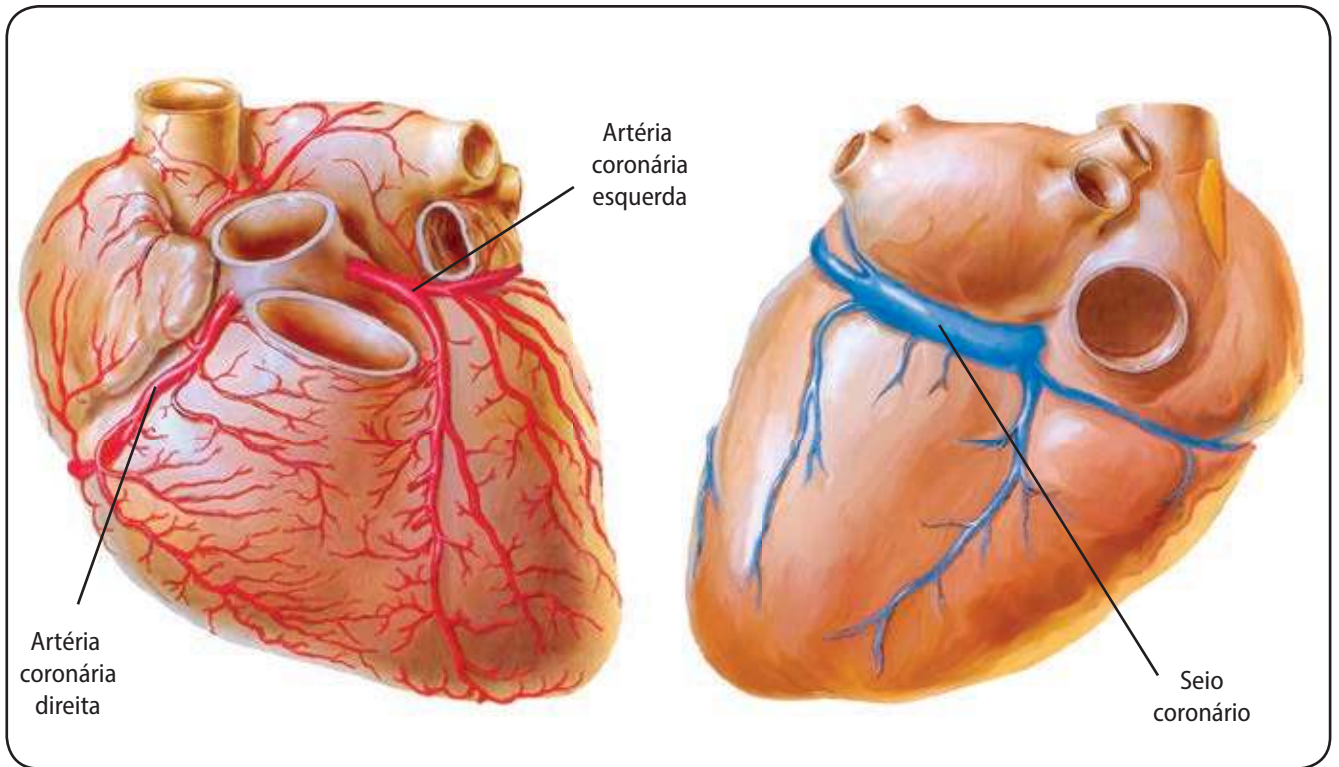


Figura 6.6 - Os vasos sanguíneos próprios do coração (aa. coronárias e seio coronário)

Junto à base do coração encontramos os vasos chamados de **vasos da base do coração**, ilustrados na Figura 6.5. Esses vasos são artérias e veias de grande calibre que levam sangue do coração para os órgãos ou trazem sangue dos órgãos para o coração. Os vasos da base são a aorta, o tronco pulmonar, a veia cava superior, a veia cava inferior e as veias pulmonares.

A **aorta** é a **artéria** mais importante do corpo humano. Ela nasce no ventrículo esquerdo e leva sangue arterial do coração para todo o corpo. Já o **tronco pulmonar** emerge do ventrículo direito e leva o sangue venoso do coração para os pulmões. A **veia cava superior** traz o sangue venoso da parte superior do corpo, e a **veia cava inferior** traz o sangue venoso da parte inferior do corpo, ambas desembocam no átrio direito. No átrio esquerdo chegam as **veias pulmonares** trazendo sangue arterial dos pulmões.

Aneurisma é a dilatação local das artérias devido ao enfraquecimento de suas paredes; perigo de ruptura do vaso.

6.3.5 Morfologia interna dos átrios

Vamos conhecer agora a anatomia interna dos átrios. Dentro do **átrio direito**, conforme ilustra a Figura 6.7, verificamos a presença

de três óstios (aberturas): a) **óstios das veias cavas superior e inferior**, onde desembocam as respectivas veias; e b) **óstio atrioventricular direito**, abertura que comunica o átrio direito com o ventrículo direito. No **septo interatrial** localiza-se uma pequena depressão ovoide conhecida como **fossa oval**. Verificamos, ainda, a **crista terminal**, uma elevação muscular de onde os **músculos pectíneos** partem em direção à aurícula direita.

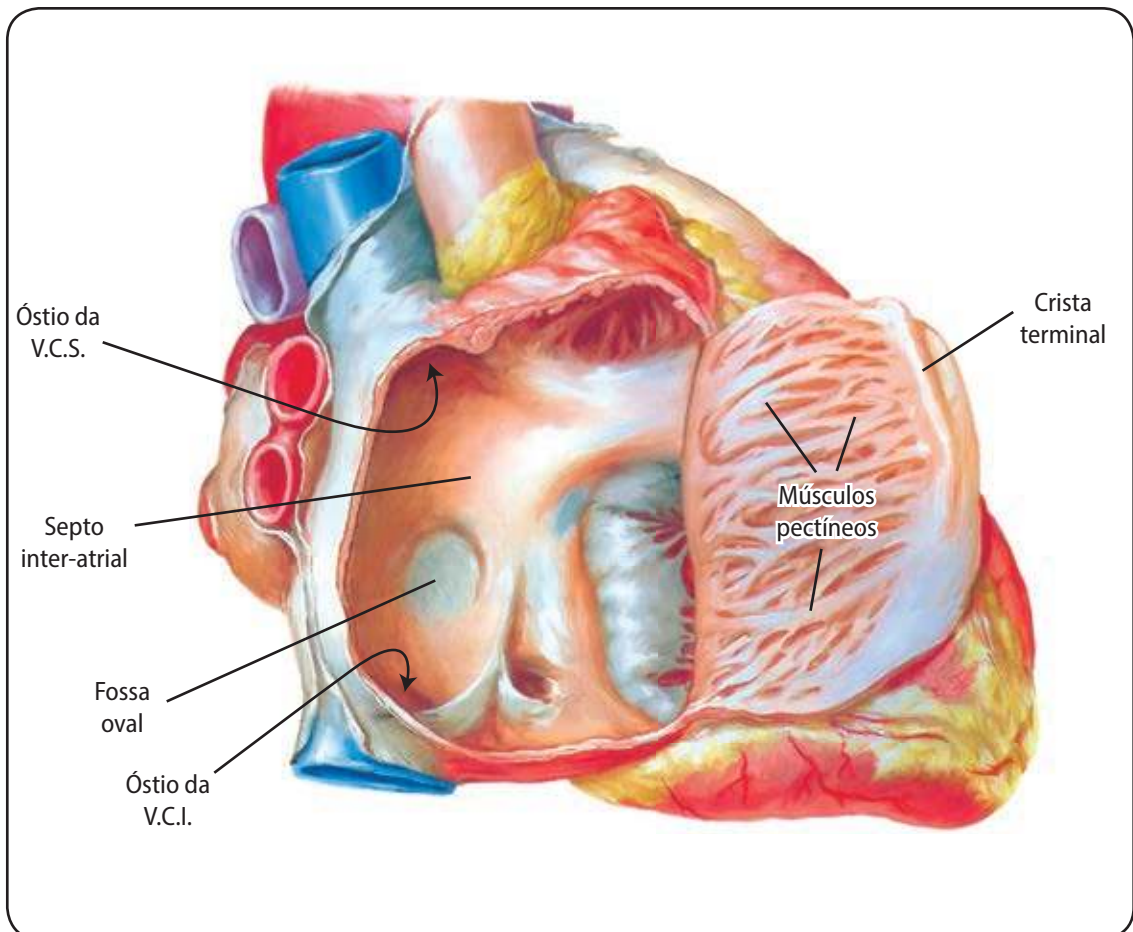


Figura 6.7 - Anatomia interna do átrio direito

Na parede do átrio esquerdo (veja a Figura 6.8) encontramos os **óstios das veias pulmonares**. Nesses óstios desembocam duas veias pulmonares direitas e duas veias pulmonares esquerdas provenientes dos respectivos pulmões. Uma outra abertura presente é o **óstio atrioventricular esquerdo**, que comunica o átrio esquerdo com o ventrículo esquerdo. Além disso, nesse átrio, os **músculos pectíneos** são pouco desenvolvidos e restritos a à aurícula esquerda.

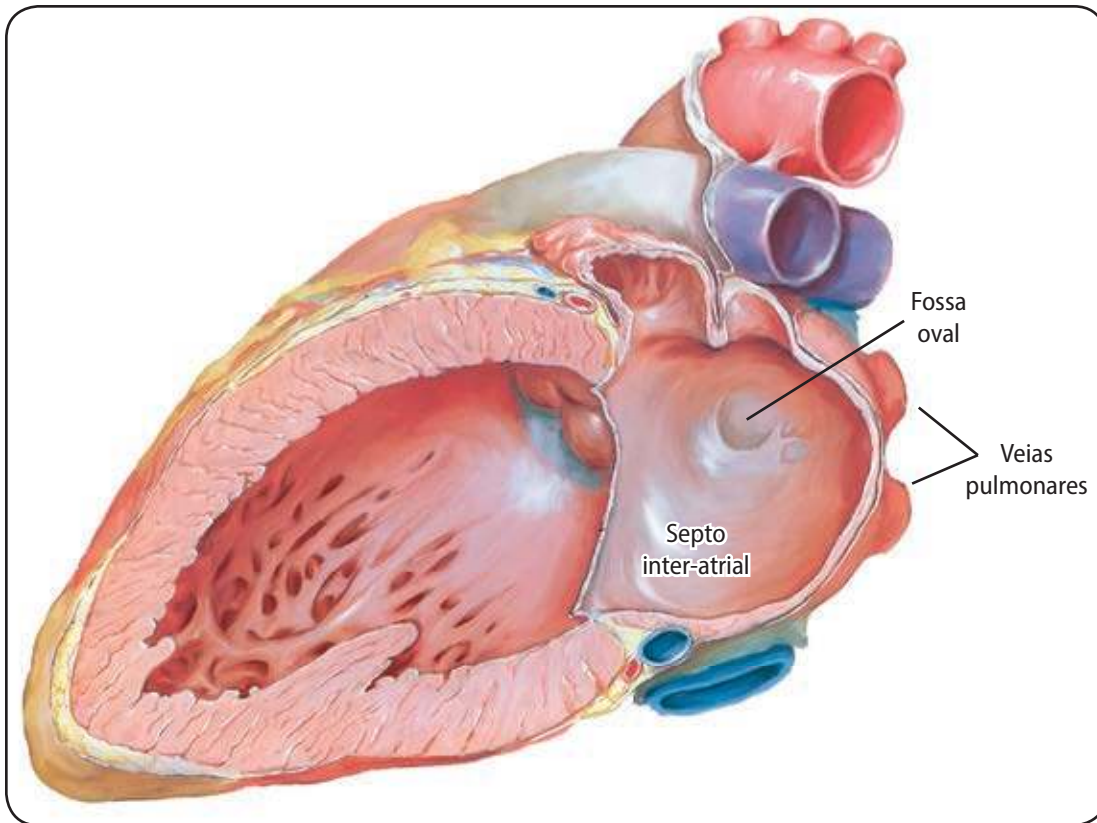


Figura 6.8 - Anatomia interna do átrio esquerdo

6.3.6 Morfologia interna dos ventrículos

A Figura 6.9 mostra que o **ventrículo direito** está separado do ventrículo esquerdo pela presença do **septo interventricular**. Além disso, na parede do ventrículo direito, elevações musculares conhecidas como trabéculas cárneas estão dispostas de três tipos. As trabéculas cárneas são a ponte, as cristas e os pilares. As **cristas** são apenas saliências na parede cardíaca, e as **pontes** são saliências onde apenas o corpo está afastado da parede do coração. A **trabécula septo marginal** é uma saliência do tipo ponte que vai do septo interventricular até a base do músculo papilar anterior. O terceiro tipo de trabécula são os pilares, representados pelos músculos papilares anterior, posterior e septal.

Encontra-se no óstio atrioventricular direito do lado ventricular a **valva atrioventricular** direita ou tricúspide. Essa valva possui três lâminas denominadas válvulas ou cúspides (daí o nome tricúspide). As **cordas tendíneas** prendem as válvulas nos músculos papilares. Uma outra valva presente é a **valva pulmonar**, constituída de três

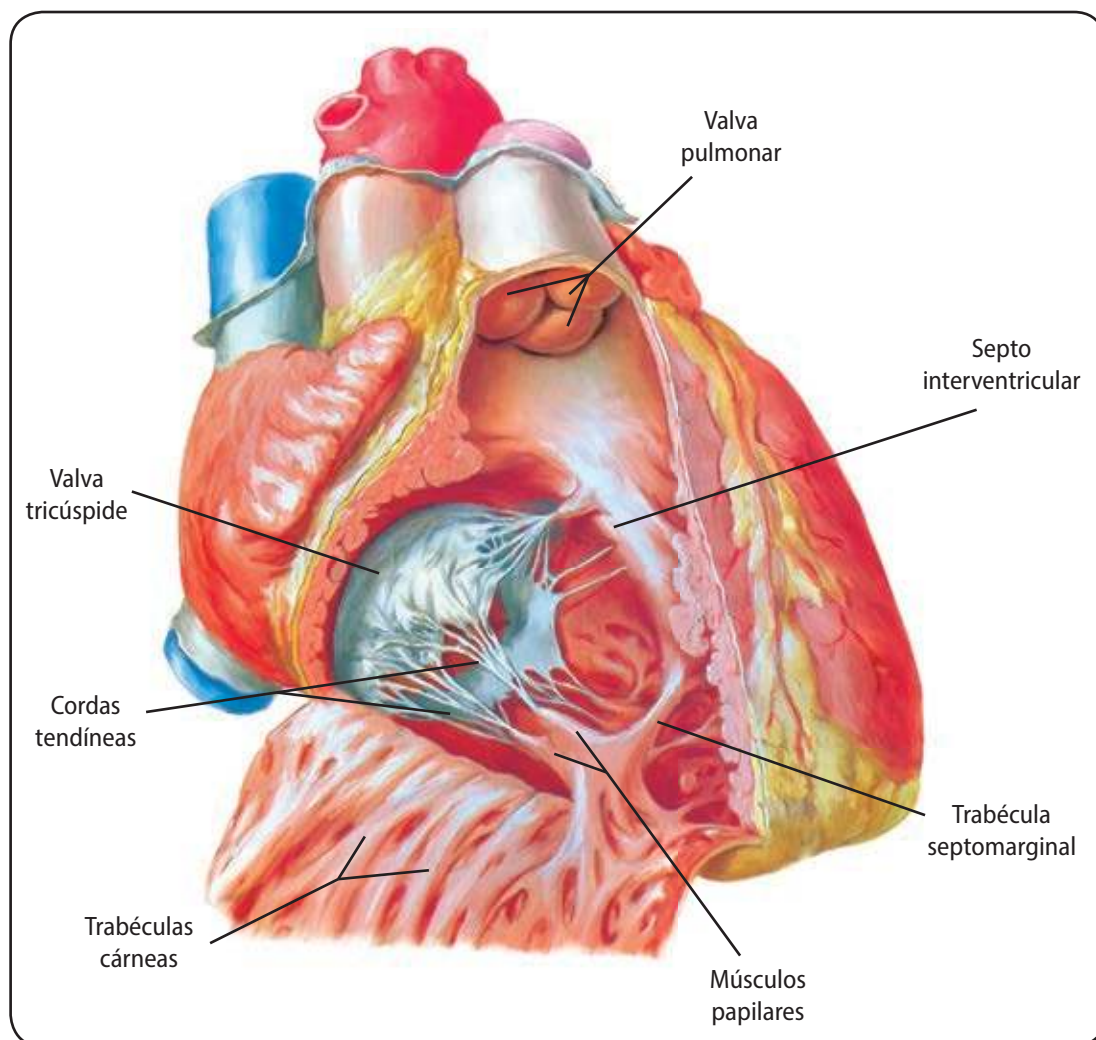


Figura 6.9 - Morfologia interna do ventrículo direito

válvulas semilunares. Ela fica na origem do tronco pulmonar impedindo o refluxo sanguíneo durante o movimento de diástole (relaxamento) do ventrículo direito.

A Figura 6.10 ilustra, também, o ventrículo esquerdo separado do ventrículo direito pela presença do **septo interventricular**. As trabéculas cárneas possuem a mesma disposição encontrada no ventrículo direito. Está presente no óstio atrioventricular esquerdo do lado ventricular a **valva atrioventricular esquerda, bicúspide ou mitral**, constituída de duas válvulas ou cúspides. As cordas tendíneas prendem as duas válvulas ou cúspides nos músculos papilares anterior e posterior, que proeminam da parede ventricular.

A valva aórtica é semelhante à valva pulmonar, fecha o óstio da aorta por ocasião da diástole (dilatação) do ventrículo esquerdo.

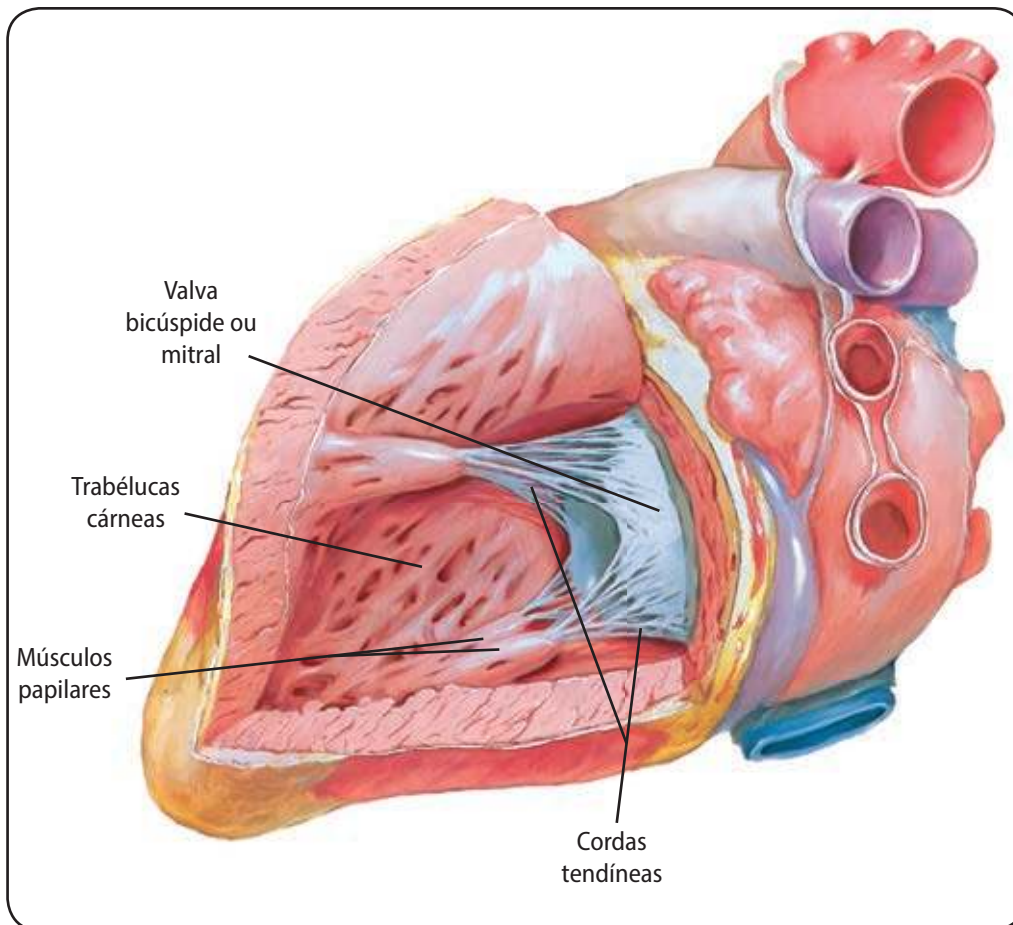


Figura 6.10 - Ilustração da morfologia interna do ventrículo esquerdo

As valvas atrioventriculares direita e esquerda fecham durante a sístole (contração) dos ventrículos, evitando refluxo de sangue dos ventrículos para os átrios.

6.3.7 Sistema excitocondutor do coração

Os movimentos de contração (sístole) e relaxamento (diástole) da parede cardíaca são controlados por um sistema altamente especializado, conhecido como sistema excitocondutor ou sistema próprio do coração. Esse sistema é formado por fibras musculares especializadas em conduzir impulsos elétricos e, ao mesmo tempo, permite manter a frequência cardíaca entre 60 e 80 batimentos por minuto no indivíduo adulto.

A Figura 6.11 ilustra as formações que fazem parte do sistema excitocondutor do coração. Elas são as seguintes: a) **nó sinoatrial**

(sinusal), formado por um agrupamento de fibras musculares especializadas, situado próximo ao óstio da veia cava superior. Ele é conhecido como o marca-passo do coração; b) **feixes internodais** (anterior, médio e posterior), que fazem as conexões do nó sinoatrial com o nó atrioventricular; c) **nó atrioventricular**, é um agrupamento de fibras musculares especializadas situado na porção inferior do septo interatrial; e d) **feixe atrioventricular**, constituído por um cordão de fibras musculares especializadas que se origina do nó atrioventricular e se dirige para o septo interventricular, onde se divide em **ramo direito** e **ramo esquerdo**, que vão se distribuir nos ventrículos. Esses ramos se subdividem várias vezes, constituindo o **plexo subendocárdico**.

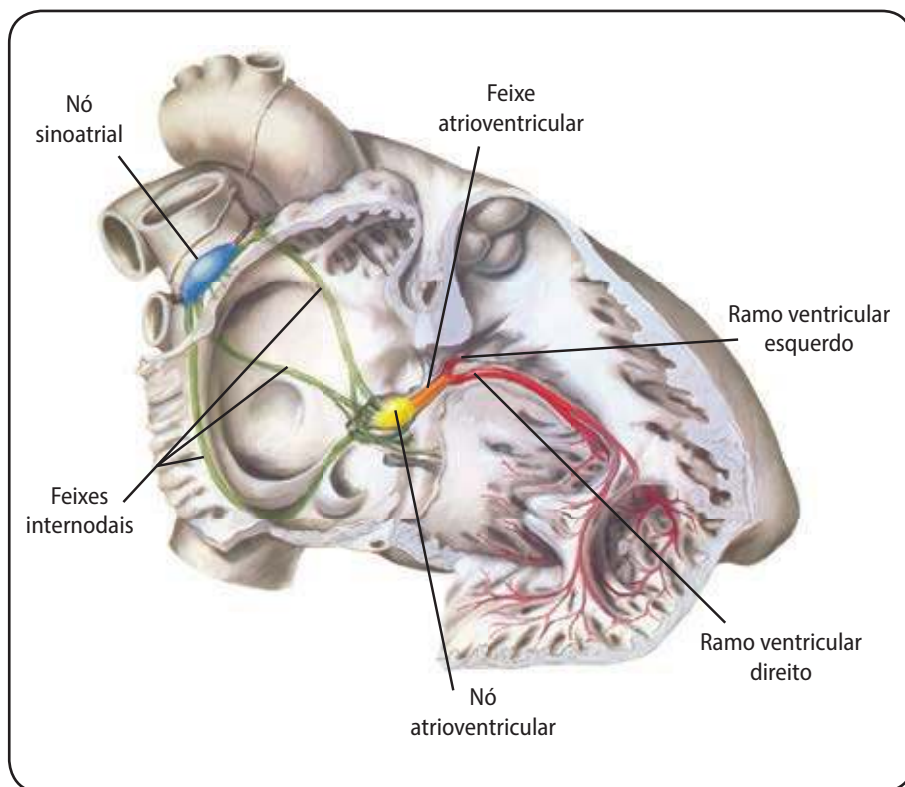


Figura 6.11 - Ilustração das formações que constituem o sistema excitocondutor do coração

6.3.8 Esqueleto fibroso do coração

O coração possui um esqueleto fibroso (veja a Figura 6.12) formado por anéis e condensações de tecido conjuntivo fibroso, que dão sustentação à musculatura cardíaca, às valvas atrioventriculares, às valvas aórtica e pulmonar e, ainda, separam a musculatura dos átrios da dos ventrículos.

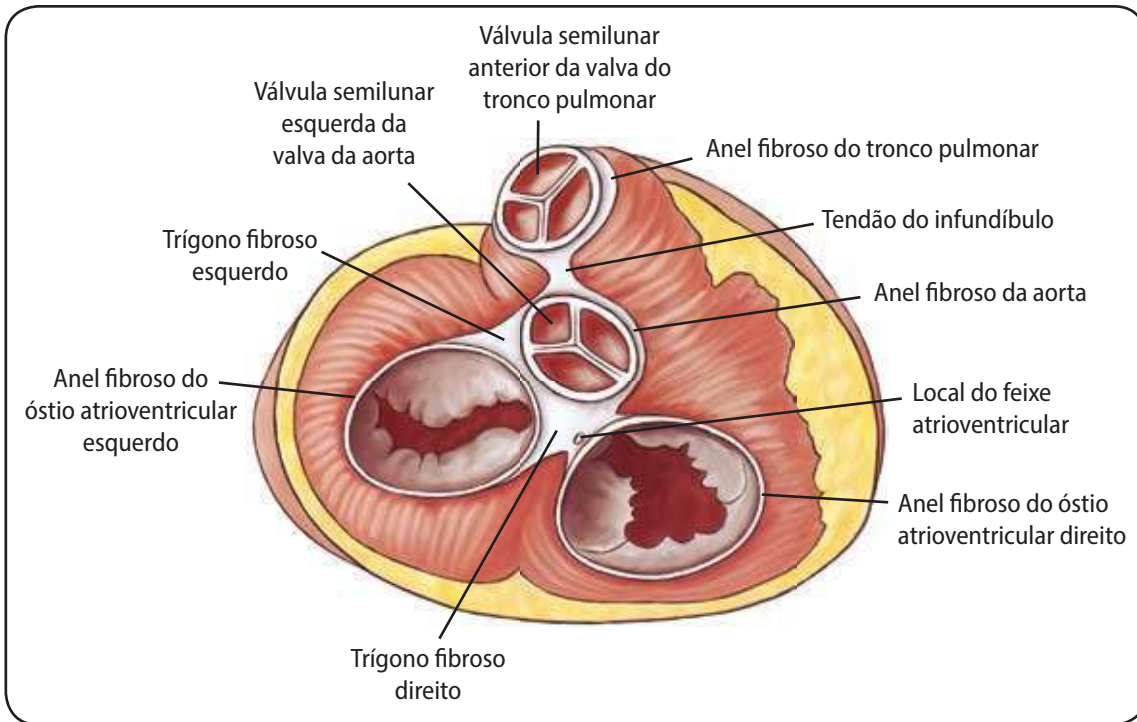


Figura 6.12 - Representação esquemática do esqueleto fibroso do coração

6.4 Vasos Sanguíneos

Dentro dos vasos sanguíneos (artéria e veia) circulam o sangue e a linfa. A **artéria** é um vaso sanguíneo que está situado, geralmente, no plano profundo, por onde passa sangue (arterial ou venoso) que vai do coração para os órgãos. A **veia**, também, é um tipo de vaso sanguíneo que está situada no plano superficial e profundo por onde passa o sangue (venoso ou arterial) que vai dos órgãos para o coração. Elas são mais numerosas. No plano profundo dos membros encontramos geralmente duas veias para uma artéria. Portanto, todo sangue que sai do coração sai por intermédio de artérias, e todo sangue que chega ao coração chega por intermédio de veias. Já o **capilar** sanguíneo é um emaranhado de pequenos vasos infiltrados no interior dos vários órgãos do corpo. Eles são de dois tipos: arteriais e venosos.

Aterosclerose é o endurecimento das artérias; determina grandes flutuações entre as pressões sistólica e diastólica.

Flebite é a inflamação da veia enquanto a variz caracteriza-se pela dilatação e pelo aumento da tortuosidade da veia.

6.4.1 Circulação sanguínea

O corpo humano possui vários tipos de circulação sanguínea. Todos os tipos são importantes e vitais para o bom funcionamento do

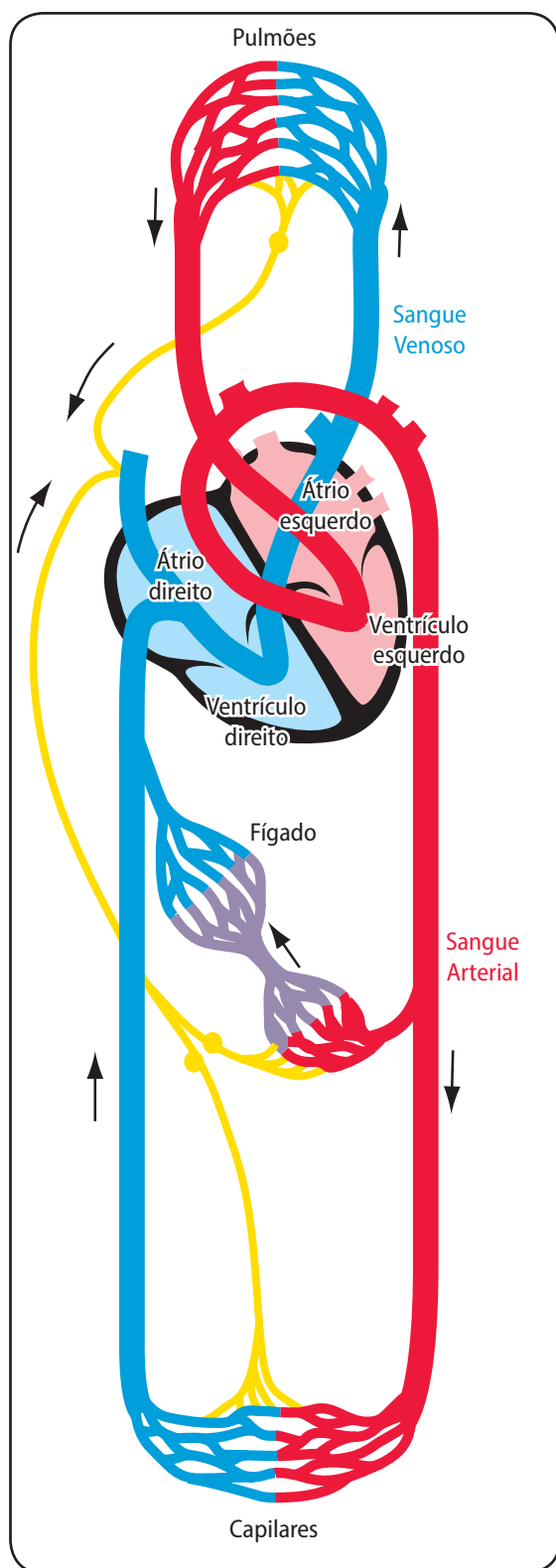


Figura 6.13 - Exemplos de tipos de circulação sanguínea

organismo. Destacamos a seguir dois importantes tipos de circulação sanguínea: a circulação sistêmica ou grande circulação e a circulação pulmonar ou pequena circulação, conforme mostra a Figura 6.13.

A **circulação sistêmica** começa no ventrículo esquerdo, e através da aorta e seus ramos, o sangue é levado para nutrir todos os órgãos e os tecidos do corpo. A seguir o sangue retorna dos órgãos através de veias tributárias das veias cavas para o interior do átrio direito. Então, a circulação sistêmica é aquela que ocorre entre **coração/tecidos/coração**.

A **circulação pulmonar** começa no ventrículo direito, e através do tronco pulmonar e das artérias pulmonares o sangue chega aos pulmões para ser oxigenado. A seguir, o sangue retorna dos pulmões pelas veias pulmonares para o átrio esquerdo. Portanto, a circulação pulmonar é aquela que ocorre **coração/pulmão/coração**.

6.5 Sistema Linfático

6.5.1 Generalidades e conceitos

O sistema linfático que vamos estudar a seguir é um importante sistema de drenagem auxiliar do sistema venoso. Ele se destaca na absorção de macromoléculas que não são absorvidas pelos capilares venosos. Além disso, o sistema linfático produz linfócitos que atuam na defesa do organismo. Todo produto absorvido nos tecidos pelo sistema linfático é lançado no sistema venoso da corrente sanguínea.

No interior dos tecidos os **capilares linfáticos** se juntam para formar os vasos linfáticos (veja a Figura 6.14), que são de dois tipos. Os **vasos aferentes** são

os que chegam aos linfonodos e os **vasos eferentes** são os que saem dos linfonodos. Dentro dos vasos linfáticos circula o líquido intersticial, originado no interior dos tecidos e conhecido como **linfa**.

Um outro componente que faz parte do sistema linfático é o **linfonodo** (veja a Figura 6.14). Ele é uma estrutura em forma de amêndoa, está situado no trajeto dos vasos linfáticos e funciona como filtro da linfa circulante. Nos linfonodos há os linfócitos (glóbulos brancos), células especializadas na defesa do organismo.

Encontramos os linfonodos com maior frequência nas regiões da axila, cervical, torácica, abdominal, pélvica e inguinal.

6.5.2 Troncos linfáticos

A seguir os vasos linfáticos vão confluir (juntar-se) para constituir os troncos linfáticos. Dois grandes troncos linfáticos são encontrados no corpo humano. O primeiro tronco é o **ducto linfático direito**, que drena a linfa da metade direita da cabeça, do pescoço, do tórax e do membro superior direito. Esse ducto desemboca na confluência da veia subclávia direita com a veia jugular interna do mesmo lado. O segundo tronco é o **ducto torácico**, que drena a linfa da metade esquerda da cabeça, do pescoço, do tórax e de todos os segmentos do corpo abaixo do diafragma. O ducto torácico desemboca na junção da veia subclávia esquerda com a veia jugular interna do mesmo lado. A Figura 6.15 mostra as áreas do corpo drenadas pelos ductos linfático direito e torácico.

6.5.3 Tonsilas (amígdalas)

As tonsilas são estruturas constituídas de tecido linfoide, distribuídas na faringe e na cavidade oral. As tonsilas palatinas (também conhecidas como amígdalas), a tonsila faríngea, as tonsilas linguais e as tonsilas tubárias constituem um anel linfático (veja a Figura 6.16) em torno da faringe com o objetivo de proteger e impedir a penetração de microorganismos patogênicos ao corpo.

6.6 Órgãos Hemopoiéticos

O sangue do nosso corpo é formado nos chamados órgãos hemopoiéticos. Esses órgãos são representados pela medula óssea, pelo baço e pelo timo.

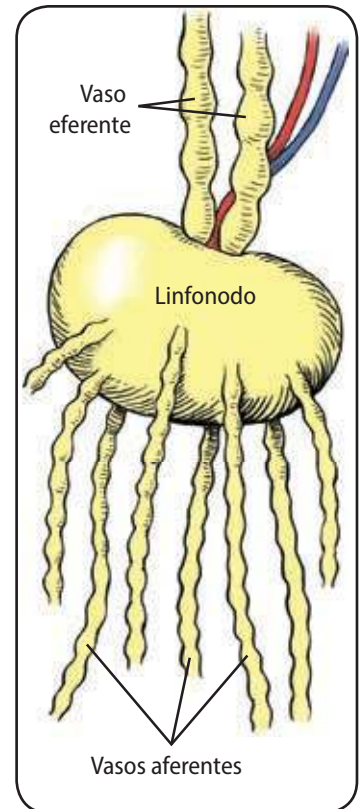


Figura 6.14 - Ilustrações dos linfonodos e dos vasos linfáticos

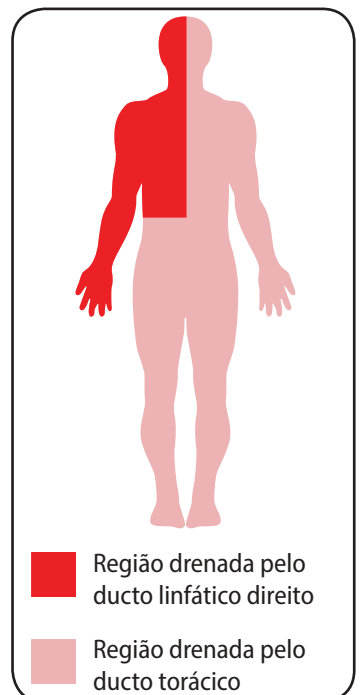


Figura 6.15 - Regiões do corpo humano drenadas pelos troncos linfáticos

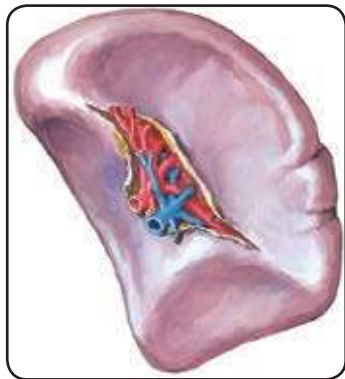


Figura 6.17 - Mostra a face visceral do baço e a entrada e saída de seus vasos sanguíneos

A **medula óssea** é a substância de tecido conjuntivo que fica dentro do canal medular dos ossos e que possui a capacidade de produzir células sanguíneas, tais como hemácias, granulócitos e plaquetas. Os tipos de medula óssea e a sua distribuição no esqueleto já foram mencionados no estudo do sistema esquelético.

O **baço** (veja a Figura 6.17) é um órgão linfoide associado ao Sistema Circulatório que está situado do lado esquerdo da cavidade abdominal, junto à 9^a, 10^a e 11^a costelas. Ele é um órgão responsável pela produção de linfócitos, anticorpos, além de servir de local de destruição das hemácias velhas (hemocaterese). As hemácias possuem um tempo de vida que varia de 80 a 120 dias. Essas hemácias quando estão velhas são destruídas pelo baço com o objetivo de se retirar o ferro da hemoglobina. Esse processo de destruição das hemácias é conhecido como hemocaterese.

O **timo**, conforme mostra a Figura 6.18, é um órgão também de tecido linfático, localizado no mediastino superior, na transição

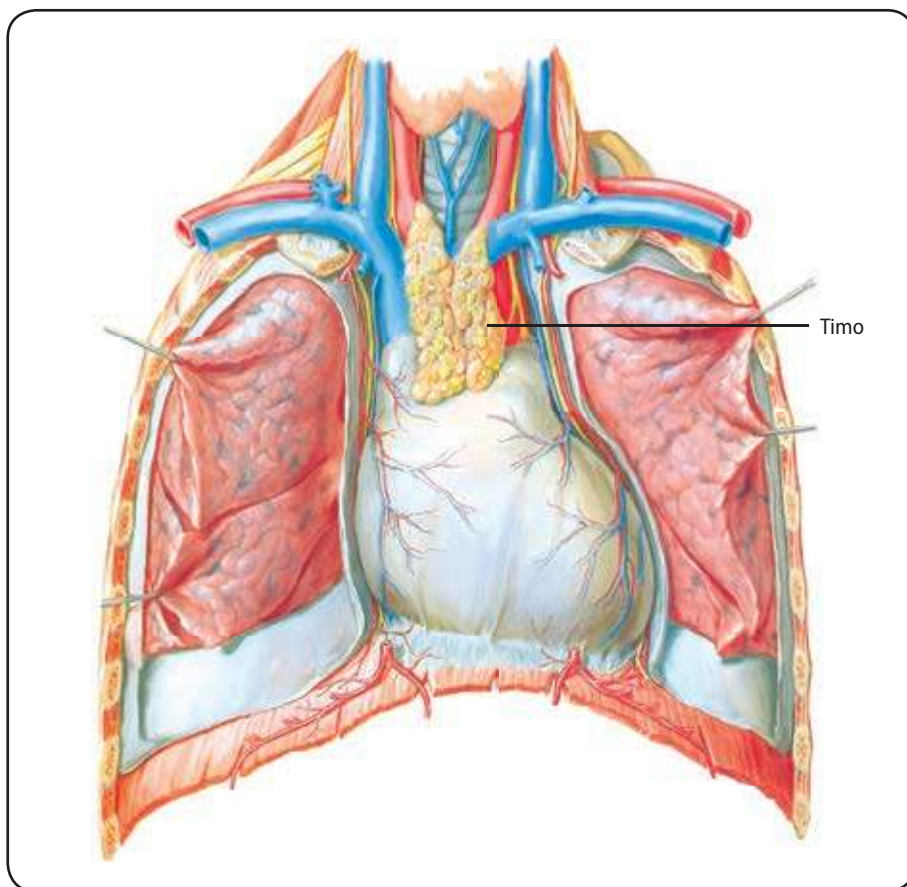


Figura 6.18 - Ilustra a localização do timo entre o pescoço e o tórax

entre o pescoço e o tórax. Ele é responsável pela diferenciação do linfócito “T”, precursor dos anticorpos, e está relacionado com o desenvolvimento dos mecanismos imunológicos nos jovens. O timo regride, mas não chega a desaparecer completamente no adulto.

Resumo

Neste capítulo você estudou o **Sistema Circulatório**, constituído pelo **sistema cardiovascular**, pelo **sistema linfático** e pelos **órgãos hemopoiéticos**.

O sistema cardiovascular inclui o coração como uma bomba hidráulica muscular; os vasos sanguíneos e o sangue que circular no interior deles formam, no conjunto, um sistema de transporte para muitas substâncias. As artérias conduzem o sangue que se afasta do coração, e as veias conduzem o sangue em direção ao coração. Através de ramos de calibre sempre decrescentes, o sangue alcança os vasos capilares, vasos microscópicos que formam uma vasta rede nos órgãos e nos tecidos através da qual os líquidos e muitas substâncias, inclusive gases do sangue (oxigênio e gás carbônico), podem ser trocados. Os vasos capilares reúnem-se formando as veias, de calibre sempre crescente, que devolvem o sangue ao coração. O sangue consiste de um líquido contendo células vermelhas (possui eritrócitos para transporte de gases do sangue), vários tipos de células brancas (leucócitos, para defesa do corpo, incluindo linfócitos) e plaquetas (trombócitos, relacionados com a coagulação do sangue).

O sistema linfático auxilia o sistema venoso na drenagem dos tecidos e na absorção de macromoléculas. Ele consiste de órgãos linfoides (timo, baço, tonsilas e linfonodos), que produzem linfócitos responsáveis pelo sistema de defesa do organismo.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia**: orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SNELL, R. S. **Anatomia clínica para estudantes de Medicina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

2) Livro Atlas

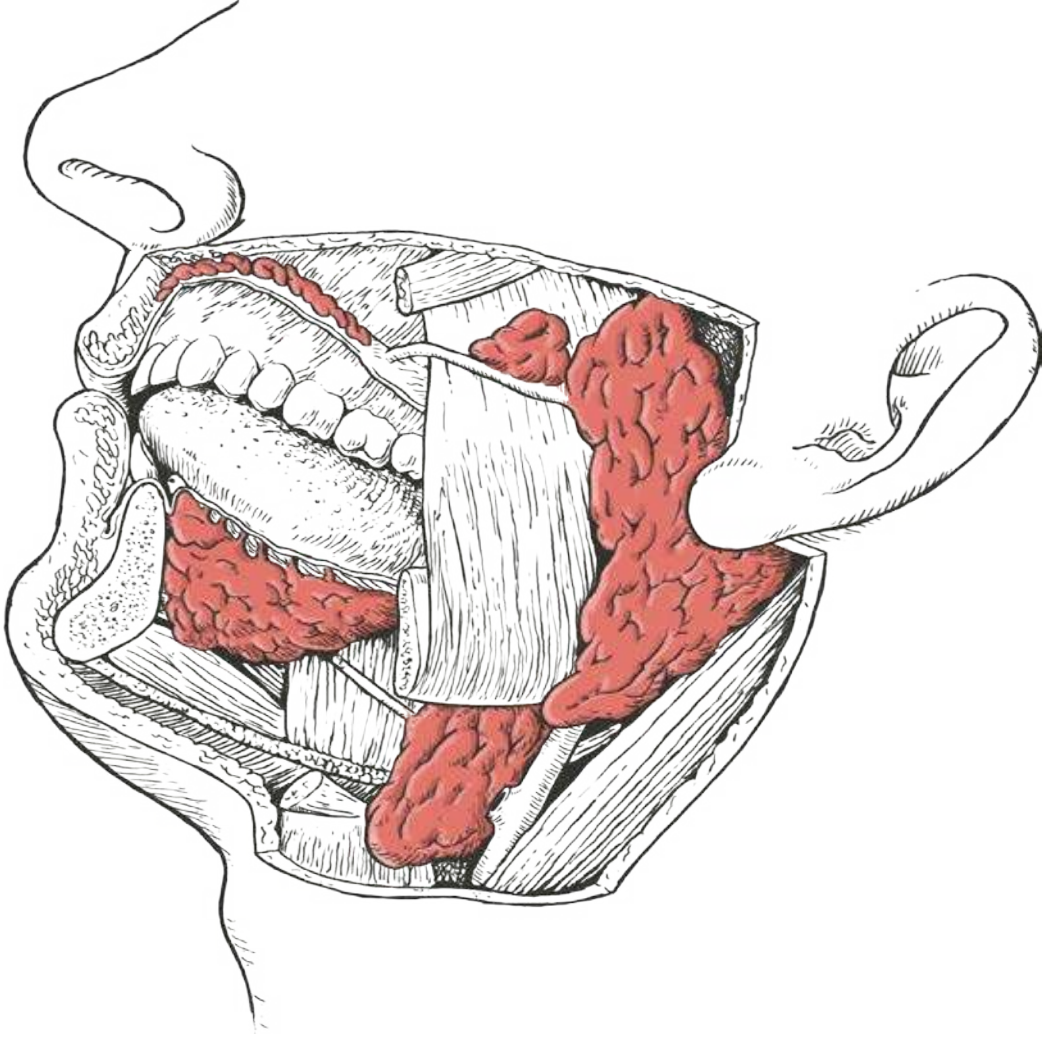
KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.

CAPÍTULO 7



Sistema Digestório

De uma simples mordida em uma maçã até a sua de composição ocorre um processo cheio de etapas que dizem respeito ao Sistema Digestório. Neste capítulo você entrará em contato com esse importante sistema, podendo ao final conceituá-lo e descrevê-lo conforme sua anatomia macroscópica, citando seus limites, dimensões, conteúdos e funções das partes do tubo digestório. Será capaz de conceituar as glândulas anexas do Sistema Digestório e descrever a localização, a morfologia externa e a função. Compreenderá a formação anatômica e poderá descrevê-la, assim como o trajeto das vias biliares e pancreáticas. Terá agregado o conceito de peritônio e poderá identificar a anatomia macroscópica das partes constituintes do Sistema Digestório.

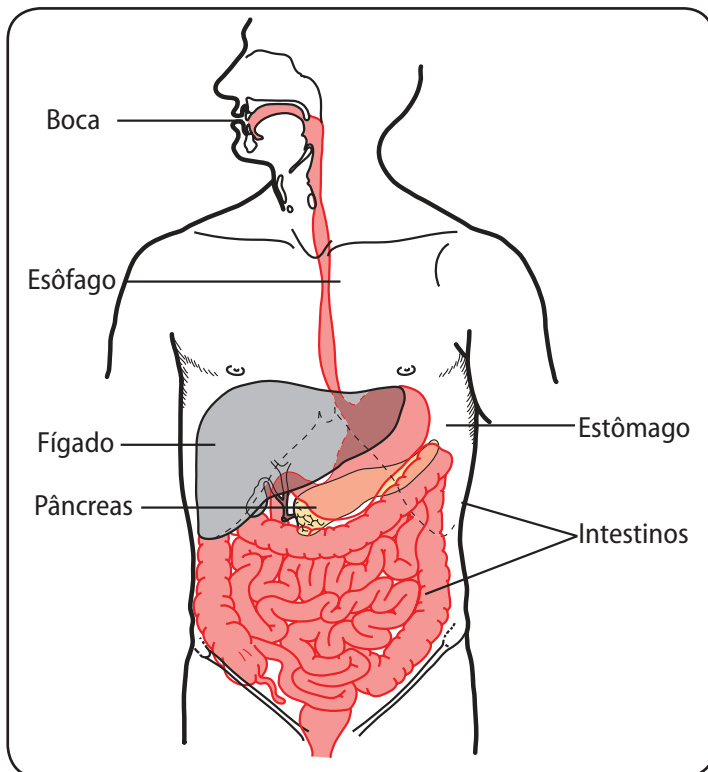
7.1 Generalidades, Conceitos e Divisão

O Sistema Digestório caracteriza-se como um conjunto de órgãos responsáveis pela apreensão, mastigação, deglutição, digestão, absorção e eliminação dos resíduos em forma de fezes.

O Sistema Digestório está disposto em forma de um tubo por onde passa o bolo alimentar. O tubo digestório recebe o produto de secreção das glândulas anexas que vão auxiliar na digestão dos alimentos. Além disso, ele é um sistema aberto que permite a eliminação dos resíduos não aproveitáveis pelo organismo.

Podemos dividir o Sistema Digestório no **tubo digestório** e nas **glândulas anexas**. Veja na Figura 7.1 o desenho esquemático do Sistema Digestório. Note que o **tubo digestório** é composto de uma sequência de órgãos tubulares por onde passa o alimento. Órgãos como a boca, faringe, esôfago, estômago, intestinos, canal anal e ânus fazem parte do tubo digestório, e órgãos como as glândulas salivares, o fígado e o pâncreas são **glândulas anexas** do Sistema Digestório, cujas secreções auxiliam na digestão alimentar.

Figura 7.1 - Desenho esquemático da disposição do Sistema Digestório



7.2 Tubo Digestório

7.2.1 Boca e cavidade oral

A **boca** é a abertura que fica na face entre o lábio superior e o lábio inferior. É a porção inicial do tubo digestório onde ocorre a apreensão, a mastigação e a deglutição do bolo alimentar. É na cavidade oral o local onde se inicia o processo de digestão alimentar.

A **cavidade oral** pode ser dividida em duas partes distintas: o **vestíbulo** e a **cavidade bucal propriamente dita**.

O **vestíbulo** corresponde à região da cavidade oral anterior à gengiva e às arcadas dentárias, enquanto a **cavidade oral propriamente dita** compreende a região situada internamente aos dentes e à arcada dentária. A língua está dentro da cavidade oral propriamente dita.

Fazem parte dos limites da cavidade oral (veja a Figura 7.2) as seguintes estruturas: os lábios fazem o limite anterior, o **istmo das fauces** faz o limite posterior, as **bochechas** fazem o limite lateral, os **palatos** (duro e mole) fazem o limite superior e o **músculo milo-hióide** corresponde ao limite inferior (assoalho) da cavidade oral.

7.2.2 Língua

A língua é um órgão muscular situado na cavidade oral propriamente dita. Ela é importante para o transporte dos alimentos para a faringe, além de participar na gustação e na fonação.

A face superior da língua é chamada de **dorso da língua**. O dorso apresenta uma depressão em forma de “V” conhecida como **sulco terminal**, que divide a língua em duas porções, conforme mostra a Figura 7.3. Os dois terços anteriores ao sulco terminal

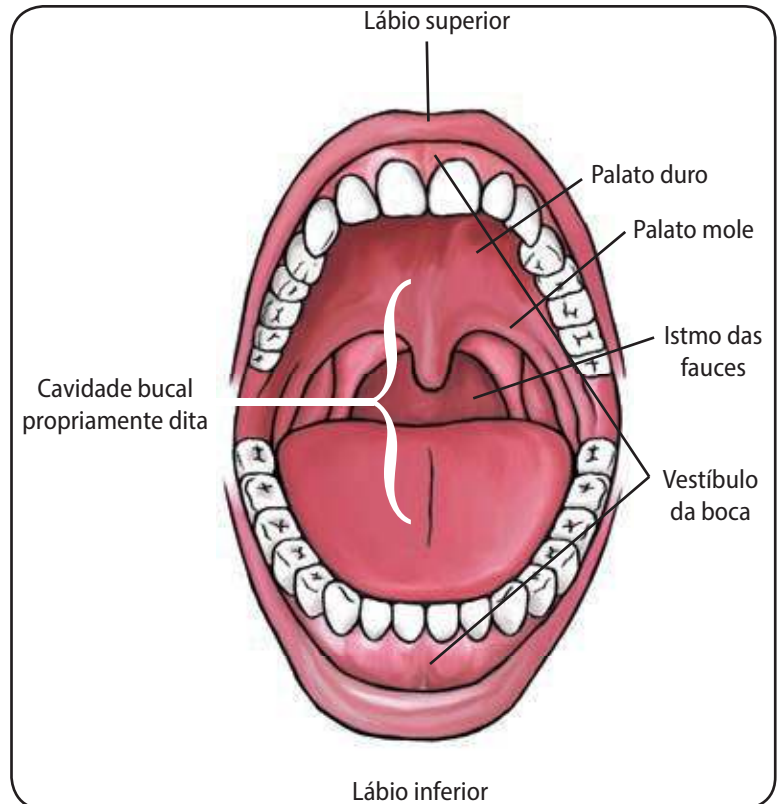


Figura 7.2 - Ilustração dos limites da cavidade oral

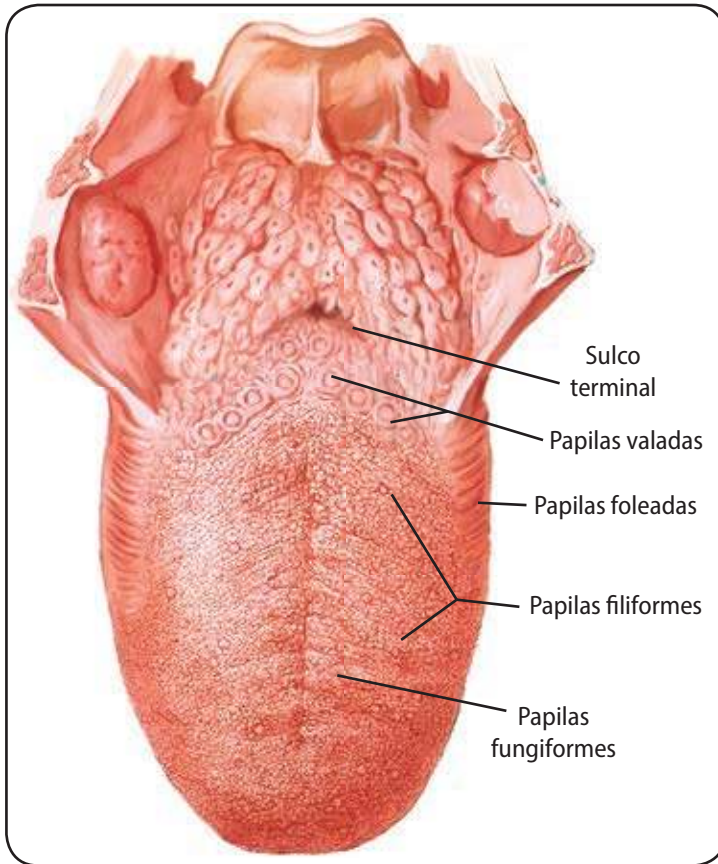


Figura 7.3 - A figura mostra as partes da língua

correspondem ao **corpo da língua** (parte móvel), e o terço posterior ao sulco terminal corresponde à **raiz da língua** (parte fixa).

No dorso da língua encontram-se as **papilas linguais**, que se projetam na mucosa de revestimento da língua. Distinguimos, no dorso da língua, quatro tipos de papilas linguais. As **papilas filiformes, fungiformes, circunvaladas e folhadas** estão relacionadas com os sabores gustativos.

7.2.3 Dentes

Os dentes são órgãos esbranquiçados constituídos de tecido mineralizado, dispostos em arco no interior da cavidade oral. Eles estão fixados nos alvéolos dentários da maxila e da mandíbula.

Em cada dente, conforme ilustra a Figura 7.4, distinguem-se três partes: a coroa, porção visível do dente, a raiz, porção do dente inclusa no alvéolo dentário, e o colo, porção estreitada entre a coroa e a raiz.

O indivíduo adulto possui 32 dentes: 8 incisivos, 4 caninos, 8 pré-molares e 12 molares. A Figura 7.5 mostra as características morfológicas dos grupos dentais.



Figura 7.4 – Desenho esquemático mostrando as partes do dente

- **incisivos (I):** são dentes que têm a coroa em forma de “pá” com a função de incidir ou cortar os alimentos.
- **caninos (C):** são dentes que têm a coroa em forma de “ponta-de-lança” com a função de rasgar os alimentos.
- **pré-molares (PM):** são dentes cuja coroa em forma de mesa antecede os molares com a função de triturar os alimentos.
- **molares (M):** são dentes cuja coroa em forma de mesa ou de “pedra-de-moinho” (mó) com a função de macerar os alimentos.

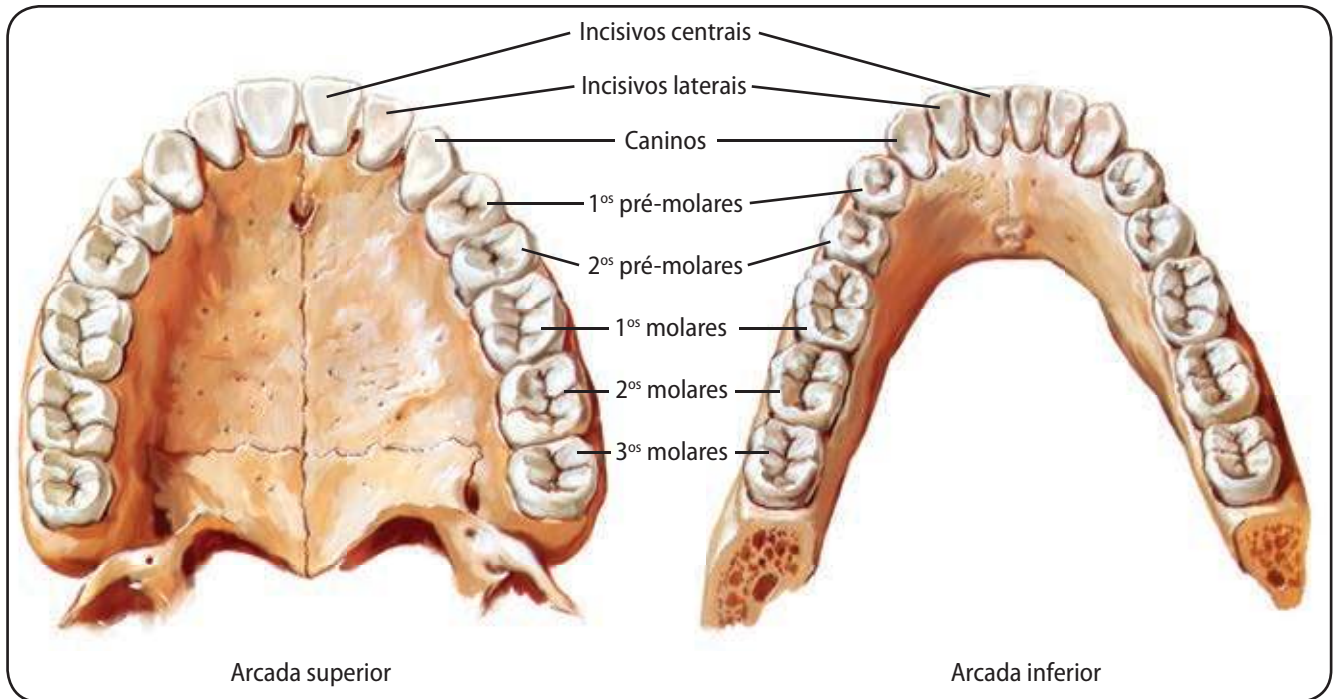


Figura 7.5 - Desenho esquemático das características dos dentes

7.2.4 Faringe

A faringe (veja a Figura 7.6) é um órgão tubular e muscular que mede aproximadamente 12cm de comprimento, estendendo-se da base do crânio até o nível da cartilagem cricoide, no pescoço. Ela é revestida internamente por mucosa e está situada posteriormente à cavidade nasal, cavidade oral e laringe. Passam através da faringe o bolo alimentar e o ar que inspiramos. Do ponto de vista anatômico e funcional, a faringe pertence aos sistemas digestório e respiratório.

Divide-se a faringe em três porções: a **nasofaringe**, região situada posteriormente à cavidade nasal e que se comunica com a orelha média através das tubas auditivas; a **orofaringe**, região posterior à cavidade oral, e a **laringofaringe**, região situada posteriormente à laringe e inferiormente à orofaringe.

Portanto, a faringe se comunica com as cavidades nasal, oral e laringe. Observem, então, que a nasofaringe se comunica com a cavidade nasal através dos **cóanos**, a orofaringe se comunica com a cavidade oral através do **istmo das fauces** e a laringofaringe se comunica com a laringe através do **ádito da laringe**.

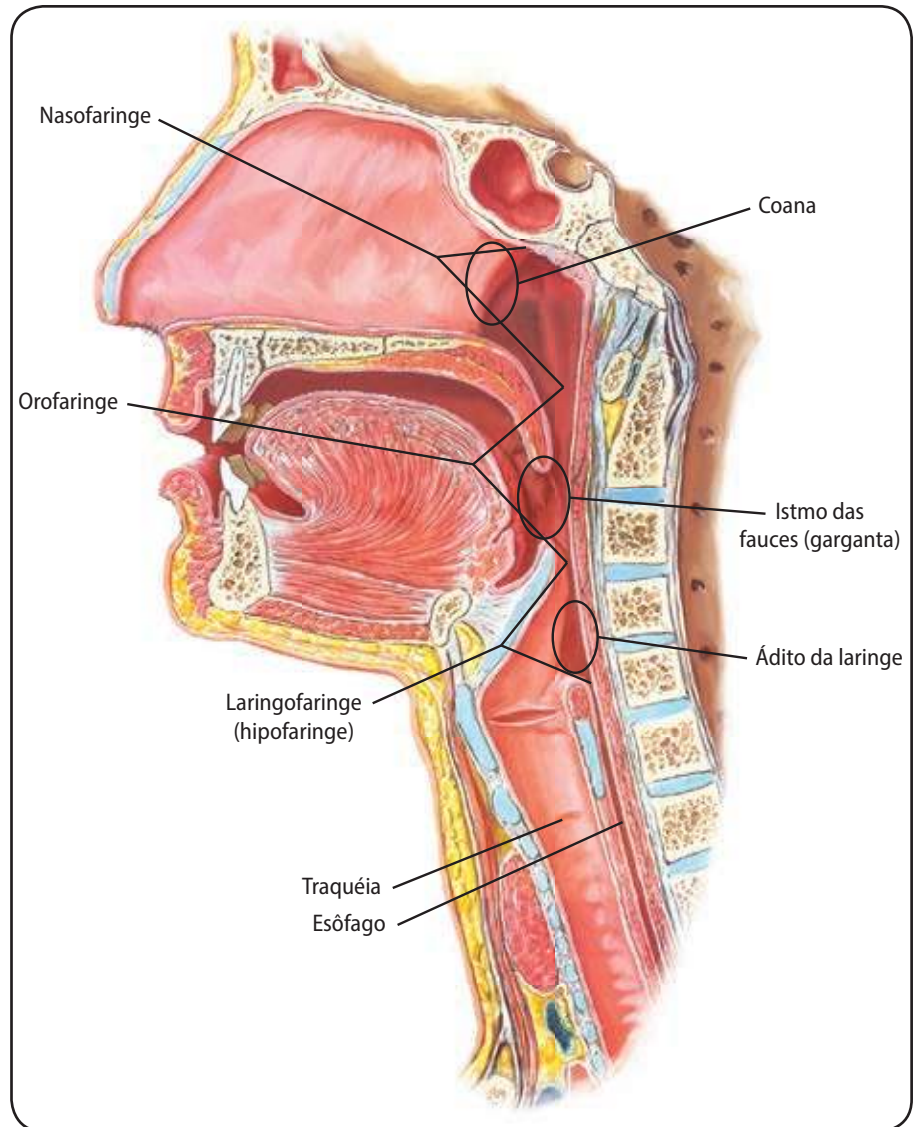


Figura 7.6 - Representação esquemática da faringe mostrando as suas comunicações

7.2.5 Esôfago

O esôfago (veja a Figura 7.7) é um órgão túbulo-muscular que mede em torno de 40cm de comprimento. Ele liga a faringe ao estômago e por ele o bolo alimentar chega ao estômago. O esôfago apresenta-se dividido em três porções: a **cervical**, a **torácica** e a **abdominal**, que estão situadas no pescoço, no tórax e no abdome, respectivamente. Dessas três partes, a porção abdominal é a mais curta ao passo que a porção torácica é a mais longa.



Figura 7.7 - Desenho esquemático do esôfago

7.2.6 Estômago

O estômago é a dilatação do tubo digestório entre o esôfago e o intestino delgado. Localiza-se na parte superior da cavidade abdominal, logo abaixo do músculo diafragma. O estômago tem a forma de uma letra “J” e possui capacidade de armazenar até um litro e meio de alimento.

Dois óstios (aberturas) estão presentes no estômago, o **óstio cárdico** na junção com o esôfago e o **óstio pilórico** na junção com o duodeno.

O estômago apresenta uma **face anterior** voltada para frente e uma face posterior voltada para a parede posterior do abdome. Duas curvaturas estão presentes nesse órgão. A **curvatura menor** fica à direita e a **curvatura maior** fica à esquerda.

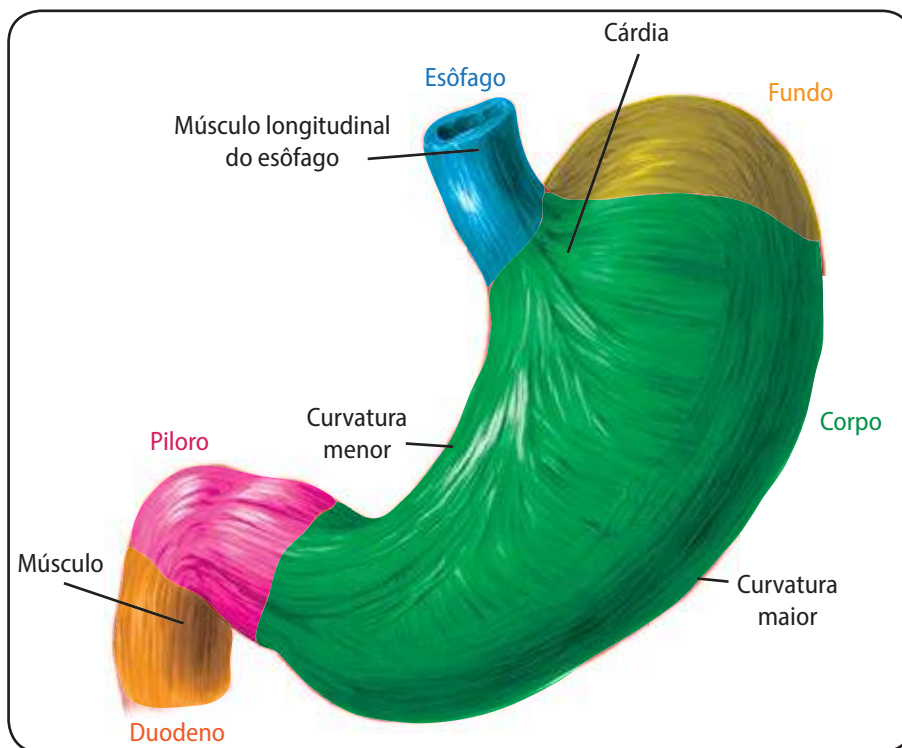


Figura 7.8 – Representação da morfologia externa do estômago

Podemos identificar (veja a Figura 7.8) quatro partes constituindo o estômago:

1. a cárdia, entrada do estômago;
2. fundo, porção que fica acima de um plano transversal que passa no nível da cárdia;

3. corpo, parte entre o fundo e a parte pilórica; e
4. parte pilórica, parte terminal do estômago.

Na parte pilórica do estômago encontra-se o esfíncter pilórico (esfíncter anatômico), constituído de fibras musculares circulares que controlam o esvaziamento gástrico e evitam o refluxo do conteúdo duodenal para o estômago.

7.2.7 Intestinos

É um tubo muscular situado após o estômago. Esse tubo apresenta uma porção mais longa, porém de calibre mais fino, que recebe o nome de **intestino delgado**, o qual é seguido por uma porção mais calibrosa denominado **intestino grosso**.

O **intestino delgado** (veja a Figura 7.9) é um tubo de aproximadamente 7m de comprimento que liga o estômago ao intestino grosso. Essa parte do intestino está envolvida com a digestão e a absorção alimentar. Além disso, ele possui duas porções bem distintas, o duodeno e o jejunoíleo.

- O **duodeno** corresponde à porção inicial do intestino delgado. Mede 25cm de comprimento, possui o formato de uma letra C que abraça a cabeça do pâncreas. As **papilas duodenais maior e menor** são duas aberturas no duodeno onde se abrem os ductos colédoco e pancreático principal e o ducto pancreático acessório respectivamente, trazendo a bile e o suco pancreático para atuarem na digestão alimentar.
- O **jejunoíleo** representa a porção terminal do intestino delgado. Mede aproximadamente 6m de comprimento. Ele começa na junção duodenojejunal e termina na junção ileocecólica. O jejuno é mais vascularizado que o íleo e geralmente se encontra vazio. Essas são características que diferenciam o jejuno do íleo no vivente.

O **intestino grosso** é um tubo muscular de aproximadamente 1,5m de comprimento que liga o intestino delgado ao ânus. Algumas características morfológicas como as tênias, os haustros e os apêndices omentais são encontrados somente no intestino grosso. As **tênias** são faixas musculares que estão condensadas longitudinalmente na parede externa do intestino grosso, os

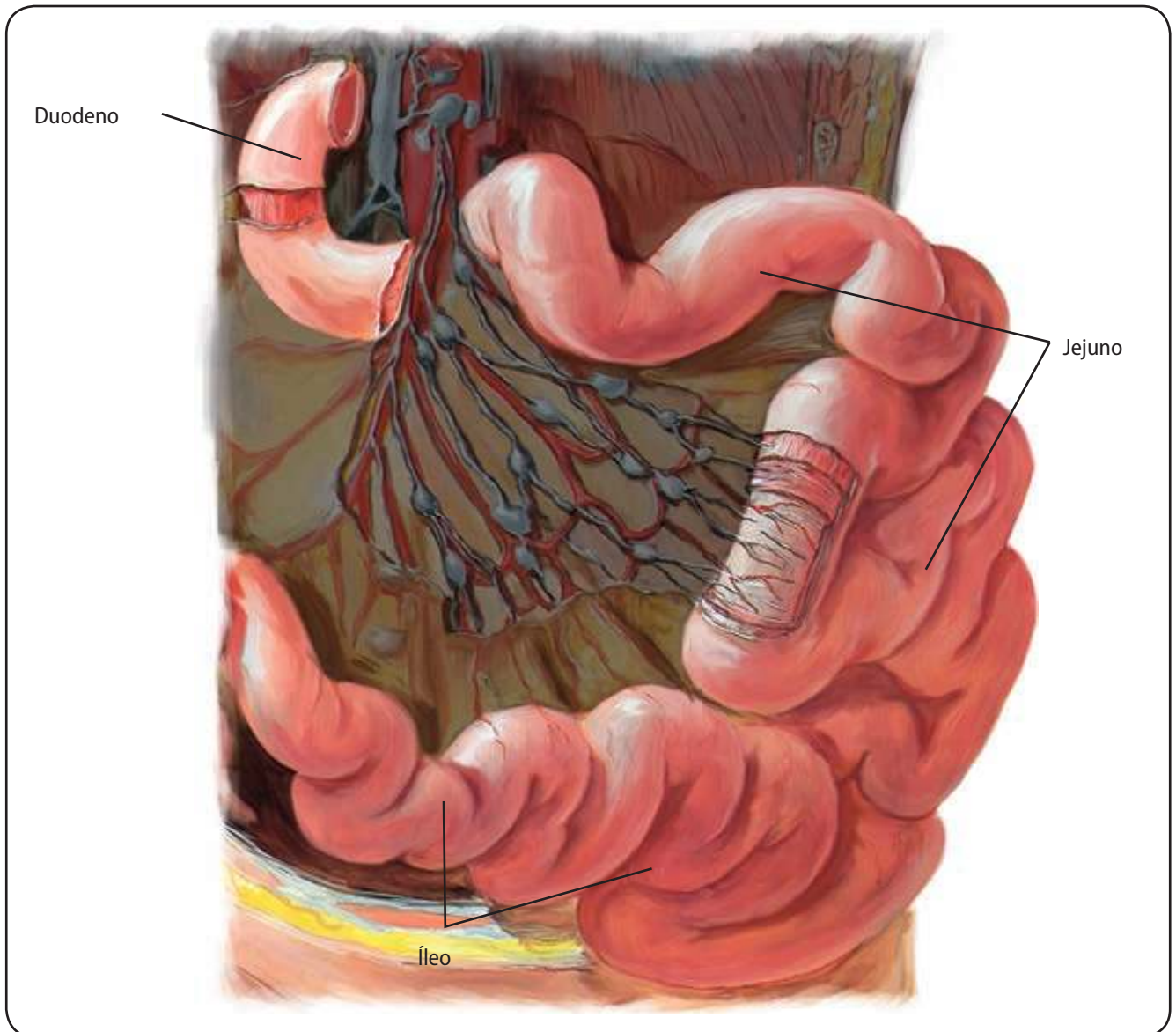


Figura 7.9 - Desenho esquemático do intestino delgado

haustros são saculações do intestino grosso e os **apêndices omentais** são massas de tecido adiposo que se projetam na superfície dos colos.

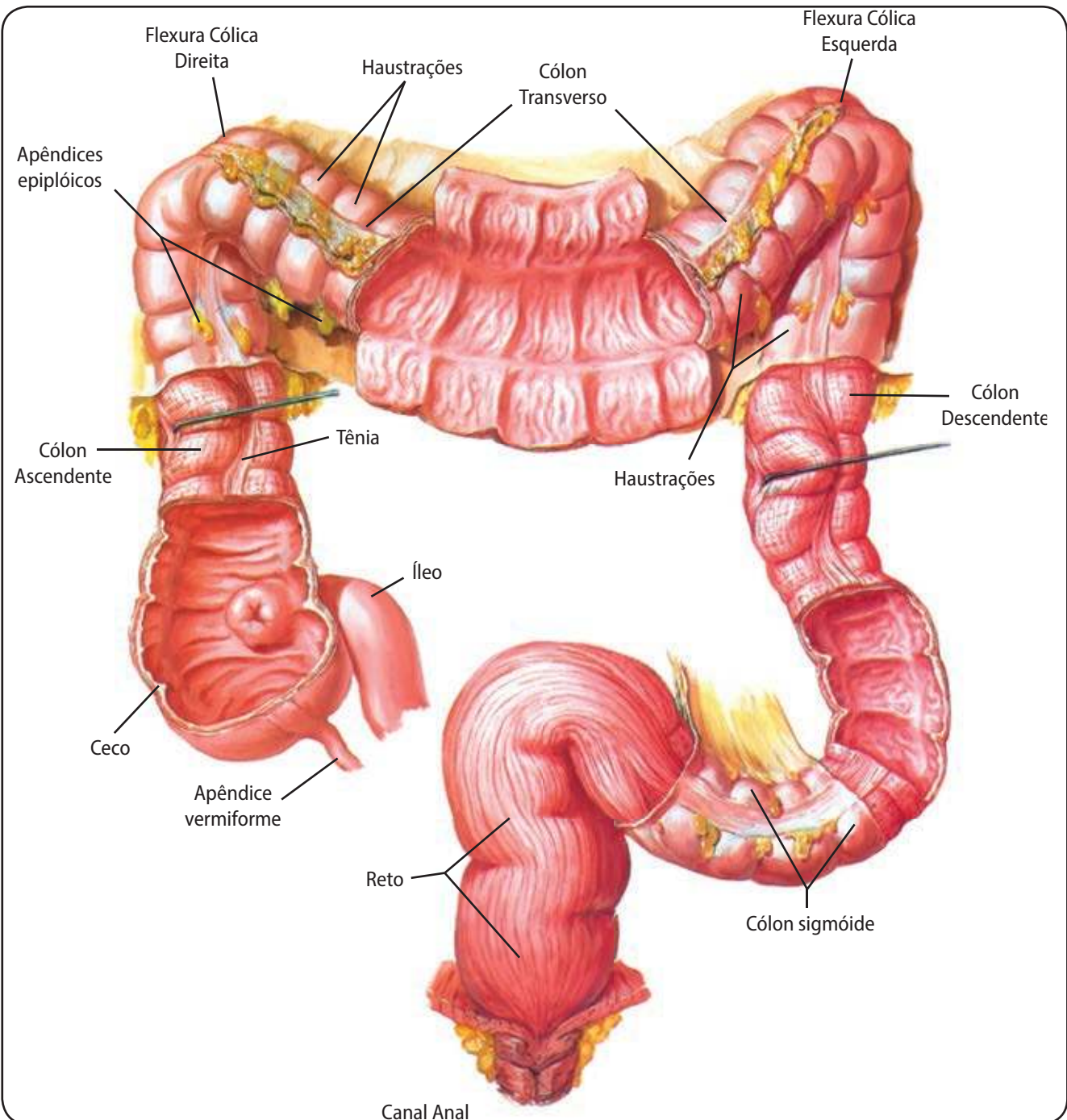
Podemos distinguir **seis porções** constituindo o intestino grosso, conforme mostra a Figura 7.10. Essas porções são as seguintes:

1. **cólon ascendente:** é a porção que ascende à direita do abdome. O ceco é a parte inicial do colo ascendente, onde se localiza o **apêndice vermiforme** e a valva ileocecal;
2. **cólon transverso:** é a parte que está disposta transversalmente no abdome, logo após a curvatura descrita pelo colo ascendente chamada de flexura cólica direita;

Apêndice é um processo inflamatório do apêndice vermiforme.

3. **cólon descendente:** é a porção que está do lado esquerdo do abdome, logo após a curvatura descrita pelo colo transverso denominado de flexura cólica esquerda;
4. **cólon sigmóide:** é a continuação do colo descendente, em forma de “S”;
5. **reto:** é a seqüência do colo sigmóide;
6. **canal anal:** é a porção terminal do intestino grosso.

Figura 7.10 – Representação esquemática das porções do intestino grosso



7.3 Glândulas Anexas

As glândulas anexas são representadas pelas glândulas salivares, pelo fígado, pela vesícula biliar e pelo pâncreas, cujas secreções auxiliam na digestão do alimento.

7.3.1 Glândulas salivares

A digestão alimentar começa na boca pela ação de enzimas secretadas pelas glândulas salivares para dentro da cavidade oral. As glândulas salivares (veja a Figura 7.11) são de dois tipos: as **glândulas salivares menores**, que compreendem as labiais (situadas nos lábios), as vestibulares (situadas no vestíbulo da boca) e as palatinas (situadas no palato); e as **glândulas salivares maiores**, que correspondem as parótidas (localizadas na face), as submandibulares e as sublinguais.

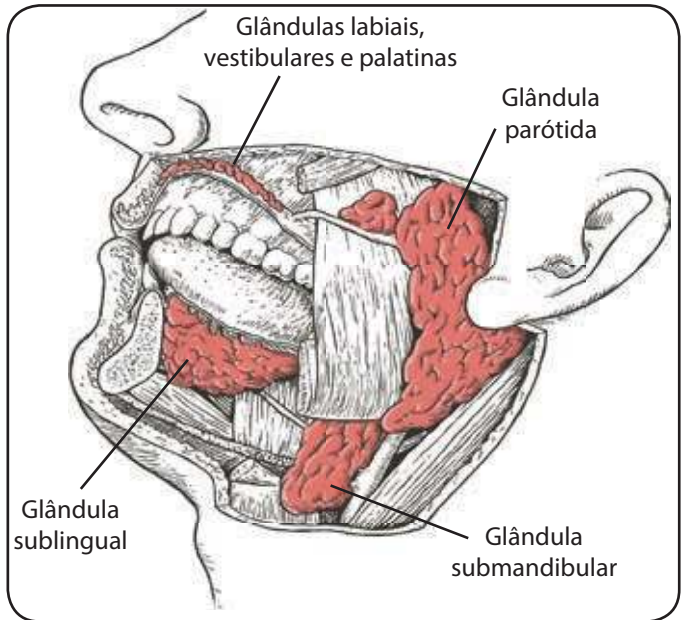


Figura 7.11 - A figura mostra a localização das glândulas salivares

7.3.2 Fígado e vesícula biliar

A maior glândula do organismo é o fígado, pesa em torno de 1,5kg, e a sua maior porção está situada na região superior direita do abdome, logo abaixo do músculo diafragma.

O **fígado** apresenta **duas fases**: uma **diafragmática** e a outra **visceral**. A **face diafragmática** é convexa, lisa e está em contato com a cúpula do diafragma. Por outro lado, a **face visceral** é côncava pela presença das impressões viscerais.

Podemos identificar **quatro lobos** compondo o fígado: (1) **lobo direito**; (2) **lobo esquerdo**; (3) **lobo caudado**; e (4) **lobo quadrado**, conforme mostra a Figura 7.12.

Na face diafragmática, o lobo direito e o lobo esquerdo do fígado estão separados pelo ligamento falciforme, enquanto na face visceral o lobo caudado (situado superiormente) e o lobo quadrado (situado inferiormente) ficam entre os lobos direito e esquerdo do fígado.

Cirrose hepática é a inflamação crônica do fígado que pode resultar na redução da bile produzida, na redução da excreção dos pigmentos biliares, na redução da produção de fatores de coagulação do sangue e no acúmulo de toxinas no sangue.

Sistema excretor do fígado

A bile produzida pelo fígado é levada por intermédio de um sistema excretor até o duodeno para atuar na digestão alimentar, conforme representa a Figura 7.13. Esse sistema excretor é formado pelos **ducto hepático direito** (drena a bile do lobo direito) e **ducto hepático esquerdo** (drena a bile do lobo esquerdo), que se juntam para constituir o **ducto hepático comum**. O **ducto cístico**, que sai da **vesícula biliar**, une-se ao ducto hepático comum para formar o ducto colédoco. Este, por sua vez, une-se ao **ducto pancreático principal** (que vem do pâncreas) para formar a **ampola hepatopancreática**, que desemboca na papila duodenal maior, situada na segunda porção do duodeno.

Cálculos na vesícula são partículas contendo colesterol e sais biliares, podendo bloquear o ducto cístico ou o ducto colédoco.

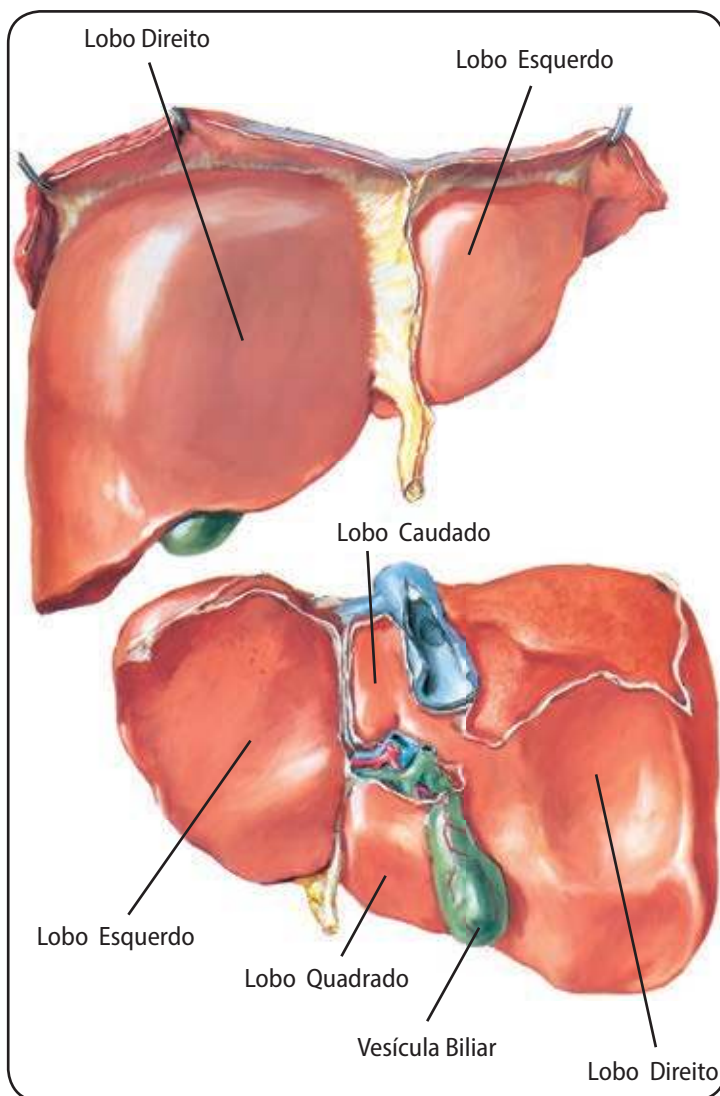


Figura 7.12 - Ilustração da divisão do fígado em lobos

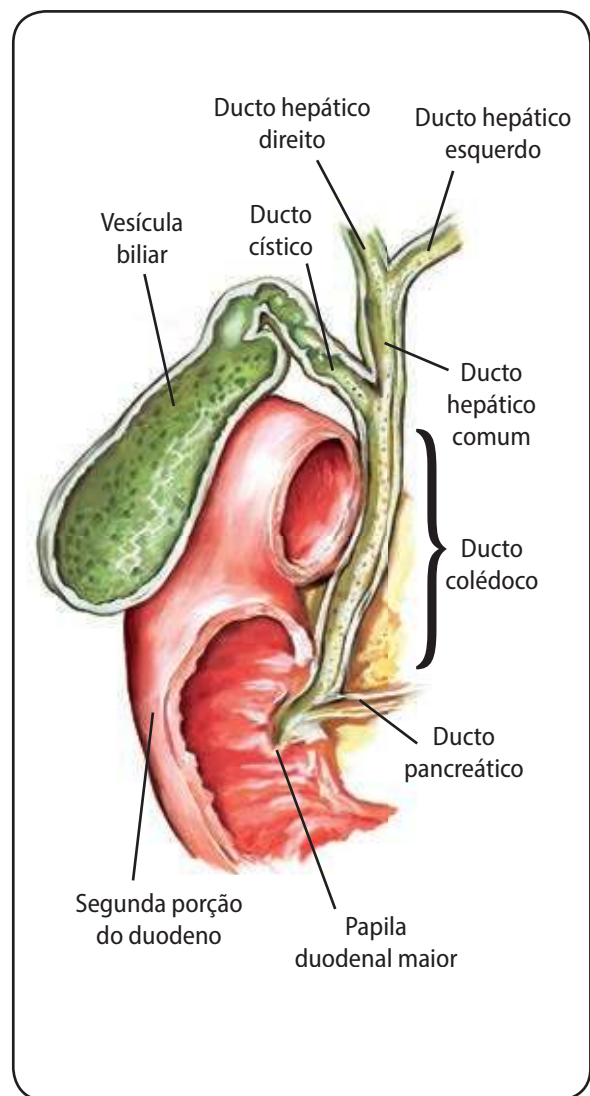


Figura 7.13 - A figura mostra o sistema excretor do fígado

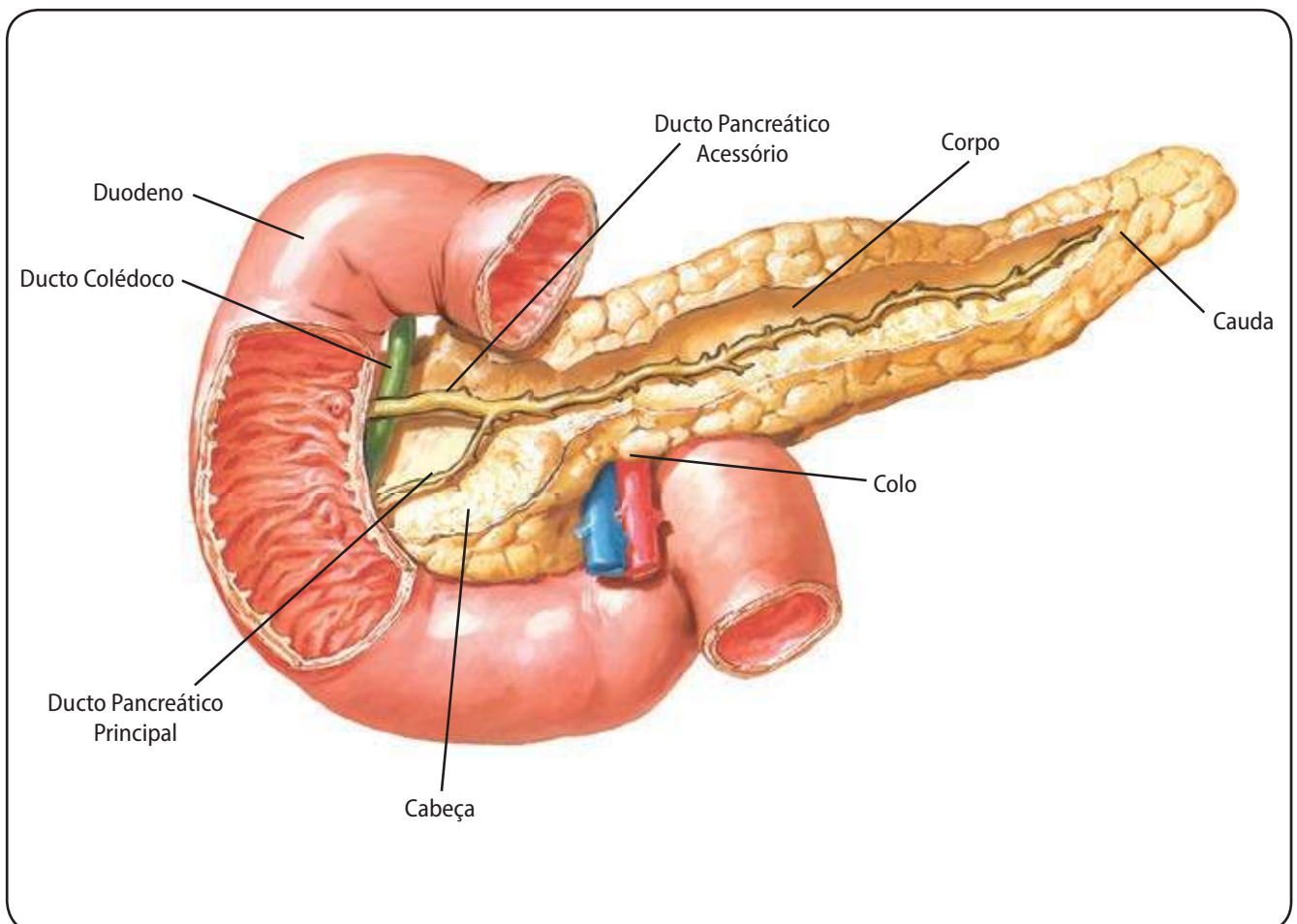
7.3.3 Pâncreas

O pâncreas é uma glândula de secreção mista situado junto à parede posterior da cavidade do abdome. Ele apresenta uma **porção endócrina** responsável pela secreção de insulina e glucagon e uma outra **porção exócrina** que secreta suco pancreático. A insulina e o glucagon são lançados na corrente sanguínea, e o suco pancreático é lançado no duodeno.

O pâncreas, como ilustra a Figura 7.14, tem forma piramidal alongada. Apresenta uma **cabeça** abraçada pelo duodeno, um **corpo** que representa sua maior porção, um **colo** que liga a cabeça ao corpo e uma **cauda** que é sua extremidade afilada.

Do pâncreas sai o **ducto pancreático principal**, que se une ao ducto colédoco para desembocar no duodeno. O **ducto pancreático acessório**, quando está presente, desemboca na papila duodenal menor do duodeno.

Figura 7.14 - Representação da morfologia do pâncreas



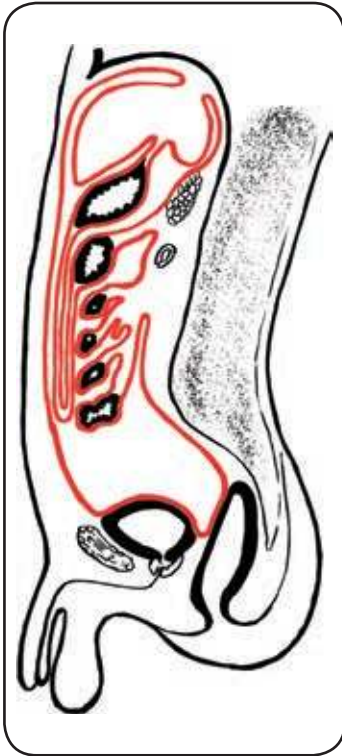


Figura 7.15 - A figura mostra um corte sagital do abdome ilustrando a disposição do peritônio (em vermelho)

7.4 Peritônio

O peritônio é uma membrana serosa que reveste a parede do abdome e a seguir se reflete para envolver as vísceras abdominais. O peritônio que reveste a parede do abdome é chamado de **lâmina parietal**, e o peritônio que reveste as vísceras é denominado de **lâmina visceral**. A **cavidade peritoneal**, por sua vez, é o espaço que fica entre as lâminas parietal e visceral do peritônio. A cavidade peritoneal contém **líquido peritoneal** e fica contida na cavidade abdominal (veja a Figura 7.15).

Resumo

O **Sistema Digestório** é um conjunto de órgãos responsáveis pela apreensão, mastigação, deglutição, digestão, absorção dos alimentos e eliminação dos resíduos na forma de fezes. Divide-se o Sistema Digestório em: **tubo digestório** (boca, faringe, esôfago, estômago, intestinos, canal anal e ânus) e **glândulas anexas** (glândulas salivares, fígado e pâncreas).

O processo de digestão alimentar começa na **cavidade oral** por ação das glândulas salivares após o alimento ser triturado pelos dentes. A seguir o bolo alimentar atravessa a **faringe** e o **esôfago** para atingir o **estômago**, onde os alimentos são reduzidos antes de chegar ao duodeno. No **duodeno** a massa de consistência mole (quimo) sofre a ação da bile e do sulco pancreático, os quais são reduzidos em moléculas mais simples para serem absorvidos no **jejuno**. A partir daí, os resíduos alimentares não aproveitáveis pelo organismo são eliminados na forma de fezes pelo intestino grosso.

Além das várias glândulas situadas na parede do tubo digestório, há glândulas bem maiores fora do trato. As secreções dessas glândulas, que são muito importantes na digestão dos alimentos, são levadas ao tubo digestório por meio de ductos. Essas glândulas incluem as glândulas **salivares**, o **pâncreas** e o **fígado**.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia: orientada para a clínica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SNELL, R. S. **Anatomia clínica para estudantes de Medicina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

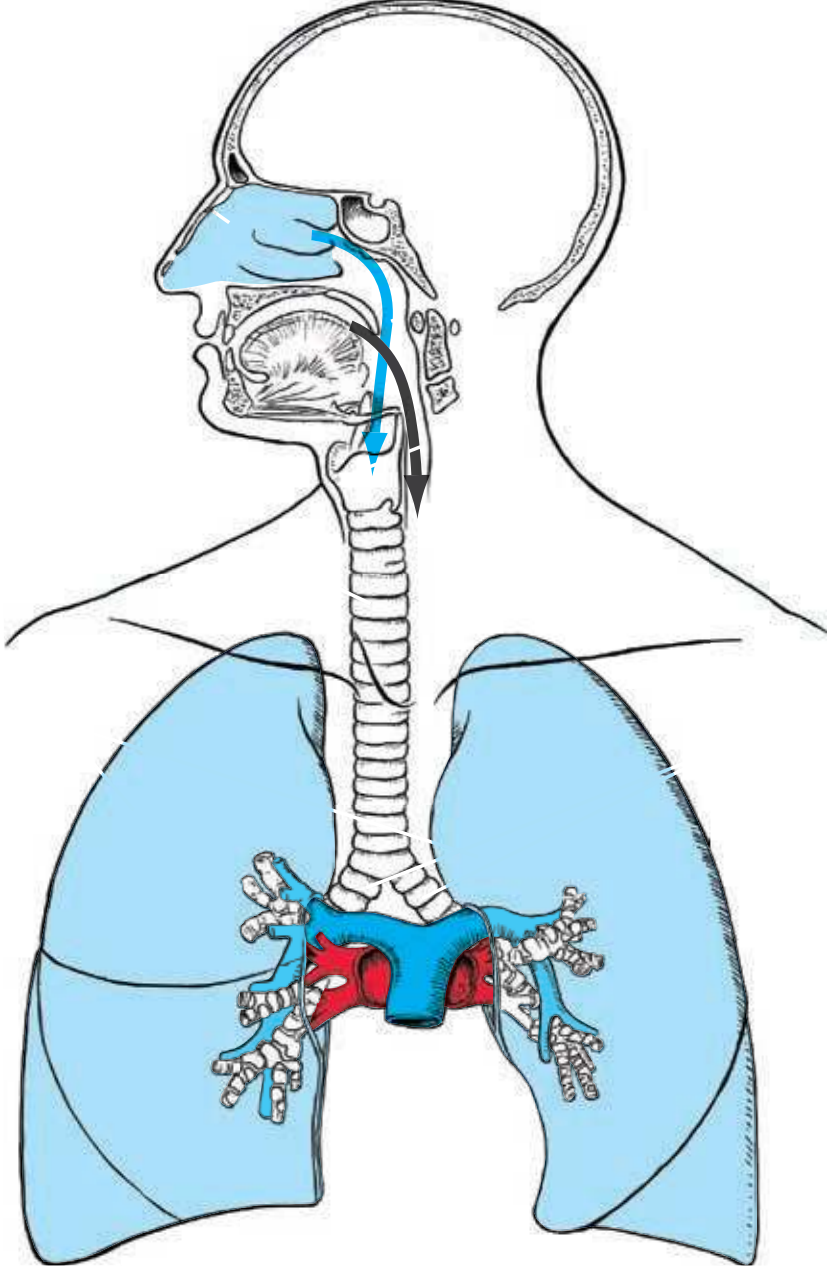
SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

2) Livro Atlas

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.



Sistema Respiratório

Você já pensou sobre a importância da ação de respirar? A nossa existência depende de uma troca de gases com o ar atmosférico. O Sistema Respiratório assegura a concentração de oxigênio no sangue necessária para as reações metabólicas. Este capítulo lhe apresentará o Sistema Respiratório sob os pontos de vista anatômico e funcional, e você poderá então citar as partes que constituem a porção condutora do Sistema Respiratório. Conhecendo as partes e os órgãos que constituem a porção condutora e respiratória, bem como a mecânica respiratória, você será capaz de descrever e identificar a anatomia macroscópica das estruturas constituintes do sistema.

8.1 Generalidades e Conceitos

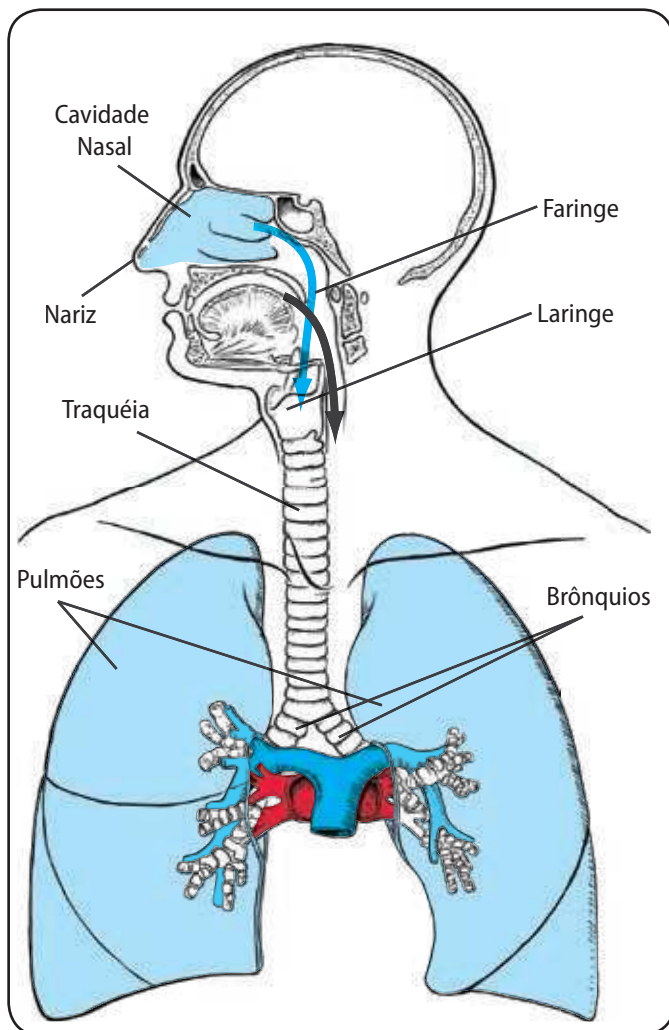


Figura 8.1 - A figura mostra as porções condutora e respiratória do Sistema Respiratório

O Sistema Respiratório tem por finalidade oferecer ao organismo a troca de gases com ar atmosférico, assegurando no sangue uma concentração de oxigênio (O_2) necessária para as reações metabólicas, e em contrapartida serve para a eliminação de gás carbônico (CO_2). Além dessa função, o Sistema Respiratório contribui tanto para a fonação como para a olfação.

Conceituamos o **Sistema Respiratório** como um conjunto de órgãos responsáveis em promover a respiração pulmonar. A respiração consiste num processo de oxidação celular que ocorre no nível dos alvéolos pulmonares, conhecido como hematose.

Identificamos **duas porções** compondo o Sistema Respiratório: (1) **porção condutora** e (2) **porção respiratória** (veja a Figura 8.1). A **porção condutora** compreende: nariz (nariz externo e cavidade nasal), faringe, laringe, traquéia, brônquios e bronquíolos; e a **porção respiratória** corresponde aos pulmões (ductos alveolares e alvéolos) envolvidos pela pleura.

8.2 Porção Condutora

Estudaremos a seguir a porção condutora do Sistema Respiratório que compreende: nariz (nariz externo e cavidade nasal), faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos.

8.2.1 Nariz

O nariz é a porção inicial do sistema condutor. A sua porção externa está situada no plano mediano da face e é denominada de **nariz externo**, e a sua parte interna é chamada de **cavidade nasal**.

O **nariz externo** (veja a Figura 8.2) tem a forma de uma pirâmide de base inferior. O **ápice** corresponde à ponta do nariz, a **raiz** é a parte superior da pirâmide, o **dorso** é a parte que vai do ápice até a raiz do nariz e as **narinas** são as aberturas do nariz.

A **cavidade nasal**, parte interna do nariz, possui uma região situada logo após a narina denominada **vestíbulo**. As **conchas nasais superior, média e inferior** são três saliências ósseas revestidas de mucosas junto à parede lateral da cavidade nasal. Abaixo das conchas correspondentes, há espaços chamados de meatos. Há, portanto, três, o superior, o médio e o inferior.

Separando a cavidade nasal (veja a Figura 8.3) em dois compartimentos, um direito e outro esquerdo, encontra-se uma estrutura de constituição osteocartilaginosa, o **septo nasal**.

Os **cóanos**, orifícios de comunicação com a nasofaringe, marcam o limite posterior das cavidades nasais.

Revestindo as conchas nasais (superior, média e inferior) e o septo nasal encontram-se **dois tipos** de mucosas: (1) a **mucosa olfatória** e (2) a **mucosa respiratória**. A mucosa olfatória reveste a concha nasal superior, enquanto as conchas nasais média e inferior são revestidas de mucosa respiratória.

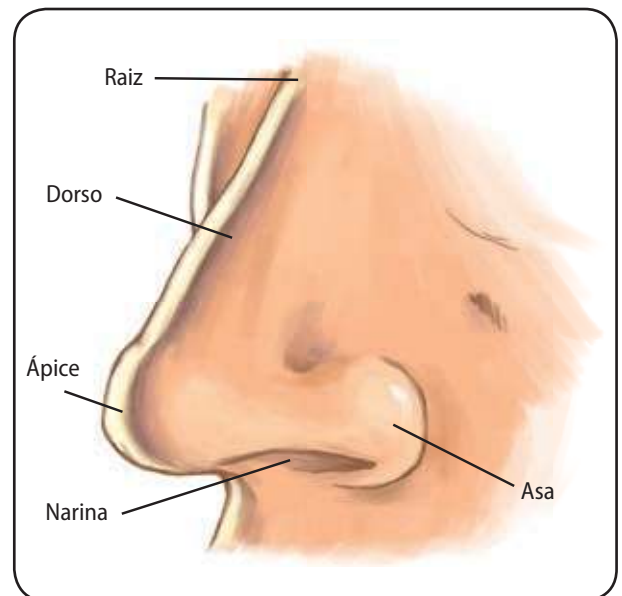


Figura 8.2 - Morfologia externa do nariz

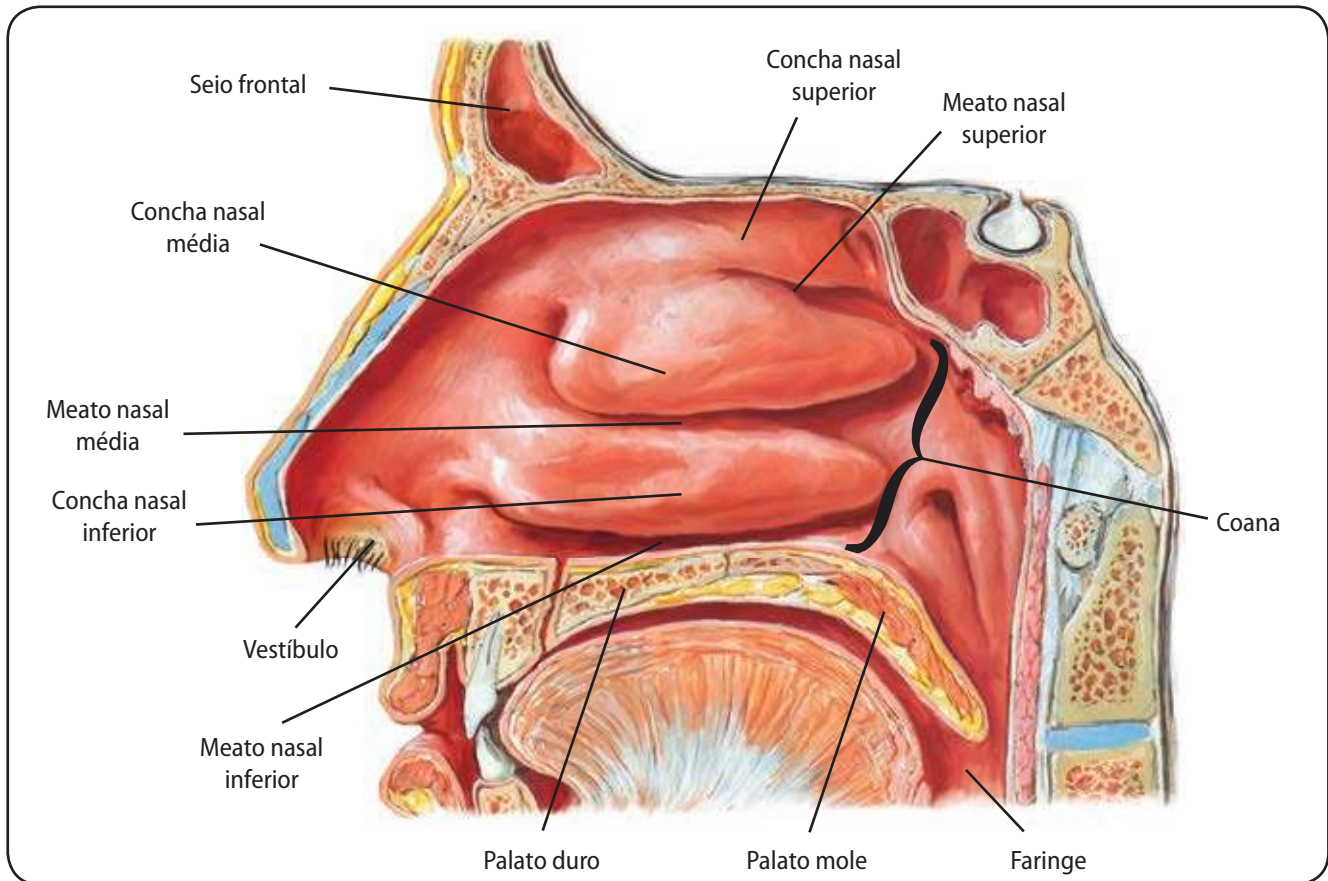


Figura 8.3 - A figura ilustra as conchas nasais com os respectivos meatos na cavidade nasal

8.2.2 Seios paranasais

Os seios paranasais são cavidades intra-ósseas revestidas de mucosa respiratória encontradas em alguns ossos da cabeça, os quais estão situados em torno da cavidade nasal. Encontram-se essas **cavidades** nos ossos pneumáticos próximos da cavidade nasal.

Elas contêm ar no seu interior e se comunicam com a cavidade nasal.

A Figura 8.4 apresenta os seios paranasais encontrados nos ossos: (1) frontal (**seio frontal**); (2) maxilar (**seio maxilar**); (3) esfenóide (**seio esfenoidal**); e (4) etmoide (**células etmoidais**).

Processos inflamatórios nessas cavidades são conhecidos comumente como **sinusite**.

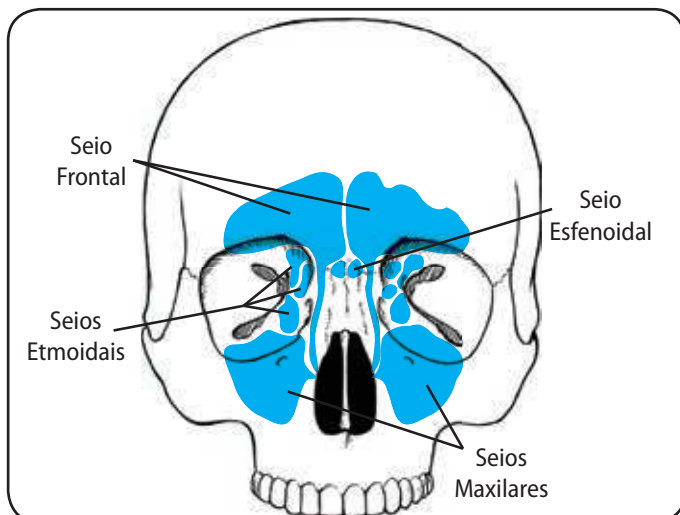


Figura 8.4 - A figura mostra os ossos pneumáticos em torno da cavidade nasal

8.2.3 Faringe

A faringe é um canal comum aos sistemas digestório e respiratório e comunica-se com as cavidades nasais, a cavidade oral e a cavidade da laringe. O ar inspirado pelas narinas ou pela boca passa necessariamente pela faringe antes de atingir a laringe.

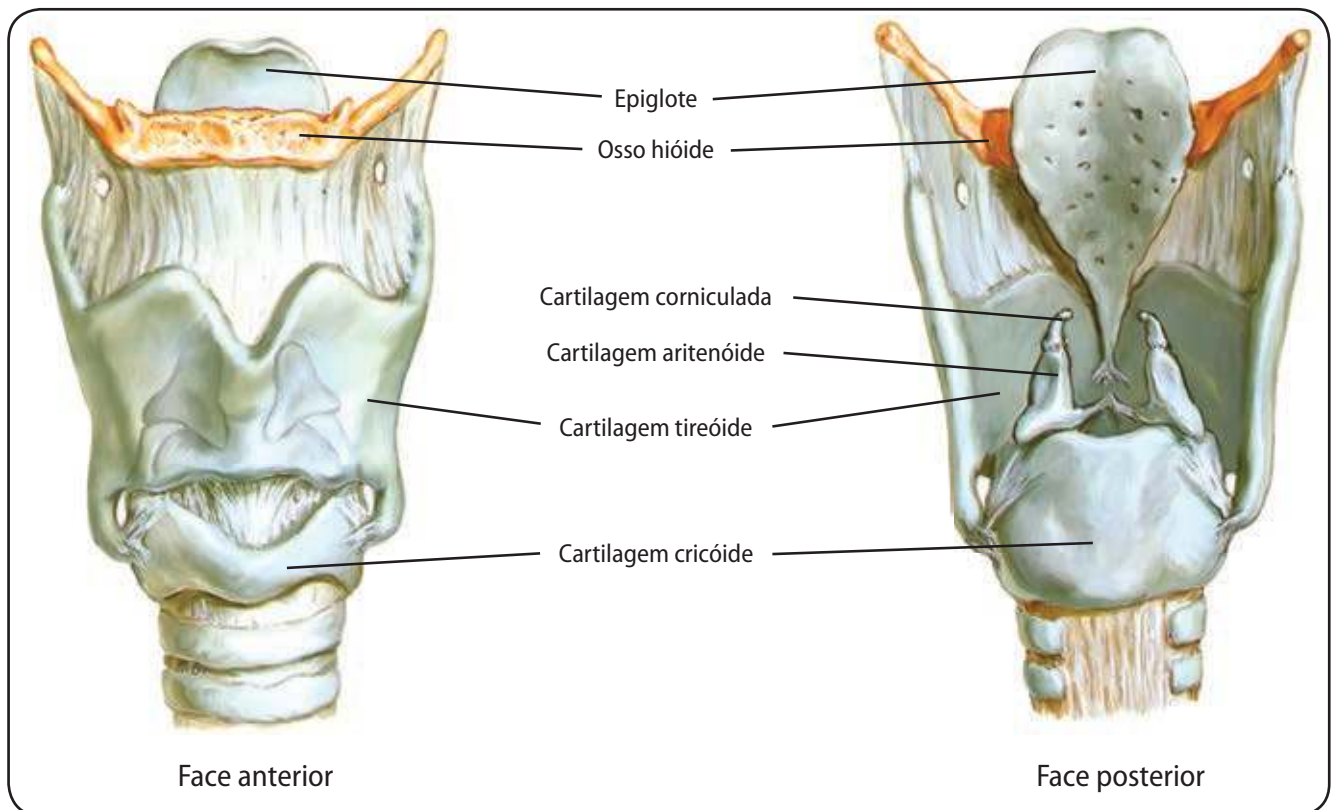
Veja mais detalhes sobre a faringe no item 7.2.5 do capítulo anterior referente ao conteúdo do Sistema Digestório.

8.2.4 Laringe

A laringe é um tubo cartilaginoso situado entre a faringe e a traqueia. Além da passagem do ar, desempenha importante função na fonação.

O esqueleto cartilaginoso da laringe (veja a Figura 8.5) compreende: **cartilagens ímpares** e **cartilagens pares**. São **cartilagens ímpares**: a **epiglote**, a **tireoide** e a **cricóide**. A **epiglote** tem a forma de uma folha vegetal que fecha o ádito (entrada) da laringe para evitar a penetração de resíduo alimentar; a **tireoide** é constituída de duas lâminas que se encontram na linha mediana

Figura 8.5 – Desenho esquemático das cartilagens ímpares e pares da laringe



do pescoço, formando uma saliência chamada de proeminência laríngea (pomo-de-Adão); e a **cricóide** é uma cartilagem em forma de anel que se localiza inferiormente à tireoide.

São **cartilagens pares** as **aritenoides**, as **corniculadas** e as **cuneiformes**. As **aritenoides** têm a forma de uma pirâmide triangular e estão apoiadas sobre a cartilagem cricóide; as **corniculadas** têm a forma cônica, localizam-se logo acima (superior) das cartilagens aritenoides; as cartilagens **cuneiformes**, em forma de cunha, localizam-se anteriormente às cartilagens corniculadas. A laringe possui na sua estrutura músculos intrínsecos e extrínsecos que movimentam a própria laringe durante a deglutição e a fonação.

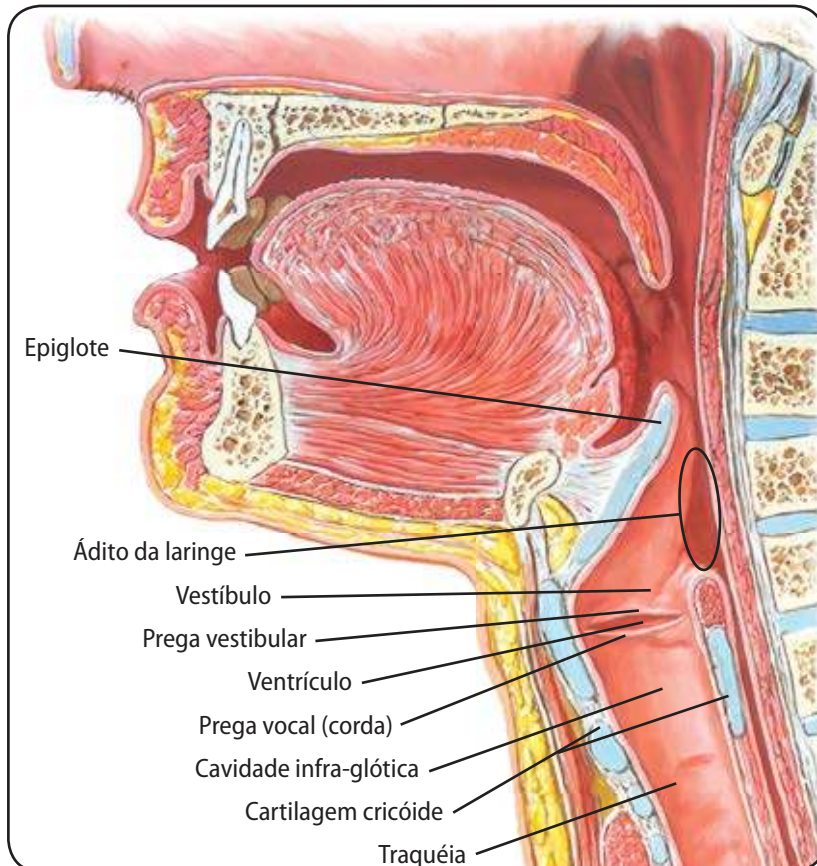
Cavidade da laringe

A **cavidade da laringe** (veja a Figura 8.6) se estende do ádito (entrada) da laringe até a cartilagem cricóide. Nas paredes laterais da cavidade encontram-se dois espaços em forma de canoa chamados de ventrículos. Cada **ventrículo** fica entre a **prega vestibular** (situada superiormente) e a **prega vocal** (situada inferiormente). O espaço entre o ádito da laringe e a prega vestibular é denominado vestibulo. Já a **cavidade infraglótica** é o espaço entre a prega vocal e a cartilagem cricóide. Portanto, podemos ainda definir **glote** como a região que compreende as duas pregas vocais e a rima da glote.

8.2.5 Traqueia

A **traqueia** (veja a Figura 8.7) é um tubo cartilaginoso que se estende da laringe até a sua divisão em dois brônquios principais. Ela é formada por 20 **anéis traqueais** de cartilagem hialina em forma de letra C fechados posteriormente pelo **músculo**

Figura 8.6 - Desenho esquemático das estruturas da cavidade da laringe



traqueal. Os anéis traqueais estão unidos por ligamentos fibrosos chamados **ligamentos anulares**. Na bifurcação da traqueia, encontra-se a **carina**, relevo em forma de quilha formado pelo último anel traqueal. No pescoço e no tórax a traqueia encontra-se anteriormente ao esôfago.

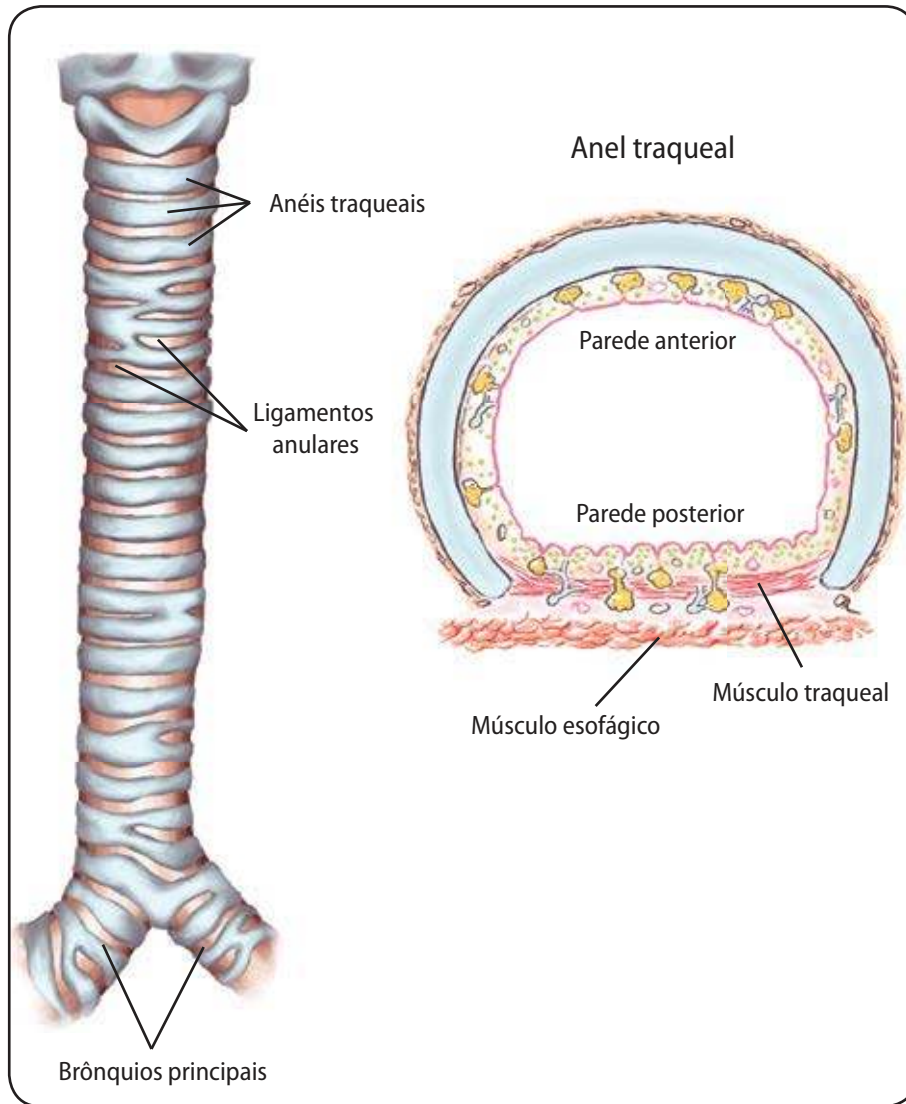


Figura 8.7 - A figura mostra a constituição da traqueia

8.2.6 Brônquios

Os brônquios são estruturas tubulares com anéis de cartilagem hialina em suas paredes. Eles fazem a conexão da traqueia com os pulmões.

Na extremidade inferior, a traqueia divide-se em **dois brônquios**, conforme mostra a Figura 8.8: o **brônquio principal**

direito e o **brônquio principal esquerdo**. Cada brônquio é destinado ao respectivo pulmão. Observe agora que cada brônquio principal divide-se em unidades menores, os **brônquios lobares**, destinados aos lobos pulmonares. A seguir, os brônquios lobares se subdividem em unidades menores, os **brônquios segmentares**, destinados aos segmentos pulmonares.

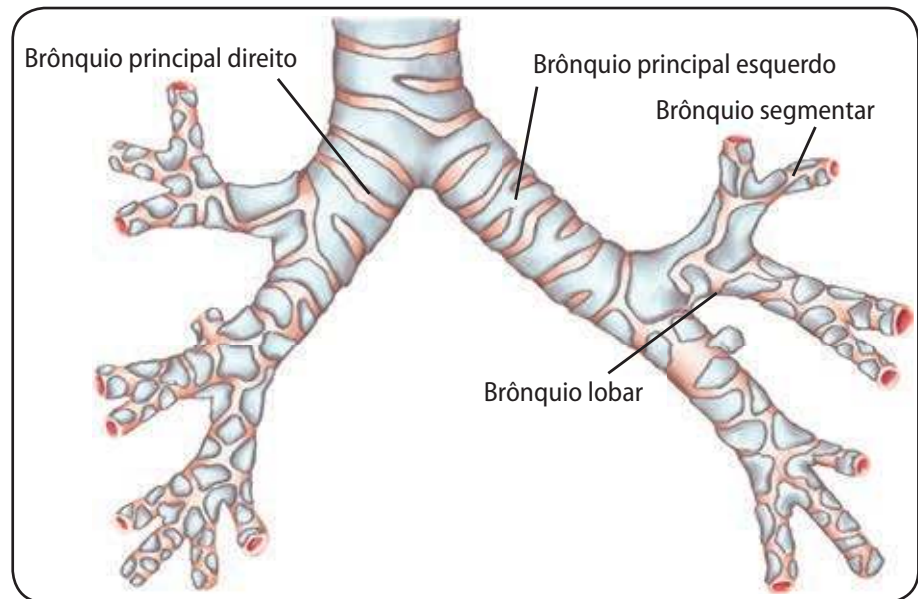


Figura 8.8 - Ilustração da divisão dos brônquios

8.2.7 Bronquíolos

Os **bronquíolos** (veja a Figura 8.9) são divisões menores dos brônquios segmentares. Em cada segmento pulmonar (divisão dos lobos do pulmão), no parênquima do pulmão, os bronquíolos dividem-se em **bronquíolos terminais**, que a seguir se subdividem em **bronquíolos respiratórios**. Fazem parte da estrutura dos bronquíolos respiratórios os **alvéolos pulmonares**, estruturas responsáveis pelas trocas gasosas.

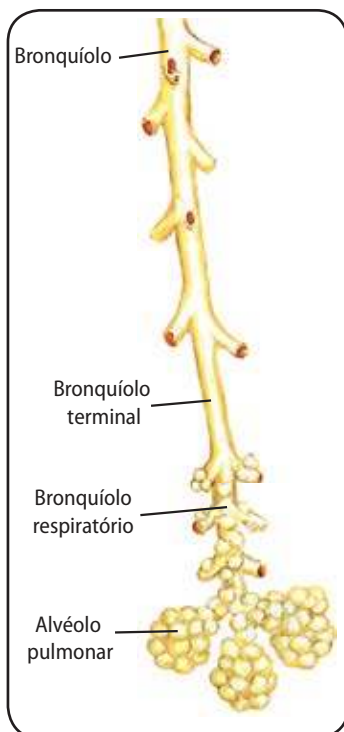


Figura 8.9 - Representação esquemática da divisão dos bronquíolos

8.3 Porção Respiratória

Estudaremos a seguir a porção respiratória do Sistema Respiratório, que compreende os **pulmões** (ductos alveolares e alvéolos), envolvidos pela **pleura**.

8.3.1 Pulmão

Os pulmões são órgãos pares, em forma de pirâmide, que estão situados de cada lado da coluna vertebral, repousando sobre o diafragma na cavidade torácica. O pulmão direito é maior e mais largo que o pulmão esquerdo. Eles são órgãos responsáveis pela hematose (troca gasosa).

O pulmão possui na sua morfologia externa um **ápice** superior, uma **base** inferior e três **faces**. A **face costal** do pulmão está em contato com as costelas, a **face mediastinal** está voltada para o mediastino e a **face diafragmática** está apoiada sobre o músculo diafragma.

Cada pulmão (veja a Figura 8.10) está dividido por **fissuras** em compartimentos chamadas **lobos**. O pulmão direito possui as **fissuras horizontal** e **oblíqua**, que o dividem em três lobos (superior, médio e inferior), e o pulmão esquerdo possui a **fissura oblíqua** entre os lobos superior e inferior.

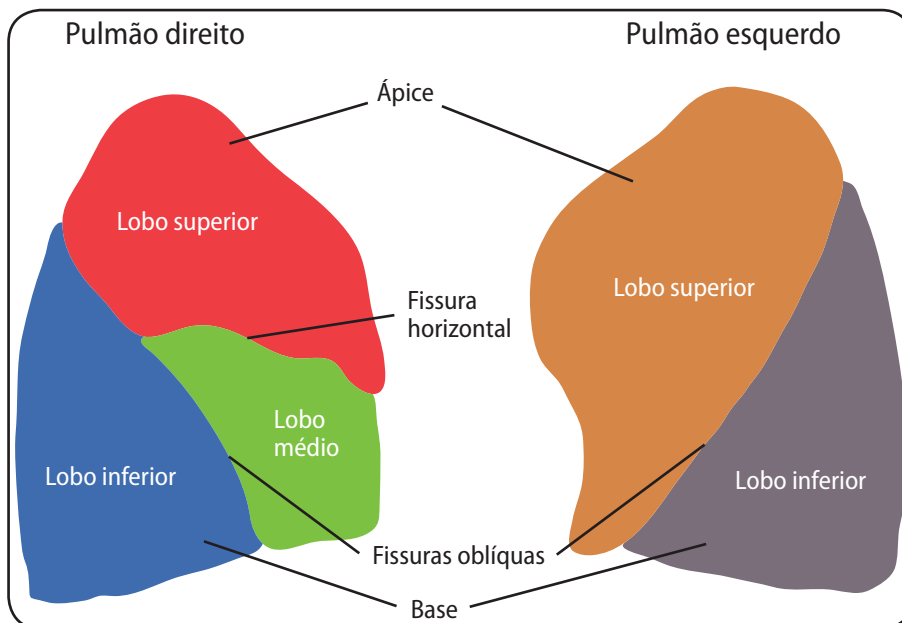


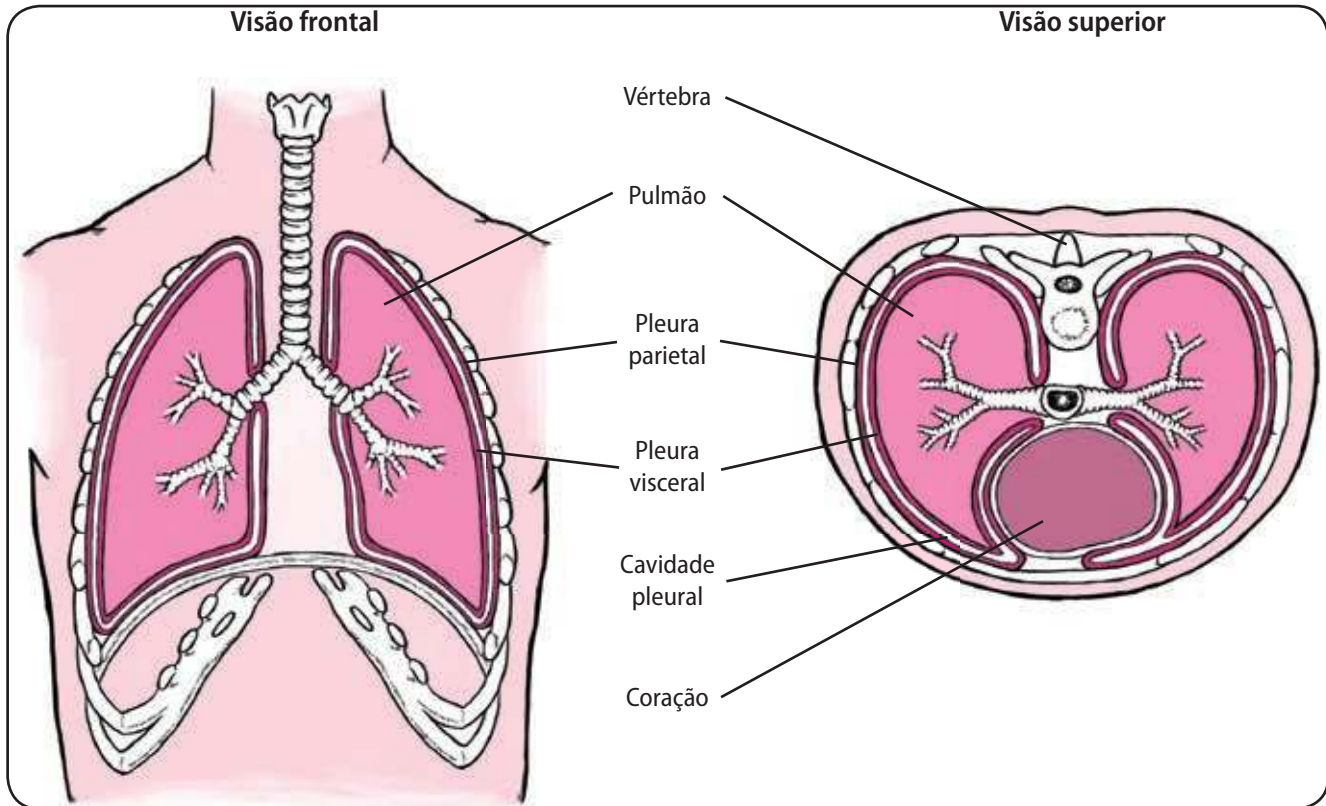
Figura 8.10 - A figura ilustra a morfologia externa dos pulmões

8.3.2 Pleura

A **pleura** (veja a Figura 8.11) é uma membrana serosa que forra internamente a parede do tórax e a seguir se reflete para envolver os pulmões. A pleura que forra a parede do tórax é chamada **pleura parietal** e a que reveste os pulmões é denominada **pleura visceral**.

O espaço entre elas é a **cavidade pleural**. Essa cavidade contém uma pequena quantidade de líquido pleural que lubrifica as pleuras parietal e visceral e, assim, evita o atrito entre elas.

Figura 8.11 - Desenho esquemático da pleura



8.4 Mecânica Respiratória

A mecânica respiratória compreende as várias etapas que vão desde o condicionamento do ar, os movimentos da caixa torácica, a contração do m. diafragma até a ação da prensa abdominal.

O condicionamento do ar que inspiramos ocorre dentro da cavidade nasal. É dentro da cavidade nasal que ocorre a filtração, o aquecimento e o umedecimento do ar. A seguir, a caixa torácica se movimenta durante a respiração, realizando **dois movimentos**: (1) no movimento de alça de balde ocorre um aumento do diâmetro transversal (veja a Figura 8.12) do tórax devido à elevação das costelas durante a **inspiração**; e (2) no movimento de **braço de bomba** ocorre um aumento do diâmetro (veja a Figura 8.12) ântero-posterior do tórax devido à elevação e à projeção anterior do esterno durante a inspiração. Outro diâmetro que

Inspiração
Movimento de ar para
dentro dos pulmões.

também aumenta durante a inspiração é o diâmetro longitudinal (veja a Figura 8.12) do tórax, que ocorre devido à **contração do diafragma** em sentido inferior.

Na **ação da prensa abdominal** ocorre a contração da musculatura da parede do abdome, o diafragma é empurrado para cima, diminuindo, assim, todos os diâmetros do tórax durante a **expiração**.

• **Expiração**
• Movimento de ar para fora
• dos pulmões em direção à
• atmosfera.

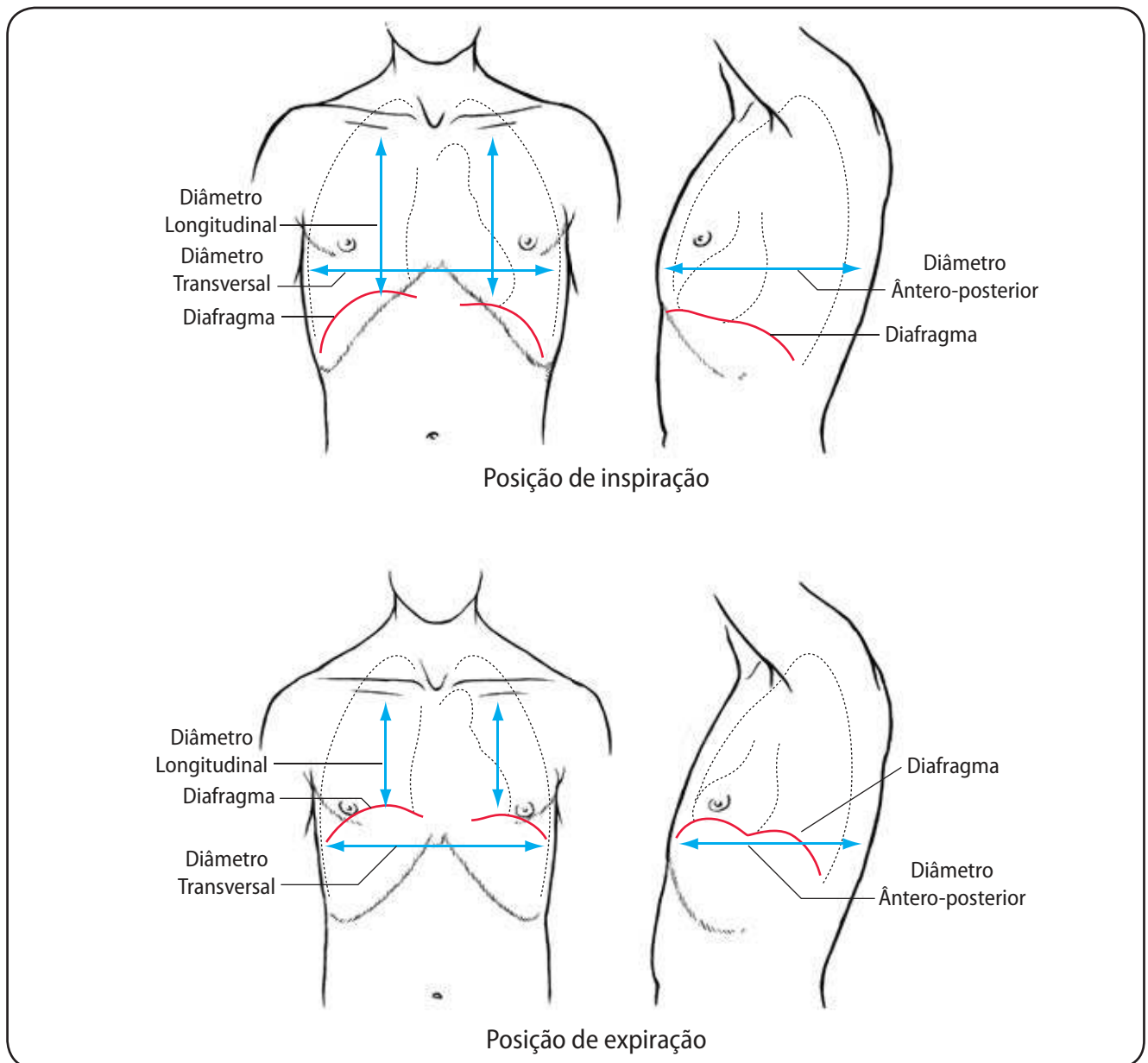


Figura 8.12 - Ilustrações dos diâmetros do tórax

Resumo

Neste capítulo você estudou o **Sistema Respiratório** responsável em promover a respiração pulmonar conhecida como **hematose**. Esse sistema consiste de uma **porção condutora** e uma **porção respiratória**.

O Sistema Respiratório, além do suprimento de oxigênio e da remoção de dióxido de carbono, também torna possível a vocalização. A troca de oxigênio e de dióxido de carbono entre o ar e o sangue ocorre nos pulmões. Para alcançar os locais de troca nos pulmões, o ar passa através de uma série de canais que derivam um do outro como os ramos de uma árvore. O ar que penetra no nariz ou pela boca passa pela **faringe** e converge para os pulmões pela **traqueia**, que forma um ramo – um **brônquio** – para cada pulmão. No pulmão cada brônquio se divide sucessivamente em túbulos menores, chamados **bronquíolos**, e finalmente terminam em pequenos sacos aéreos chamados **alvéolos**, onde ocorrem as trocas gasosas.

Uma membrana serosa reveste a parede do tórax (**pleura parietal**) e a seguir se reflete para envolver os pulmões (**pleura visceral**). Entre as duas pleuras fica a **cavidade pleural**, que contém o líquido pleural.

A **mecânica respiratória** corresponde todo o processo que vai desde o **condicionamento do ar** (na cavidade nasal), os **movimentos da caixa torácica** (alça de balde e braço de bomba), a **contração do diafragma** e a **ação da prensa abdominal**.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e fisiologia humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia**: orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SNELL, R. S. **Anatomia clínica para estudantes de Medicina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

ZORZETTO, N. L. **Curso de Anatomia Humana**. 5. ed. Bauru: EDIPRO, 1993.

2) Livro Atlas

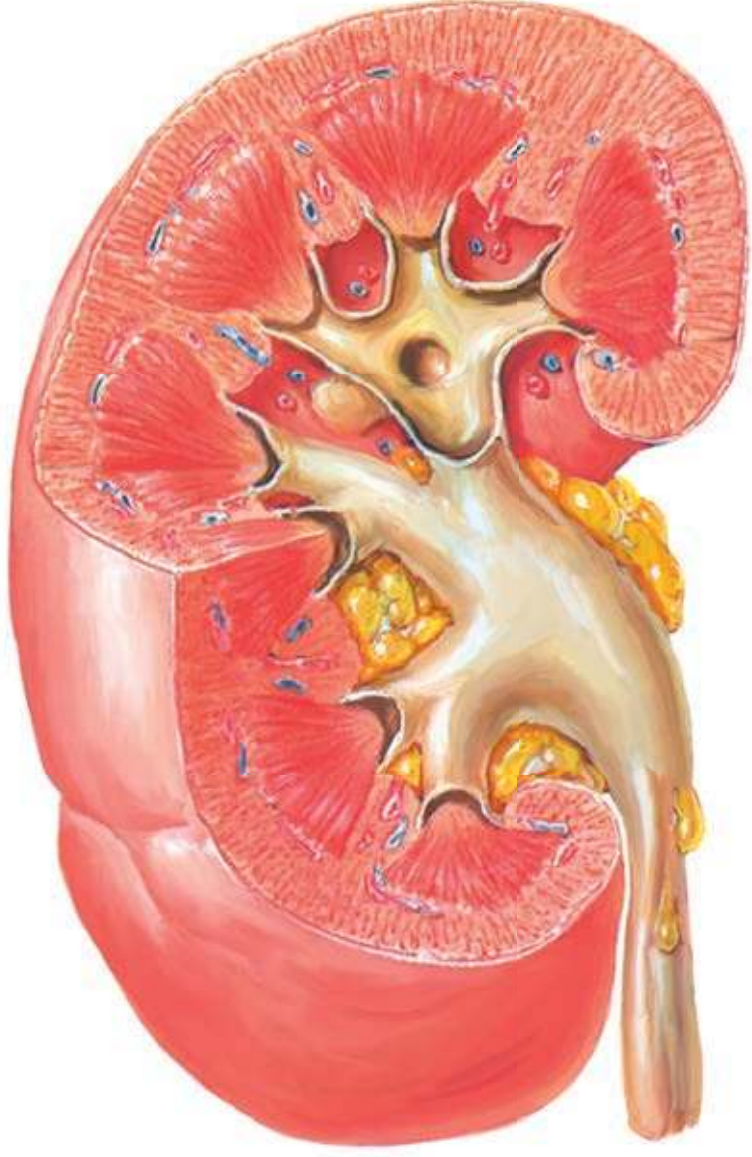
KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.

CAPÍTULO 9



Sistema Urinário

A urina é o que não se aproveita do sangue. Cerca de 95% dela é água e os 5% restantes são uma mistura de substâncias. A urina é o produto resultante do trabalho do Sistema Urinário em filtrar o sangue. Neste capítulo você conhecerá mais profundamente esses órgãos e poderá descrever a morfologia externa e interna, a localização topográfica e os envoltórios do rim. Poderá descrever e citar as partes e o trajeto do ureter. Conhecerá forma, volume, localização e relações da bexiga urinária. Apreenderá a diferença entre uretra masculina e feminina sob o ponto de vista funcional e identificará a anatomia macroscópica das estruturas do Sistema Urinário.

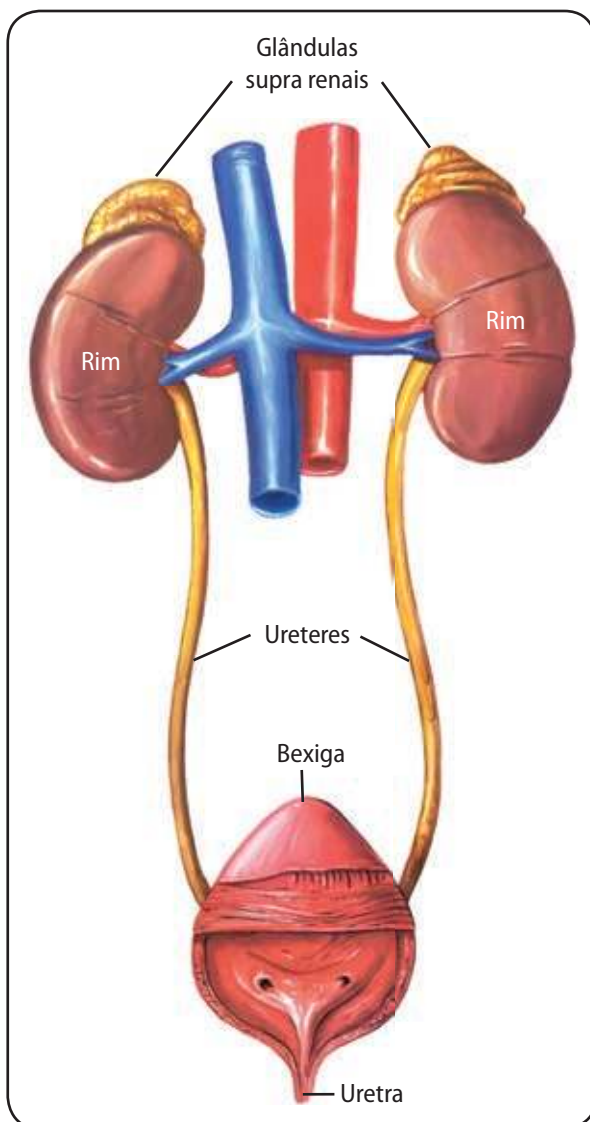


Figura 9.1 - Órgãos que fazem parte do Sistema Urinário

9.1 Generalidades e Conceitos

O Sistema Urinário compreende os rins, os ureteres, a bexiga urinária e a uretra, conforme ilustra a Figura 9.1. Ele é responsável pela produção e pela eliminação da urina. Com exceção da uretra, o Sistema Urinário situa-se dentro das cavidades abdominal e pélvica.

Podemos conceituar o Sistema Urinário como o conjunto de órgãos responsáveis pela filtração do sangue e pela eliminação dos resíduos sob a forma de urina.

9.2 Rim

Os rins são órgãos pares em forma de grão de feijão que possuem aproximadamente 12cm de comprimento, 6cm de largura e 3cm de espessura. Eles estão situados de cada lado da coluna vertebral, na região lombar, junto à parede posterior do abdome. O rim é um importante órgão na manutenção do equilíbrio iônico do sangue.

9.2.1 Morfologia externa

Distinguem-se no rim (veja a Figura 9.2) **duas faces, duas margens e dois polos**. Das duas faces, uma é a **anterior**, mais abaulada, e a outra é a **posterior**, mais plana. Dos polos, um é o **superior** e o outro é o **inferior**. No polo superior encontra-se uma formação triangular conhecida como glândula supra-renal.

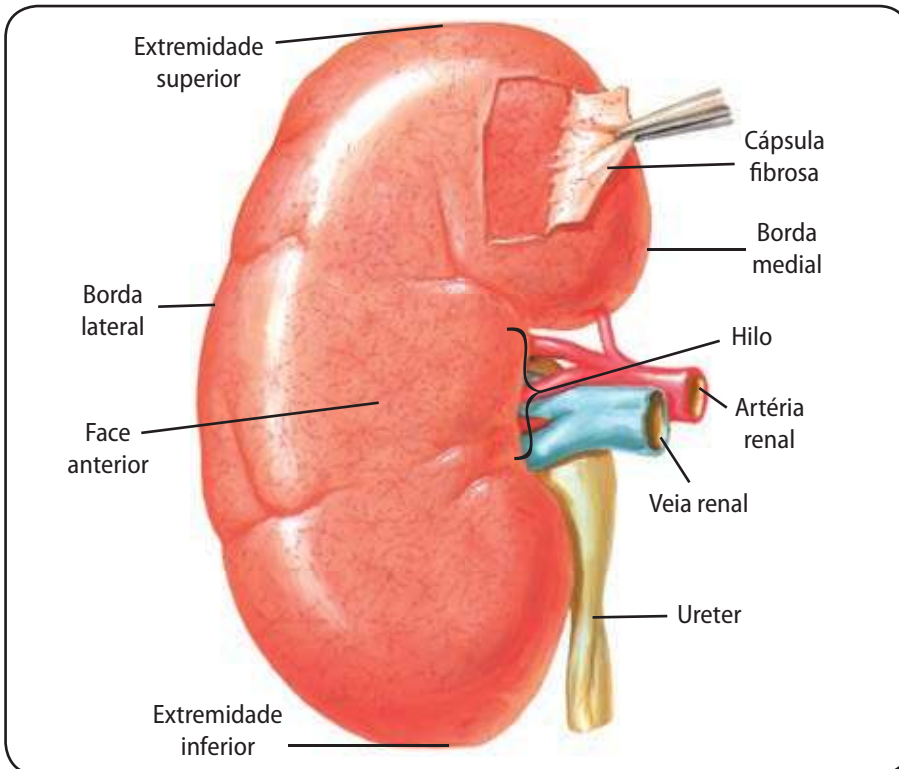


Figura 9.2 - A figura mostra a morfologia externa do rim

Das duas margens, uma é **medial** (côncava) e a outra é **lateral** (convexa). Na margem medial do rim está situado o hilo renal.

O **hilo renal** é uma abertura na margem medial do rim onde estão presentes os elementos que constituem o **pedículo renal**, que são compostos pela artéria renal, pela veia renal e pela pelve renal.

9.2.2 Envoltórios

O tecido renal ou parênquima renal é revestido por uma membrana fibromuscular denominada **cápsula renal**. Por fora dessa

cápsula, o rim possui uma segunda membrana de revestimento chamada de **fáscia renal**. Entre a cápsula e a **fáscia renal** existe o espaço perirrenal, preenchido por um tecido gorduroso conhecido como **gordura perirrenal**. Podemos, ainda, verificar que externamente à fáscia renal o rim é protegido pelo **corpo adiposo pararenal** (veja a Figura 9.3).

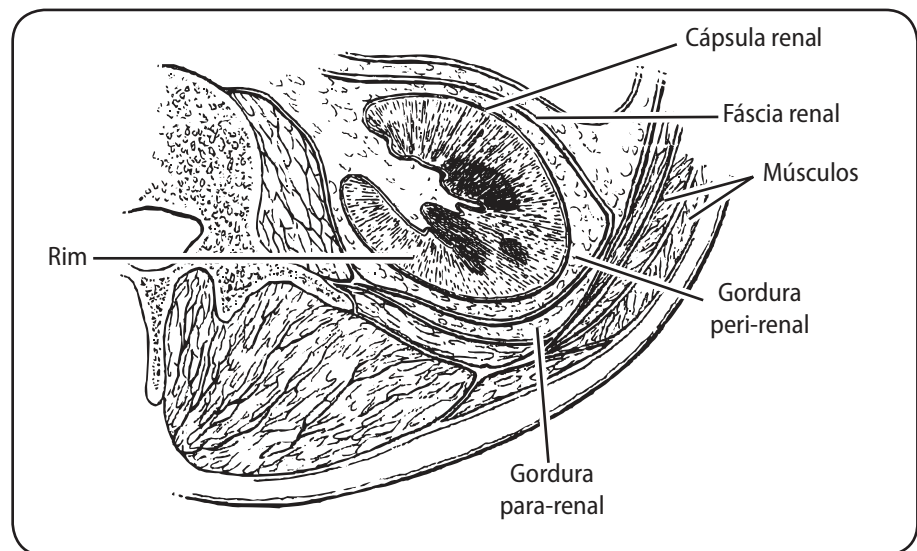


Figura 9.3 - Desenho esquemático dos envoltórios do rim

9.2.3 Morfologia interna

Para visualizar as estruturas internas do rim (veja a Figura 9.4), é preciso realizar um corte coronal desse órgão. Dentro do **rim** encontra-se uma cavidade (espaço) que contém a pelve renal e os vasos renais chamada de **seio renal**.

Além disso, no parênquima (ou tecido) renal pode-se observar macroscopicamente a presença de **duas camadas** distintas:

1. a **camada externa**, mais clara, constitui o **córtex renal**, que se projeta para a camada interna constituindo as **colunas renais**;
2. a **camada interna**, mais escura, compreende a **medula renal**, onde estão presentes as **pirâmides renais**.

Litíase renal (cálculo renal) é formada na pelve renal, no rim ou na bexiga através da combinação de ácido úrico, oxalato de cálcio e fosfato de cálcio; pode determinar a retenção de urina, dor e infecção devido ao bloqueio dos ureteres.

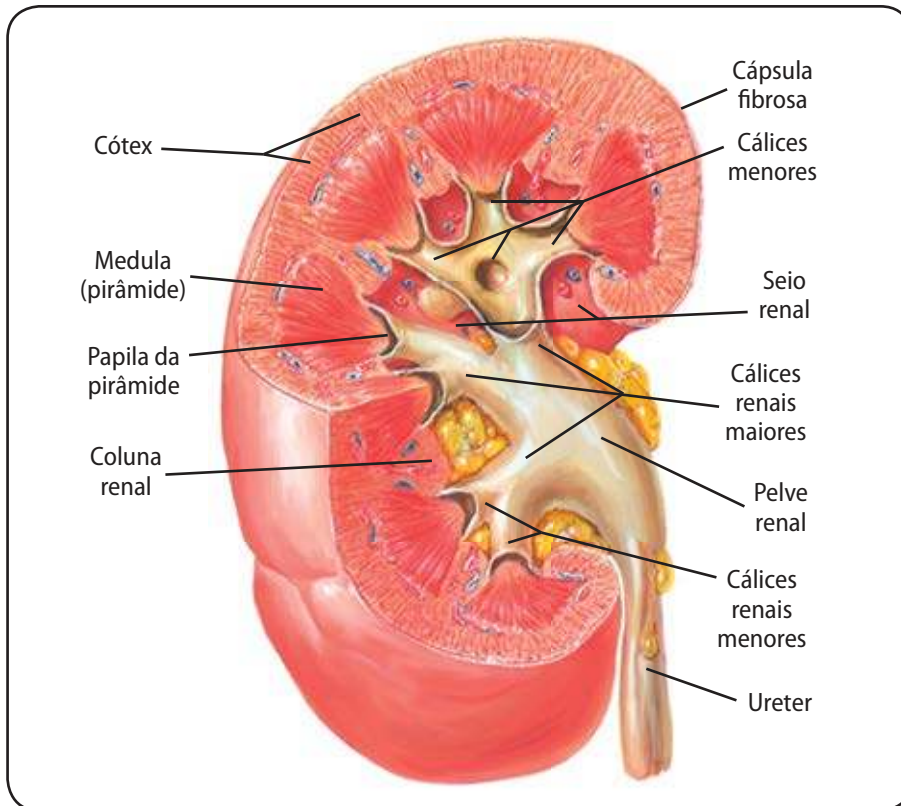


Figura 9.4 - A figura mostra o desenho esquemático das estruturas internas do rim

As pirâmides renais são estruturas triangulares cujo número varia em torno de 15 unidades. Elas estão dispostas, na medula renal, entre as colunas renais com a base voltada para o córtex e o ápice dirigido para o seio renal.

Para cada pirâmide renal existe um túbulo coletor chamado de **cálice renal menor**, que a seguir se junta em tubos coletores maiores que são os **cálices renais maiores**.

De um modo geral, os três cálices renais maiores encontram-se para formar a **pelve renal**. Portanto, a **pelve renal** compreende uma estrutura em forma de taça resultante da confluência dos cálices renais maiores. Podemos ainda dizer que a pelve renal é a extremidade superior dilatada do ureter.

Então, a urina produzida no parênquima renal é coletada pelos cálices renais menores, segue para os cálices renais maiores, para a pelve renal e para o ureter.

9.3 Ureter

O ureter é um tubo muscular de aproximadamente 25cm de comprimento que leva a urina do rim até a bexiga urinária. Ele possui **duas partes**:

1. uma **parte abdominal**, que desce junto à parede posterior do abdome;
2. uma **parte pélvica**, que desce junto à parede lateral da pelve.

A seguir, o ureter se volta medialmente para desembocar na bexiga urinária.

9.3.1 Estreitamentos do ureter

A Figura 9.5 mostra que no seu trajeto o ureter encontra-se estreitado em **três locais**:

1. inicialmente, na **junção com a pelve renal**;
2. em seguida quando ele **contorna superiormente os vasos ilíacos**;
3. finalmente quando ele **atravessa a parede da bexiga**.

9.4 Bexiga Urinária

A bexiga urinária (veja a Figura 9.6) é uma bolsa situada sobre o osso do púbis, na cavidade pélvica, onde fica armazenada temporariamente a urina. A sua capacidade normal varia em torno de 300ml.

Distinguimos na bexiga **quatro faces**: uma **superior**, duas **ífero-laterais** e uma **posterior** (que corresponde ao fundo da bexiga). Além disso, ela apresenta um **ápice** voltado ântero-superiormente, um **corpo** que corresponde à sua maior extensão e um **colo** na sua parte inferior.

No interior da bexiga encontra-se uma área triangular, de mucosa lisa, situada entre os óstios ureterais e o óstio interno da uretra chamada de **trígono da bexiga**.

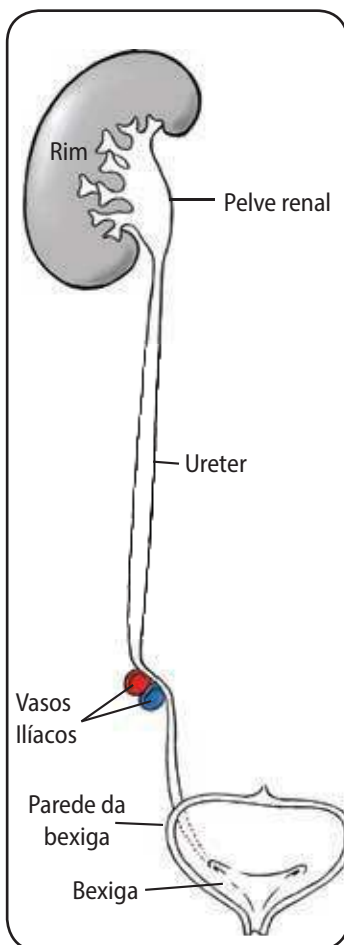


Figura 9.5 - Desenho esquemático dos pontos de estreitamentos do ureter

O músculo detrusor faz parte da camada mais espessa da parede da bexiga, a camada muscular. Ela é responsável pela contração e, consequentemente, pelo esvaziamento da bexiga.

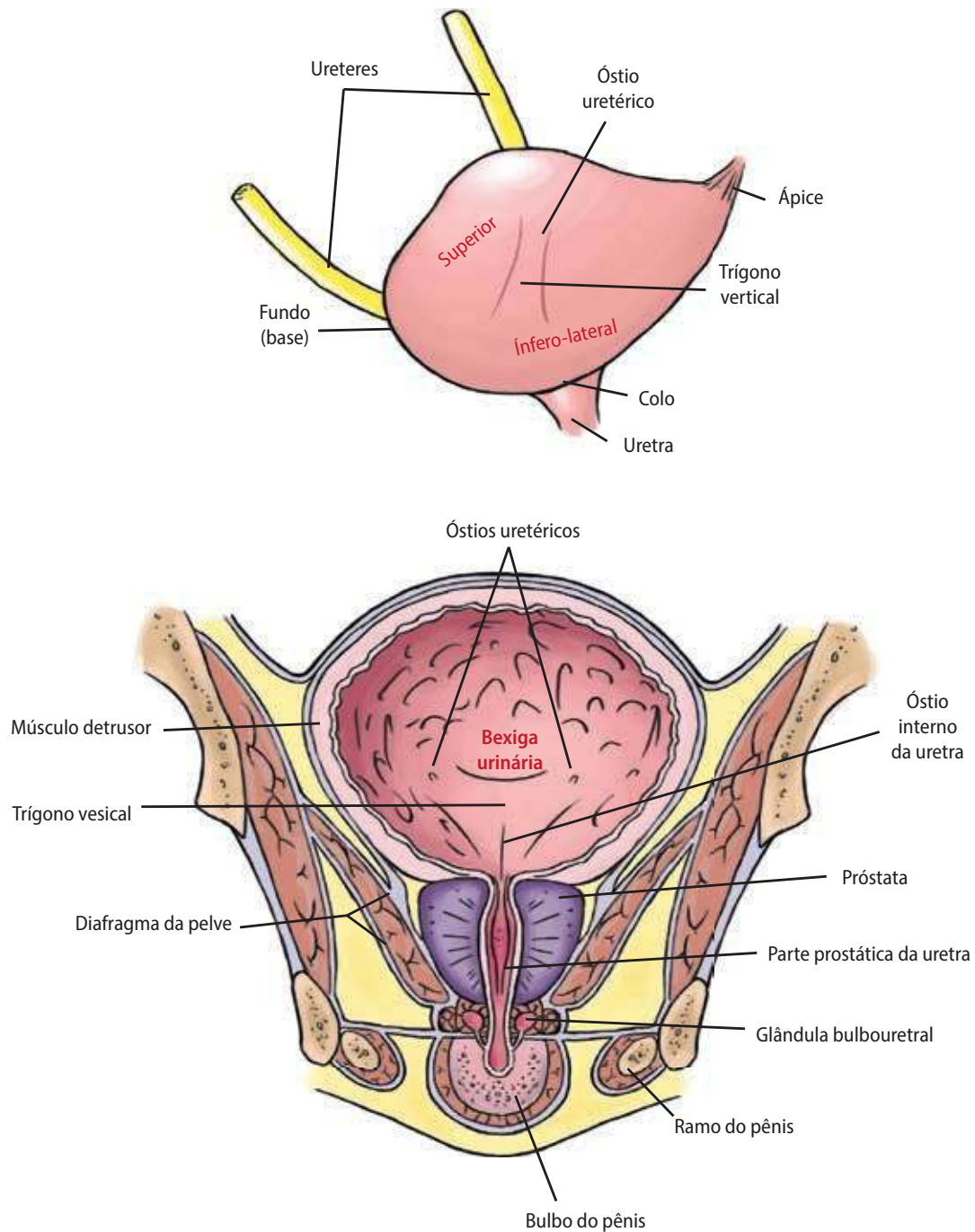


Figura 9.6 - Representação esquemática da anatomia da bexiga

9.5 Uretra

A uretra consiste de um tubo fibromuscular que serve de canal para a passagem da urina da bexiga para o meio externo. Na mulher, passa na uretra somente urina, enquanto que no homem, além de urina, passa também o sêmen.

Na mulher (veja a Figura 9.7) a uretra é mais curta, mais reta e mede em torno de 4cm de comprimento. Ela se estende do colo da bexiga até o vestíbulo da vagina.

No homem (veja a Figura 9.8) a uretra é mais longa, mais sinuosa e mede em torno de 20cm de comprimento. Ela se estende do colo da bexiga até o óstio externo da uretra, que fica na glândula do

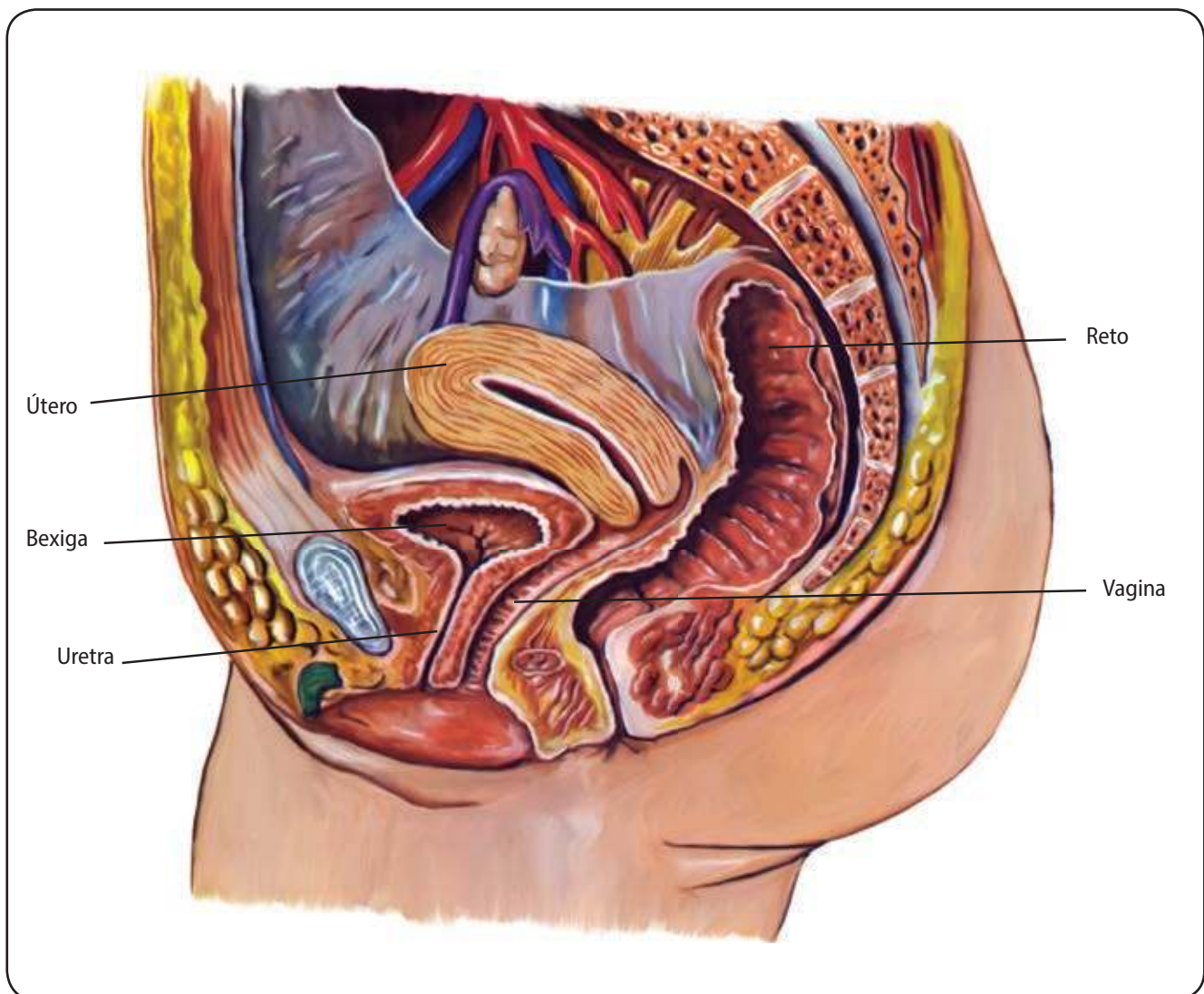


Figura 9.7 – Ilustração esquemática da pelve feminina

pênis. A uretra masculina apresenta **três partes**: (1) **prostática**, (2) **membranácea** e (3) **esponjosa**. A parte **prostática** é a porção que atravessa a próstata, a parte **membranácea** é a porção que atravessa o diafragma urogenital do períneo e a parte **esponjosa** é a porção que corre dentro do corpo esponjoso do pênis.

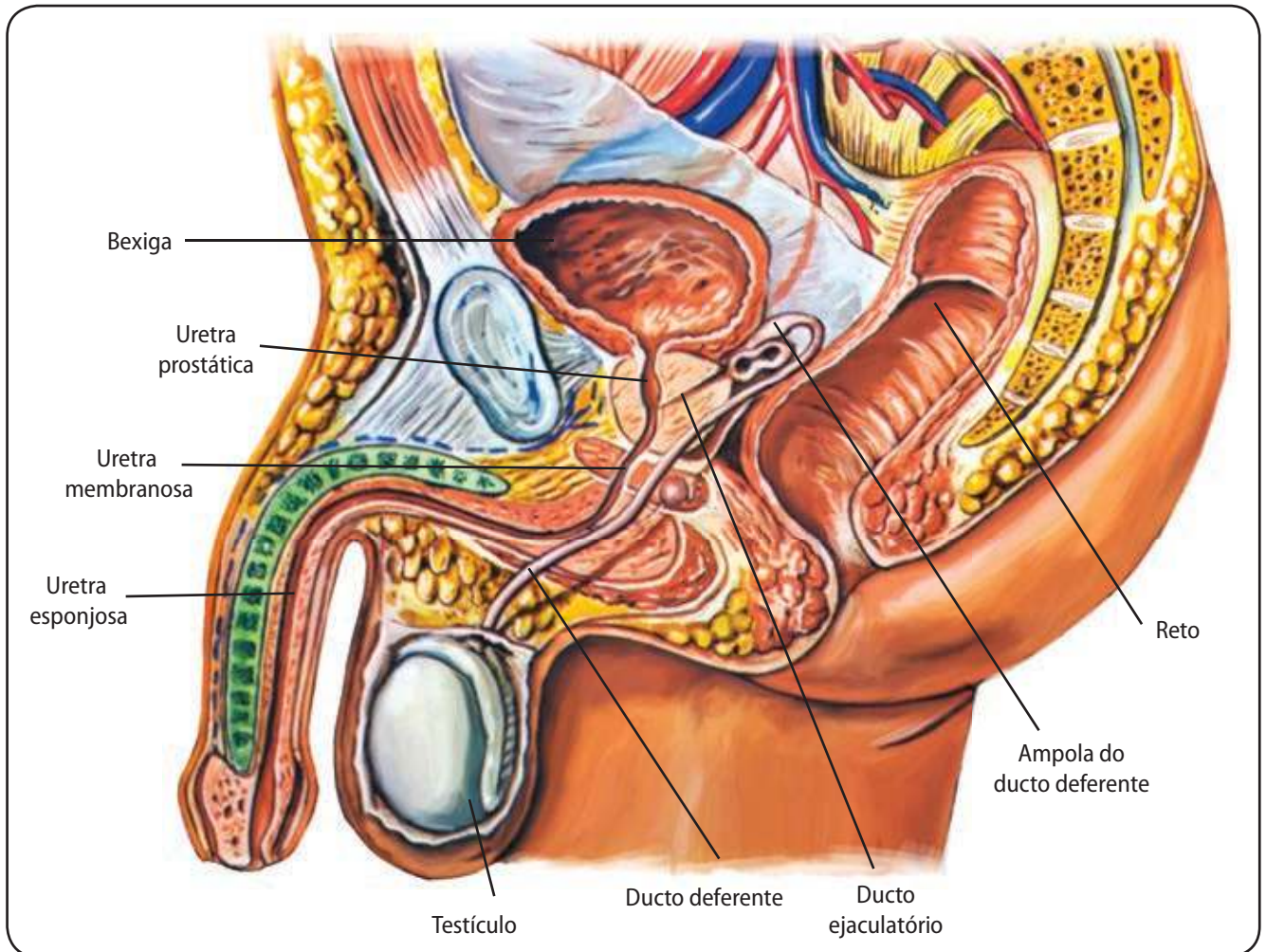


Figura 9.8 - Ilustração esquemática da pelve masculina

Resumo

Neste capítulo, você estudou os órgãos que fazem a filtração do sangue e a eliminação dos resíduos na forma de urina. Ele está constituído de dois **rins**, dois **ureteres**, uma **bexiga urinária** e uma **uretra**.

Os rins, como os principais órgãos excretórios, são importantes na manutenção da constância do meio interno (homeostase). Os rins

eliminam do corpo grande quantidade de produtos de metabolismo tais como a ureia, o ácido úrico e a creatinina. O mau funcionamento dos rins pode produzir problemas sérios e até fatais. A fim de se prevenir a morte, torna-se necessário o transplante dos rins ou a remoção das substâncias nocivas do sangue por meio da hemodiálise.

Após a filtração do sangue nos rins, a urina é conduzida por dois canais denominados **ureteres** até a **bexiga urinária**, onde fica armazenada (em torno de 300ml) temporariamente. A partir da bexiga urinária a urina é levada por um canal chamado **uretra** para o meio exterior. Na mulher a uretra termina no vestíbulo vaginal e no homem, na glândula do pênis.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1990.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia**: orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SNELL, R. S. **Anatomia clínica para estudantes de Medicina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

ZORZETTO, N. L. **Curso de Anatomia Humana**. 5. ed. Bauru: EDIPRO, 1993.

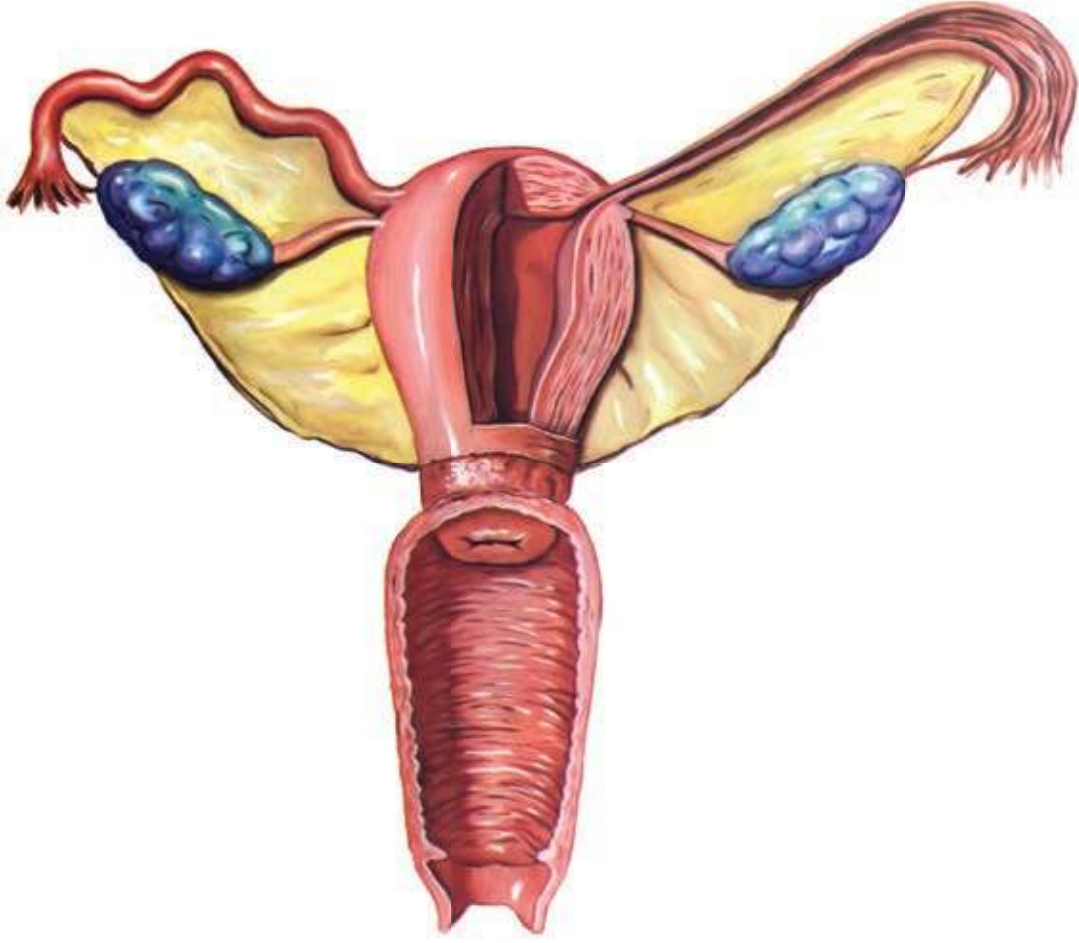
2) Livro Atlas

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. v. 1,

KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. Atlas de **Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.



Sistema Genital

Tanto o sistema genital feminino quanto o masculino possuem glândulas especializadas que produzem as células sexuais e ainda segregam hormônios que são responsáveis pelas características sexuais. Este capítulo lhe apresentará os conceitos do sistema genital masculino e do sistema genital feminino. Você poderá descrever a morfologia dos testículos, do epidídimo e do funículo espermático, e citar o trajeto do ducto deferente. A respeito do sistema genital feminino, você conhecerá mais profundamente a anatomia do ovário, da tuba uterina, do útero e da vagina, podendo assim descrevê-los.

10.1 Generalidades e Conceitos

Os órgãos genitais masculino e feminino têm a capacidade de realizar a reprodução humana. Portanto, a reprodução caracteriza-se pela capacidade do ser vivo de gerar um outro ser da mesma espécie com as mesmas características. Para a perpetuação da espécie é necessário o contato de um macho com uma fêmea por meio de seus órgãos reprodutores masculino e feminino.

Baseado no exposto, podemos conceituar o Sistema Genital como o conjunto de órgãos responsáveis pela produção de gametas e hormônios sexuais secundários com a finalidade de realizar a reprodução da espécie.

Divide-se o Sistema Genital em sistema genital masculino e sistema genital feminino.

10.2 Sistema Genital Masculino

É constituído pelas seguintes estruturas: um escroto, dois testículos, dois epidídimos, dois funículos espermáticos, dois ductos ejaculatórios, uma uretra, um pênis e glândulas anexas.

10.2.1 Escroto (ou bolsa testicular)

O escroto (veja a Figura 10.1) é uma dobra de pele situada externamente, na região do períneo, onde estão alojados os testículos,

os epidídimos e o início do funículo espermático. No escroto encontram-se rugas e pelos. A **rafe mediana** é uma prega da pele que individualiza externamente o escroto em duas partes: uma direita e a outra esquerda.

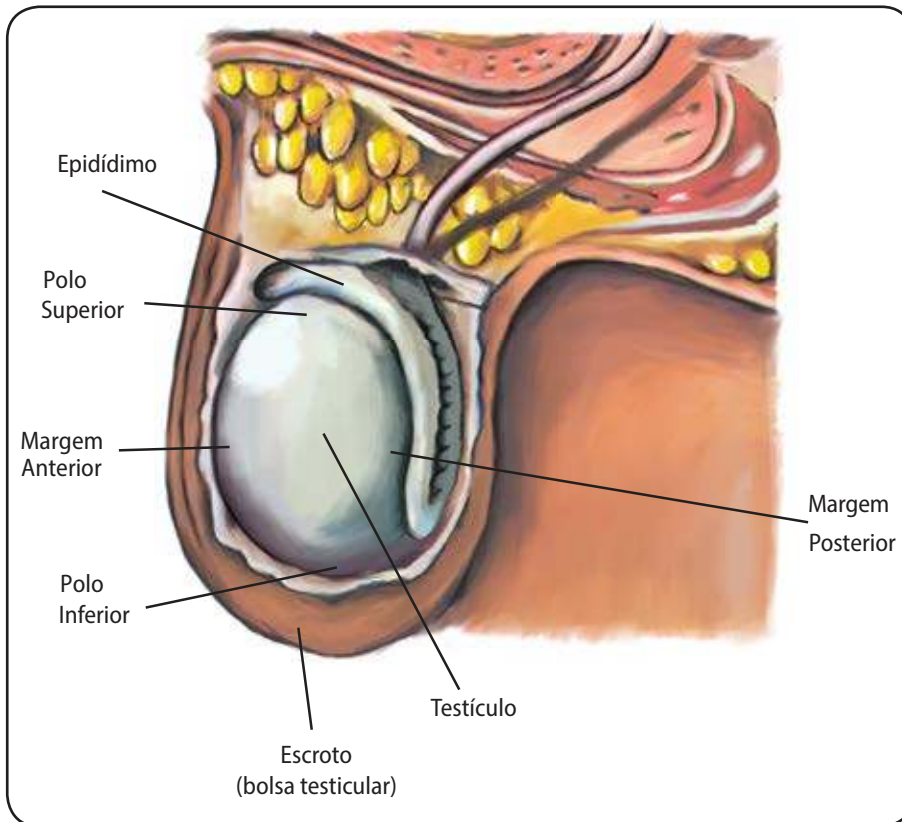


Figura 10.1 - A figura ilustra o escroto, o testículo e o epidídimo

10.2.2 Testículo

Os testículos são órgãos pares, ovoides, localizados no escroto, responsáveis pela produção de espermatozoides e de hormônios do indivíduo, durante e após a puberdade.

O testículo apresenta **duas faces, duas margens e dois polos**: (1) as faces são **lateral** e **medial**; (2) as margens são **anterior** e **posterior**; e (3) os polos são **superior** e **inferior**.

A Figura 10.2 ilustra a estrutura interna do testículo. Note que o testículo possui uma membrana externa de tecido conjuntivo fibroso chamada de **túnica albugínea**. Dela partem septos para o interior do testículo, subdividindo-o em compartimentos menores denominados lóbulos. Dentro dos lóbulos encontram-se os **túbulos**

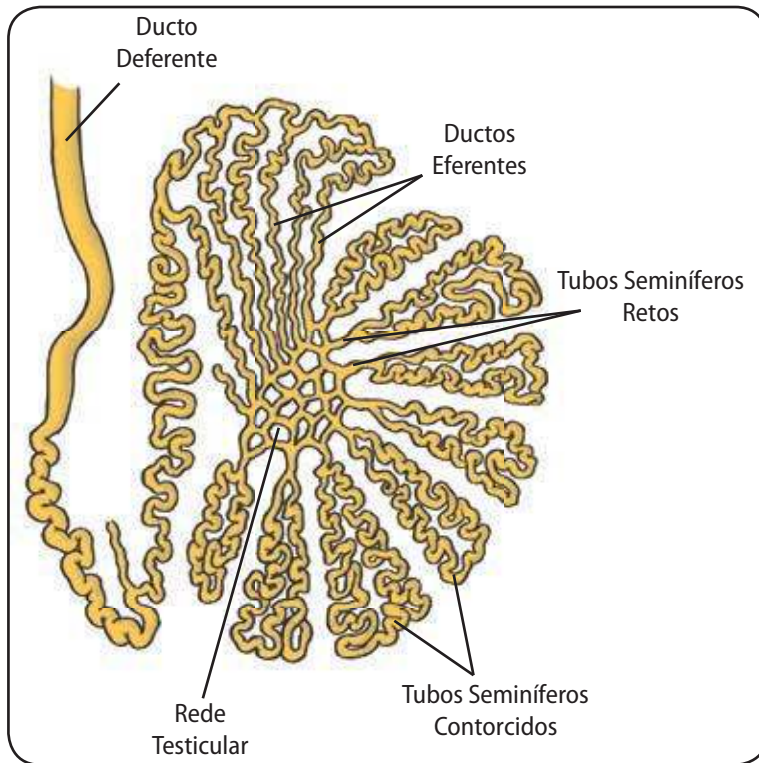


Figura 10.2 - Desenho esquemático da morfologia interna do testículo

seminíferos contorcidos. Nestes, são produzidos os espermatozoides.

Os túbulos seminíferos contorcidos convergem para o **mediastino do testículo**, constituindo os túbulos seminíferos retos, que se anastomosam formando a **rede do testículo**. Da rede testicular os túbulos seminíferos retos desembocam em 10 a 15 **dúctulos eferentes**, que do testículo deslocam-se para a cabeça do epidídimo.

10.2.3 Epidídimo

Contornando o polo superior e a margem posterior do testículo, encontra-se uma estrutura em forma de letra C chamada **epidídimo**. Ele apresenta uma dilatação superior, denominada **cabeça**, uma porção intermediária, o **corpo**, e uma porção inferior mais estreitada, denominada **cauda** (veja a Figura 10.3).

O ducto deferente inicia-se junto à cauda do epidídimo. No epidídimo ocorrem o armazenamento e a maturação dos espermatozoides.

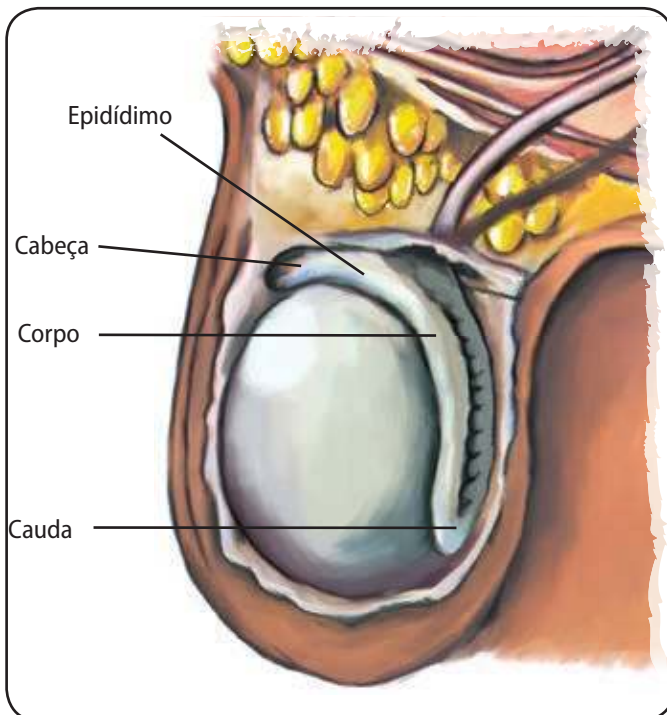


Figura 10.3 - Ilustração das partes do epidídimo

10.2.4 Ducto deferente

O ducto deferente é um canal musculomembranoso que conduz os espermatozoides do epidídimo até a uretra. Ele ascende no escroto, atravessa o canal inguinal e, a seguir, na cavidade pélvica, junta-se com o ducto excretor da vesícula seminal para formar o **ducto ejaculatório**. Finalmente, o ducto ejaculatório atravessa o parênquima da próstata para desembocar na uretra prostática.

A extremidade terminal e dilatada do ducto deferente é a **ampola**, local onde ficam armazenados os espermatozoides antes da ejaculação (veja a **Figura 9.8** do Sistema Urinário).

O **ducto ejaculatório** é um canal que mede em torno de 3cm de comprimento. No ducto ejaculatório passam espermatozoide e líquido seminal (veja a Figura 9.8 do Sistema Urinário).

Página 156

10.2.5 Funículo espermático

O funículo espermático (veja a Figura 10.4) é o conjunto de estrutura em forma de cordão que desce do abdome e passa pelo canal inguinal para atingir os testículos. Compõem o funículo espermático as seguintes estruturas: o ducto deferente, a artéria testicular, a veia testicular (plexo pampiniforme), o nervo genitofemoral e o músculo cremaster. Esses componentes acompanham os testículos durante a sua descida para o escroto.

10.2.6 Uretra masculina

Ver uretra masculina no item 9.5 do capítulo anterior referente ao conteúdo do Sistema Urinário (veja a Figura 9.8).

10.2.7 Pênis

O pênis é o órgão de cópula masculino, responsável pela deposição do sêmen na vagina (pertencente ao sistema genital feminino).

Podemos distinguir **duas partes** compondo o pênis, conforme ilustra a Figura 10.5: (1) uma **raiz** que está fixa na pelve (períneo) e (2) uma parte livre chamada **corpo**. A **raiz** é formada pelos **ramos** e pelo **bulbo** do pênis. O corpo é constituído pelos **corpos cavernosos** e pelo **corpo esponjoso** do pênis. Os corpos cavernosos são projeções anteriores dos ramos do pênis e o corpo esponjoso, por sua vez, é

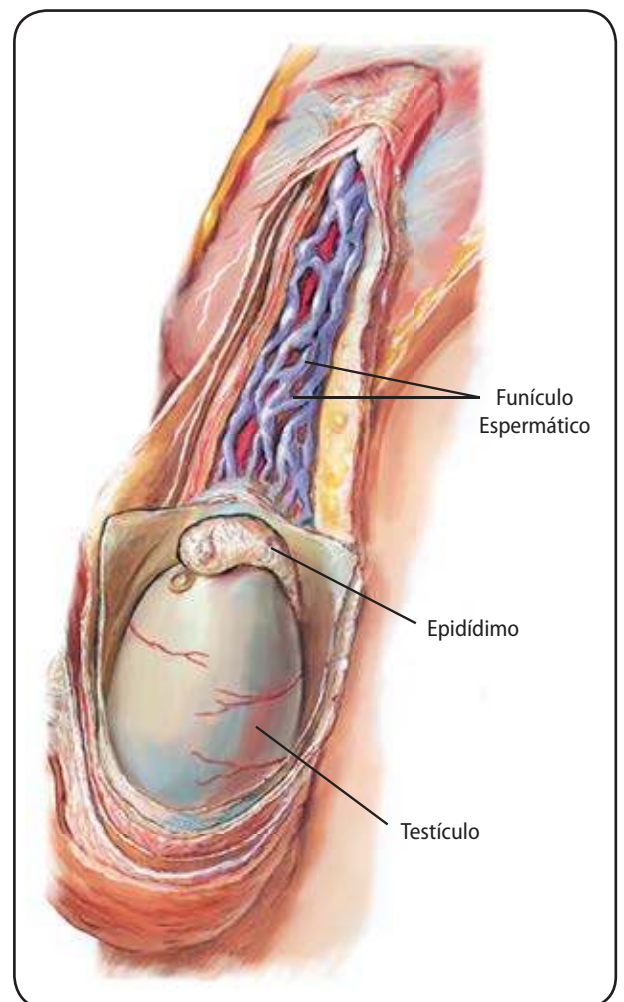


Figura 10.4 - Representação esquemática do funículo espermático

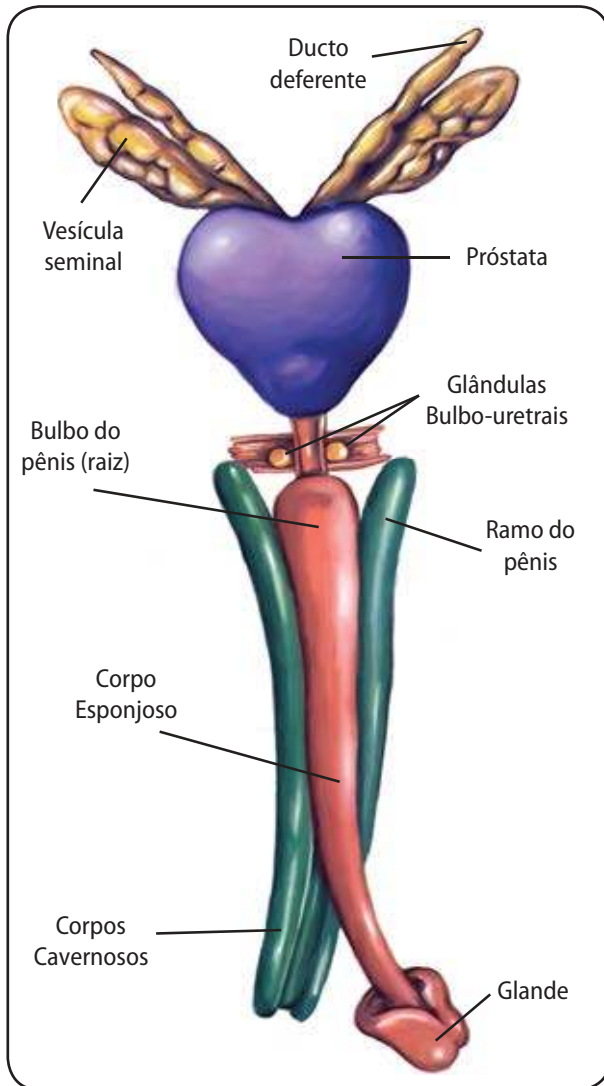


Figura 10.5 - A figura mostra as partes do pênis

uma projeção anterior do bulbo do pênis. Os corpos cavernosos e esponjoso do pênis são compostos de tecidos erétil e estão revestidos por uma membrana fibrosa, a **túnica albugínea**. Dentro do corpo esponjoso do pênis passa a uretra esponjosa, que termina na **glande**, dilatação anterior do corpo esponjoso, onde fica o óstio externo da uretra.

A pele que reveste a glândula do pênis é chamada de **prepúcio**. O **frênulo** do prepúcio é uma prega da pele que prende o prepúcio na parte inferior da glândula.

10.2.8 Glândulas anexas

As glândulas anexas ao sistema genital masculino (veja a Figura 10.5) auxiliam no transporte do espermatozoide para o meio exterior. Além disso, elas secretam o líquido seminal que nutre os espermatozoides e, ao mesmo tempo, permite os seus deslocamentos.

As glândulas anexas ao sistema genital masculino são: (1) as vesículas seminais, (2) a próstata e (3) as glândulas bulbouretrais.

1. As **vesículas seminais** são duas bolsas que se situam na parte póstero-inferior da bexiga urinária. O seu ducto se une com o da ampola do ducto deferente para formar o ducto ejaculatório (veja a Figura 9.8 do Sistema Urinário).
2. A **próstata** é uma glândula ímpar situada junto ao colo da bexiga urinária. Está constituída de tecido muscular liso, tecido fibroso e tecido glandular. A sua secreção confere o odor característico ao sêmen.
3. As **glândulas bulbouretrais** são duas glândulas pequenas, arredondadas, que estão situadas na substância do diafragma urogenital. Essas, por sua vez, secretam o seu produto dentro da uretra membranácea.

10.3 Sistema Genital Feminino

A Figura 10.6 mostra os vários órgãos que compõem o sistema genital feminino. Fazem parte desse sistema os **ovários**, as **tubas uterinas**, o **útero**, a **vagina** e os **órgãos genitais externos (vulva)**.

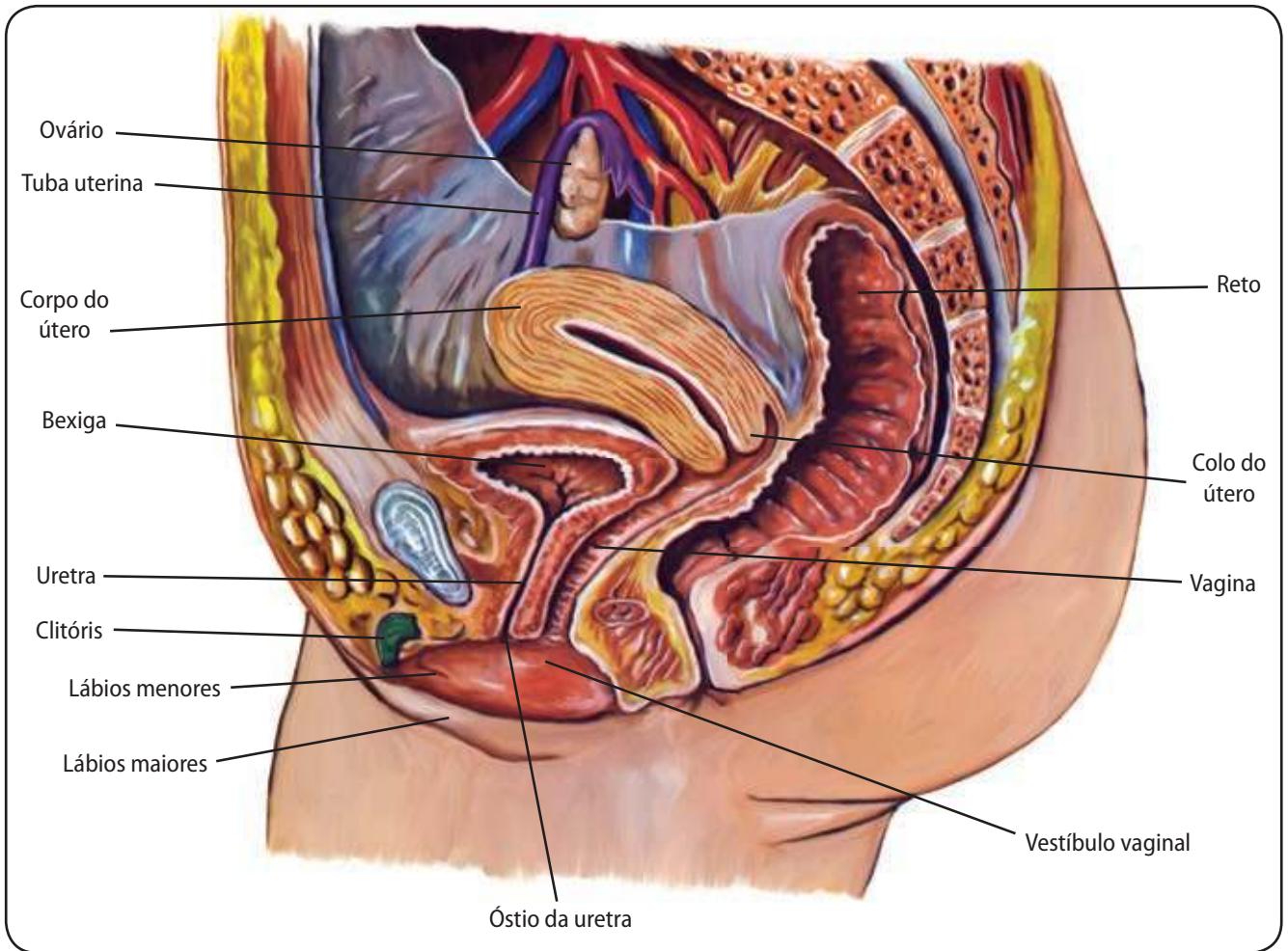


Figura 10.6 - Desenho esquemático da disposição do sistema genital feminino

10.3.1 Ovário

O ovário é a gônada feminina responsável pela produção de gameta feminino (óvulo) e hormônios sexuais (estrógenos e progesterona). Esses hormônios, além de controlar o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, atuam, também, sobre o útero na fixação do óvulo fecundado e na regulação do ciclo menstrual.

O ovário (veja a Figura 10.7) tem o formato de uma amêndoa, está situado na fossa ovárica, junto à parede lateral da pelve. Ele

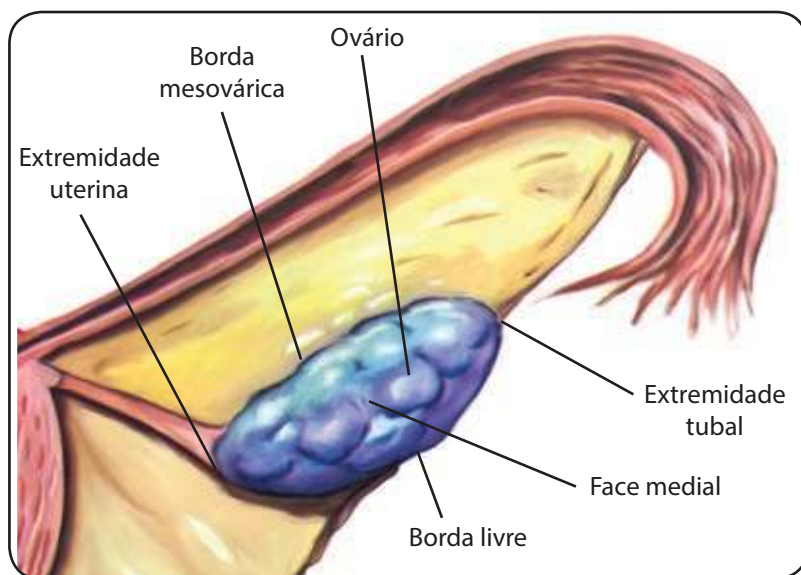


Figura 10.7 - Ilustração da morfologia externa do ovário

apresenta **duas faces** (lateral e medial), **duas margens** (mesovárica e livre) e **duas extremidades** (tubária e uterina).

10.3.2 Tuba uterina

A tuba uterina consiste de tubo que mede aproximadamente 8cm de comprimento e está situada entre o ovário e o útero. É o local onde ocorre a fecundação.

A tuba uterina (veja a Figura 10.8) apresenta-se constituída de **quatro partes**: (1) **uterina**, (2) **istmo**, (3) **ampola** e (4) **infundíbulo**.

1. A parte que fica dentro da parede do útero é chamada de **uterina**.
2. O **istmo** é a parte mais estreitada da tuba.
3. A **ampola** é a parte mais dilatada da tuba e o local onde ocorre a fecundação.
4. **Infundíbulo** é a parte terminal da tuba uterina. As fímbrias são franjas situadas no infundíbulo, a **fímbria ovárica** é a mais longa e responsável pela captação do óvulo do ovário para dentro da tuba uterina.

10.3.3 Útero

O útero é um órgão muscular oco, ímpar e mediano. Possui a forma de pêra invertida e está situado na cavidade pélvica, entre a bexiga urinária e o reto. O útero é o local onde ocorre a gestação.

A sua parede é constituída de **endométrio**, **miométrio** e **perimétrio**. O **endométrio** é a camada interna que forra o útero. Parte dessa camada se desprende durante a menstruação. O **miométrio** é a camada média, de tecido muscular liso. E o **perimétrio** é a camada externa, constituída de peritônio que reveste o útero.

Distinguem-se no útero **quatro porções**:

1. o **fundo** é a porção voltada para cima;

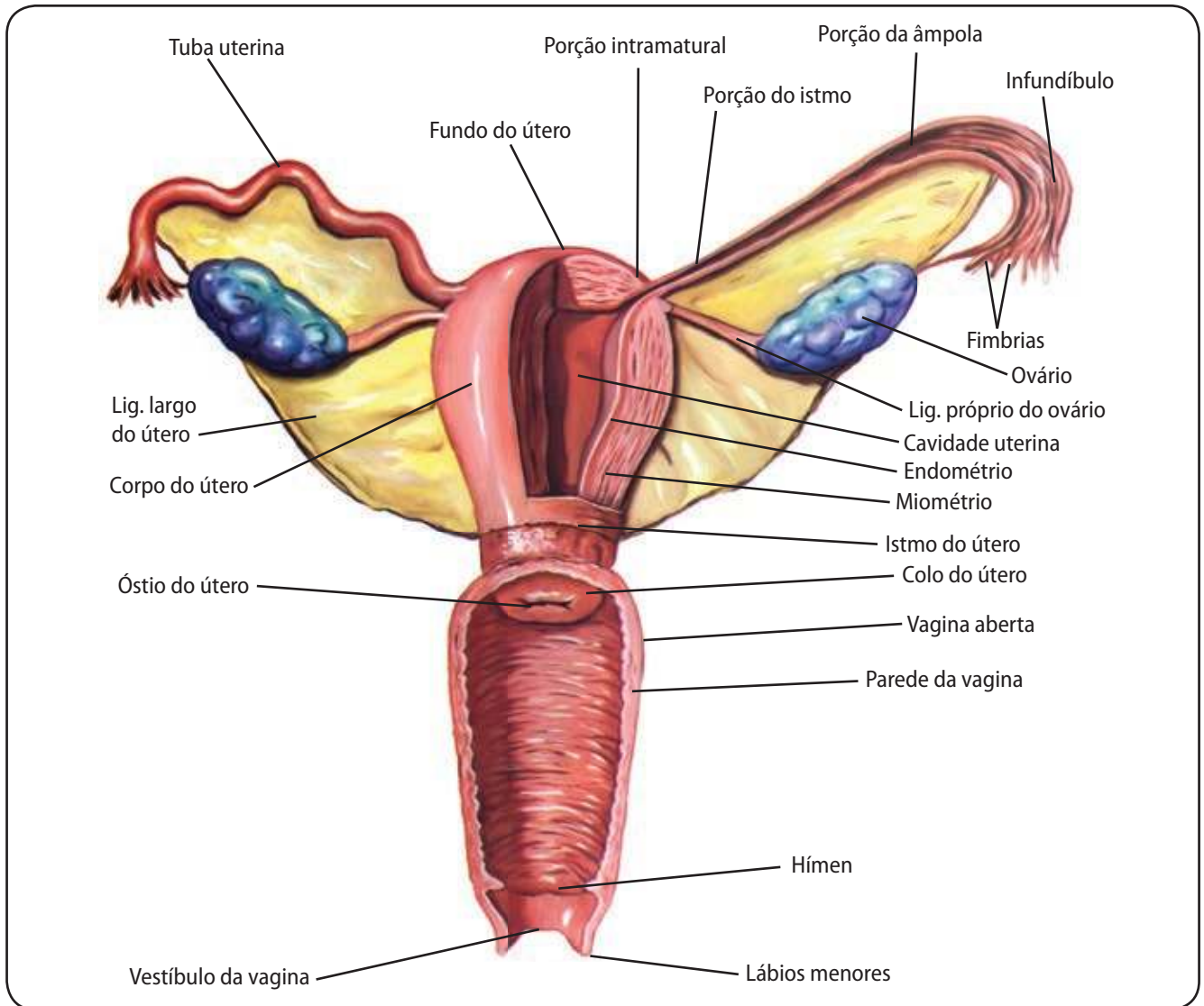


Figura 10.8 - A figura mostra as porções da tuba uterina e a morfologia do útero

2. o **istmo** é a porção mais estreitada do útero;
3. o **corpo** é a porção entre o fundo e o istmo; e
4. o **colo** ou **cérvix** é a porção que fica inferior ao istmo.

O útero está fixado dentro da cavidade pélvica por ligamentos. Dentre os ligamentos, os mais importantes são o **ligamento largo**, o **ligamento redondo** e o **ligamento útero-ovárico**. O **ligamento largo** é uma prega do peritônio que envolve o útero e o fixa na parede lateral da pelve. O **ligamento redondo** sai do útero e passa pelo canal inguinal para se fixar nos lábios maiores da vulva, e o **ligamento útero-ovárico** fixa o ovário ao útero, conforme mostra a Figura 10.8.

10.3.4 Vagina

A vagina é um tubo musculomembranáceo mediano, mede em torno de 8cm de comprimento. Ela envolve parte do colo do útero, atravessa o diafragma urogenital e termina no óstio da vagina, que fica na vulva. É também conhecido como o órgão de cópula da mulher. As paredes anterior e posterior da vagina permanecem colabadas na maior parte de sua extensão.

Na mulher virgem, o óstio da vagina é fechado parcialmente por uma membrana denominada **hímen**, conforme demonstra a Figura 10.8.

10.3.5 Órgãos genitais externos

A Figura 10.9 representa os órgãos genitais femininos externos. Note que a vulva compreende o conjunto de estruturas que constituem a parte externa do órgão genital feminino.

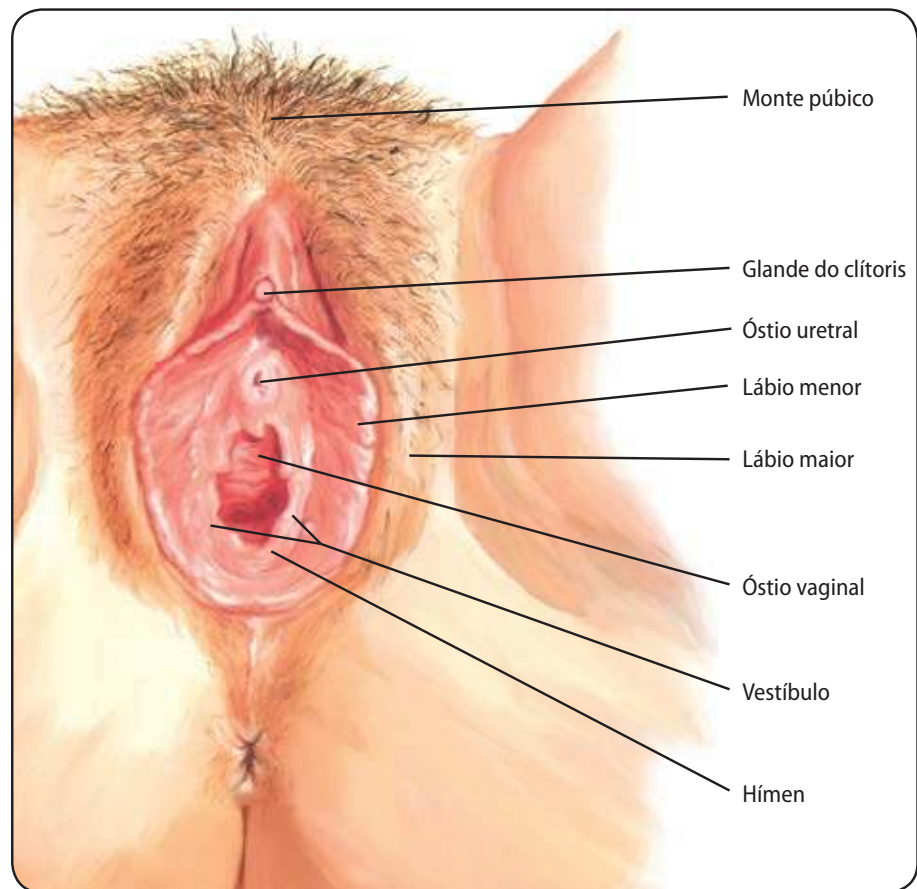


Figura 10.9 - Estruturas que constituem o órgão genital externo feminino

- O **monte púbico** é uma elevação mediana, anterior à sínfise púbica e constituída de tecido gorduroso.
- Os **lábios maiores** são duas pregas da pele que delimitam entre si um espaço, chamado rima do pudendo.
- Os **lábios menores** são duas pregas da pele localizadas entre os lábios maiores. O espaço entre os lábios menores, conhecido como **vestíbulo vaginal**, é o local onde se situam o clitóris, o óstio externo da uretra, o óstio da vagina e os orifícios dos ductos das glândulas vestibulares.
- O **clitóris** é uma estrutura homóloga ao pênis. Possui duas extremidades fixadas no ísquio e no púbis chamadas de **ramos do clitóris**, que a seguir se juntam formando o **corpo do clitóris**. Este termina por uma dilatação chamada **glândula do clitóris**.
- Os **bulbos do vestíbulo** são duas massas de tecido erétil que contornam o óstio da vagina e, por sua vez, são homólogos ao bulbo e ao corpo esponjoso do pênis, respectivamente.

Resumo

O **Sistema Genital** (ou reprodutor) é um conjunto de órgãos responsáveis pela produção de gametas e hormônios sexuais secundários com a finalidade de realizar a reprodução das espécies. Divide-se o Sistema Genital em **sistema genital masculino** e **sistema genital feminino**.

Os órgãos que produzem os gametas são chamados gônadas – os testículos no homem e os ovários na mulher. Além da produção de gametas, as gônadas produzem hormônios que influem no desenvolvimento das características sexuais secundárias masculinas ou femininas e regulam o ciclo reprodutivo. No homem, os testículos produzem a testosterona e na mulher os ovários produzem estrógenos e progesterona.

As estruturas que transportam, protegem e nutrem os gametas, após terem deixado as gônadas, são no homem os epidídimos, os ductos deferentes, as vesículas seminais, a glândula próstata, as glândulas bulbouretrais, o escroto e o pênis; e na mulher incluem as tubas uterinas, o útero, a vagina e a vulva.

Referências Bibliográficas

1) Livro Texto

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**: para o estudante de Medicina. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

MORRE, K. L.; DALLEY, A. R. **Anatomia**: orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2011.

SNELL, R. S. **Anatomia clínica para estudantes de Medicina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

ZORZETTO, N. L. **Curso de Anatomia Humana**. 5. ed. Bauru: EDIPRO, 1993.

2) Livro Atlas

KHALE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de Anatomia Humana**. São Paulo: Livraria Atheneu, 1988. v. 1-2.

NETTER, H. F. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011. , v. 1.

ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Atlas fotográfico de Anatomia Sistema e Regional**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2010.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. v. I-II.

A anatomia é a parte da ciência que estuda a arquitetura e a morfologia dos órgãos do corpo humano. Portanto, este livro pretende abordar os conteúdos teórico-práticos dos sistemas orgânicos que constituem o Corpo Humano. Apresentaremos os conceitos básicos de introdução à anatomia, bem como os aparelhos locomotor e urogenital e os sistema circulatório, nervoso, digestório e respiratório, que serão apresentados de maneira simples para que o indivíduo compreenda a formação e o funcionamento do corpo humano como um todo.

Anatomia Humana

