



ANATOMIA HUMANA

UNIDADE IV

Sistema Cardiovascular e Sistema Respiratório

Pedro Xavier

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  **GRANDE**

Sistema Cardiovascular e Sistema Respiratório

Introdução

Nesta unidade serão elucidados os fatores relacionados ao sistema cardiovascular e o sistema respiratório. No sistema cardiovascular, você imergirá nas particularidades dos aspectos anatômicos do coração, no processo de circulação e nos componentes do músculo cardíaco. No sistema respiratório, observa-se a divisão das vias aéreas e suas estruturas funcionais.

Objetivos da Aprendizagem

Ao final do conteúdo, esperamos que você seja capaz de:

- Compreender o sistema cardíaco e sua estrutura anatômica, assim como a composição dos vasos sanguíneos e suas funcionalidades.
- Observar sobre os aspectos inerentes ao sistema respiratório, divisão e função do sistema respiratório, no que diz respeito às vias aéreas inferiores e superiores.

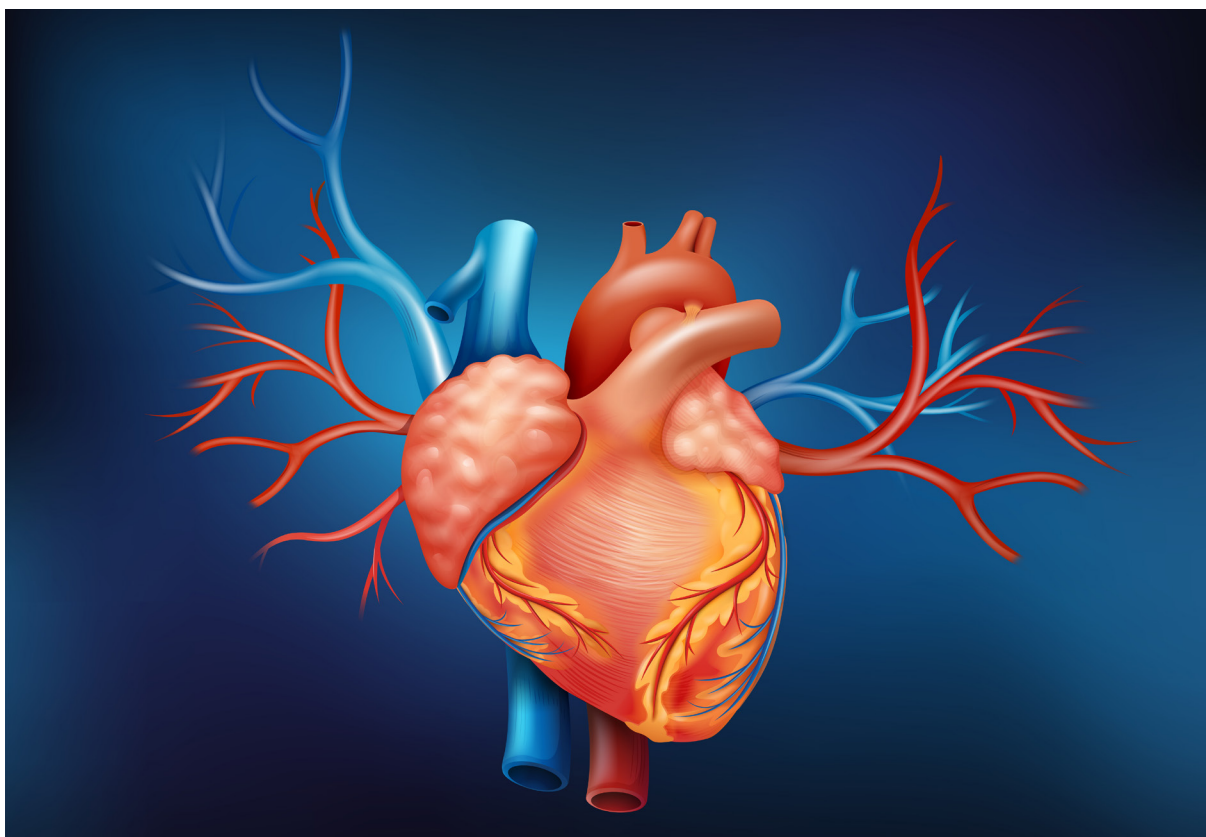
Sistema Cardiovascular e Sistema Respiratório

Quando os organismos evoluíram de organismos unicelulares, que sobreviviam apenas pela difusão de gases pela superfície de seus corpos, para organismos multicelulares incapazes dessa difusão simples, a natureza desenvolveu tecidos envolvidos na absorção e distribuição de gases.

Esse sistema, denominado sistema cardiovascular, é constituído pelo coração, que bombeia cerca de cinco a seis litros de sangue por meio de um sistema de vasos sanguíneos, denominado débito cardíaco. O coração é uma bomba hidráulica que gera pressão, ocasionando fluxo sanguíneo, componente responsável por transportar gases, sejam eles dissolvidos em meio aquoso, sejam ligados pela hemoglobina.

O fluxo sanguíneo ocorre ao longo dos vasos sanguíneos que sofrem alterações estruturais para atender às necessidades funcionais locais. Seu estudo deve começar onde o sistema circulatório, o mediastino e a cavidade torácica central iniciam e terminam.

Nesse sentido, o sistema cardiovascular está diretamente interligado ao sistema respiratório, visto que a respiração é uma característica essencial e vital de todos os seres vivos. Essencialmente, o sistema respiratório capta o oxigênio (O_2) para as reações celulares e remove o dióxido de carbono (CO_2), produto da oxidação celular. Em animais, como os protozoários, a troca gasosa é indireta porque as células formam camadas espessas de tecido para evitar a difusão de gases.



Fonte: Freepik (2023).

#paratodosverem: representação de um coração e dos vasos que o cercam.

Assim, o sangue é um mediador entre as células de um organismo e seu ambiente, atuando como um gás condutor entre elas. Os pulmões permitem a troca rápida de gases entre o ar e o sangue (hematopoiese). Os diferentes órgãos que compõem o sistema respiratório.

Em repouso, um adulto faz, em média, de 12 a 15 respirações por minuto, exalando cerca de 6 litros de ar durante esse período. O exercício intenso aumenta sua frequência respiratória (FR) em mais de 20 vezes e você inala aproximadamente 100 litros de ar por minuto. Quando a respiração para, uma pessoa perde a consciência por 3 a 6 minutos, após esse tempo pode ocorrer dano tecidual ou morte.

O grupo de órgãos que compõem o sistema respiratório são anatomicamente divididos em trato respiratório superior e inferior. O trato respiratório superior é composto por vários órgãos do nariz, da faringe e da laringe (alguns autores consideram a cavidade oral como um dos órgãos envolvidos em geral). Esses órgãos trabalham em conjunto com os que compõem a via aérea inferior: a traqueia, os brônquios e os pulmões (a unidade funcional do sistema respiratório são os alvéolos).

Sistema Cardiovascular

A cavidade torácica é dividida em três compartimentos. Identificamos o mediastino centralmente e a cavidade pulmonar lateralmente, separada do mediastino pela pleura pulmonar. O mediastino contém todos os órgãos e as estruturas internas torácicas, exceto os pulmões.

Conceito, Divisão e Função Anatômica do Coração

Estende-se da abertura superior da caixa torácica até o diafragma e do esterno e da cartilagem costal anteriormente até o corpo vertebral torácico posteriormente. Transversalmente, é limitado pela porção mediastinal da pleura dos pulmões esquerdo e direito.

O mediastino é preenchido por intestino oco (ar e líquido) e circundado por estruturas móveis devido à flacidez e elasticidade do tecido, resultando em mudanças de volume e pressão dentro do mediastino. Essa mudança é facilitada, por exemplo, pela inspiração e expiração causadas pelo movimento do diafragma, parede torácica e pulmões, e pela contração do coração e pelas mudanças na pressão sanguínea nas paredes das grandes artérias.

Além disso, o próprio mediastino tem divisões e subdivisões. Sob a influência de uma linha imaginária que se estende anteriormente a partir do plano horizontal, ângulo torácico lateral e esternal, passando posteriormente ao ligamento IV das vértebras T1 e T5. Além disso, o mediastino é dividido em mediastino superior e inferior e ainda dividido em anterior, médio e posterior pelo pericárdio.



Atenção

A dilatação do mediastino é uma condição encontrada em emergências hospitalares, em pacientes internados e até mesmo em acompanhamento ambulatorial. As estruturas dentro do mediastino podem levar ao alargamento patológico. Essa condição tem muitas causas importantes, tais como hipertrofia cardíaca decorrente de ICC, ou um trauma sofrido mediante uma colisão frontal em um veículo automotor, que pode levar ao rompimento de veias e artérias importantes, fazendo com que haja o alargamento do mediastino.

- Mediastino anterior: fica atrás do corpo do esterno e na frente do pericárdio. A estrutura principal do mediastino anterior faz parte do timo. Há também gordura, tecido conjuntivo, linfonodos, ramos mediastinais dos vasos mamários internos e ligamento pericárdico.
- Mediastino médio: está localizado no centro da cavidade torácica. Ele contém o pericárdio, o coração, os ramos de grandes vasos sanguíneos, vários nervos e vasos sanguíneos menores.
- Mediastino posterior: fica abaixo do corte transversal torácico, na frente da T5 até as vértebras T12, atrás do pericárdio e entre a pleura parietal.

Um dos constituintes do mediastino médio é o pericárdio. Estruturalmente, o pericárdio é uma membrana fibrosa fechada em forma de saco que recobre todo o miocárdio até o início de seus grandes vasos. Possui acessórios para maior estabilidade. Anteriormente, está ligado à parte posterior do esterno pelo ligamento esternopericárdico. Inferiormente, insere-se através do ligamento pericardiofrênico no centro do tendão do músculo diafragmático.

Posteriormente, eles estão ligados às estruturas do mediastino posterior pela adventícia dessas estruturas. Em seguida, continua para cima até a adventícia da porção proximal dos grandes vasos e a camada pré-traqueal da fáscia cervical.



Saiba mais

Como o coração, o pericárdio é oblíquo, geralmente contendo cerca de dois terços à esquerda do plano médio. Além disso, sua composição é de duas camadas. Do lado de fora está o pericárdio fibroso, que é uma camada elástica de tecido conjuntivo denso e resistente que protege o coração de estiramento súbito e o impede de crescer além dos limites normais. Leia o material de TORTORA, G. J. Princípios de Anatomia Humana. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

A seguir, Tortora (2014) evidencia o desenvolvimento do coração e suas câmaras.

Desenvolvimento do Coração

Desenvolvimento do Coração e dos Grandes Vasos	
Estrutura Embrionária	Derivação Adulta
Seio Venenoso	Parte do átrio direito (parede posterior), seio coronário e nó sinoatrial (SA)
Átrio primitivo	Parte do átrio direito (parede anterior), aurícula direita, parte do átrio esquerdo (parede anterior) e aurícula esquerda.
Ventrículo primitivo	Ventrículo esquerdo
Bulbo do coração	Ventrículo direito
Tronco arterial	Parte ascendente da aorta e tronco pulmonar

Fonte: Tortora (2014, p. 516).

#paratodosverem: tabela descrevendo o desenvolvimento do coração.

O coração é um órgão muscular que funciona como uma bomba motora, criando força e direcionando o sangue pela árvore vascular. O sangue venoso retorna ao coração através da veia cava e flui para o AD. Esse sangue, com altas quantidades de CO₂, é impulsionado do ventrículo direito para os pulmões, onde se ramifica várias vezes até atingir o tronco pulmonar, o parênquima pulmonar, compondo os pequenos capilares e as pequenas e finas paredes onde reside o dióxido de carbono, através de um cano, troca com o oxigênio.

O coração é dividido em quatro partes principais:

- **Átrio direito (AD):** um dos espaços do coração que recebe sangue e, junto com a maior parte da superfície do lado direito dos pulmões, compõe o lado direito do coração. Essa cavidade contém as aberturas (orifícios) das veias cavas superior e inferior e a abertura do seio coronário, por onde flui o sangue venoso (rico em dióxido de carbono) proveniente da vasculatura sistêmica e da vasculatura do coração.
- **Ventrículo direito (VD):** sua função é receber sangue venoso do átrio direito através do orifício atrioventricular direito e encaminhá-lo durante a sístole para o tronco pulmonar e pulmões. Forma a superfície do esterno e a maior parte das bordas inferiores do coração. Sua parede interna possui nume-

rosas estruturas, como cones arteriais ou arteríolas em forma de funil. Faz parte do VD, localizado abaixo da válvula pulmonar, que transporta sangue para o tronco pulmonar.

- Átrio esquerdo (AE): recebe o sangue rico em O₂, vindo das veias pulmonares, que se conectam aos ventrículos através das veias pulmonares e da região esquerda (veias pulmonares superior e inferior esquerda). O AE compõe a maior parte da base posterior do núcleo.
- Ventrículo esquerdo (VE): por onde passa o sangue do AE através do orifício atrioventricular esquerdo e o transfere para a aorta durante a sístole. A partir daí o sangue circula por todo o corpo. O VE compõe o ápice, borda esquerda e maior parte da superfície do diafragma e bombeia melhor o sangue pelo corpo do que o VD.

Composição Morfológica e Função dos Vasos Sanguíneos (Artéria, Veias e Capilares)

Os vasos sanguíneos são compostos por tecidos comuns, conhecidos como túnica íntima, túnica média e túnica adventícia. A túnica íntima, que é a camada mais interna, consiste em células endoteliais apoiadas por tecido conjuntivo. Em seguida, temos a túnica média, composta por células musculares lisas e tecido elástico. Na camada mais externa, encontramos a túnica adventícia, composta principalmente por tecido conjuntivo denso não modelado e tecido conjuntivo frouxo.

No caso das artérias, elas se originam do coração e se tornam mais estreitas à medida que se ramificam. Sua principal função é transportar sangue, nutrientes e oxigênio do coração para os tecidos.

Já as veias são formadas pela convergência de vasos capilares e aumentam de calibre à medida que se aproximam do coração. Ao contrário das artérias, as veias têm uma quantidade menor de músculos e fibras elásticas em sua túnica média, e a pressão sanguínea nesses vasos é baixa.

Os capilares, por sua vez, são vasos sanguíneos extremamente finos, sem túnica média e adventícia, que formam uma rede complexa. Devido à sua parede fina, com apenas algumas camadas de células, os capilares são o local ideal para as trocas gasosas ocorrerem.

Circuito da Circulação do Corpo Humano

Na circulação sistêmica, o sangue é levado do coração para os tecidos e, em seguida, retorna ao coração. Essa circulação começa quando o sangue sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta. Da aorta, ramos se estendem para irrigar todo o corpo.

Nos capilares sanguíneos, ocorrem as trocas gasosas entre o sangue e as células dos tecidos, originadas em um aumento de sangue de carbono no sangue. Após as trocas gasosas, o sangue é coletado pelas vênulas, que o transportam até as veias cavas superiores e inferiores. Essas veias conduzem o sangue de volta ao coração, desembocando no direito.

Na circulação pulmonar, o sangue é levado do coração aos pulmões e, em seguida, retorna ao coração. Essa circulação começa quando o sangue sai do ventrículo direito pela artéria pulmonar em direção aos pulmões. A artéria pulmonar se ramifica e segue para cada um dos pulmões. Dentro dos pulmões, ela se divide em artérias de menor calibre, que atingem os capilares que envolvem os alvéolos pulmonares.

É nos alvéolos que ocorrem as trocas gasosas, conhecidas como hematose, em que o dióxido de carbono passa do sangue para o interior dos alvéolos e o oxigênio presente nos alvéolos é transferido para o interior do capilar. Após o processo de hematose, o sangue flui pelas vênulas e, em seguida, pelas veias pulmonares

Sistema Respiratório

O corpo deve se sustentar energeticamente para a manutenção da vida. Assim, a energia produzida pela queima de moléculas de alimentos por meio de um processo de oxidação (no qual as moléculas de alimentos se combinam com o O_2). O processo oxidativo ocorre quando o Carbono e o Hidrogênio se misturam ao Oxigênio, formando $CO_2 + H_2O$. Portanto, o consumo de oxigênio e a produção de dióxido de carbono são essenciais para a vida.

Como resultado, o corpo humano requer um sistema de órgãos que funcione para remover o dióxido de carbono do sangue circulante e para absorver o oxigênio da atmosfera com rapidez suficiente para atender às necessidades do corpo mesmo

em momentos de atividade física intensa. O sistema respiratório leva oxigênio para o corpo e expõe dióxido de carbono para fora do corpo.

Conceito, Divisão e Função Anatômica

O sistema respiratório tem início no nariz e na boca, continuando pelas vias aéreas e pulmões. O ar entra no trato respiratório pelo nariz e pela boca e passa pela garganta (faringe) e pelas cordas vocais, ou pregas vocais. A abertura da laringe é recoberta por uma pequena aba, a epiglote, que se fecha de modo automático ao se engolir algo, impedindo que alimentos e líquidos entrem nas vias aéreas.

Ventilação Pulmonar

Entrada e saída de ar entre a atmosfera e os alvéolos.

Troca Gasosa (Difusão)

A troca de oxigênio e dióxido de carbono entre os alvéolos e o sangue e do sangue para os tecidos.

Transporte

Troca de oxigênio e dióxido de carbono no sangue e fluidos corporais e com células em todos os tecidos do corpo.

Regulação da Ventilação

Além das vias aéreas e dos pulmões, a ventilação depende estritamente das estruturas musculoesqueléticas, principalmente do tórax. Essas estruturas dependem do controle motor e da modulação do sistema nervoso central para funcionar.

Vias Aéreas Superiores

O nariz é o primeiro componente do sistema respiratório e participa da condução, do aquecimento, da umidificação e da purificação do ar que respiramos. Essa câmara é dividida em cavidades esquerda e direita pelo diafragma e se estende pelas aberturas posteriores até a parte posterior do nariz na faringe (nasofaringe).

Visível fora da linha média da face. Sua forma varia de pessoa para pessoa. É uma estrutura hierárquica com um vértice correspondente ao vértice da pirâmide, chamada raiz. A raiz se conecta ao ápice da coluna vertebral, que é formado pela junção dos dois lados na linha média.

A cavidade nasal, a parte superior da via aérea, contém receptores olfativos no epitélio olfatório localizado na região do corneto superior. A abertura anterior da cavidade nasal é a abertura da narina na base do nariz. A abertura posterior é a cavidade nasal posterior, que se abre na parte nasal da faringe. Cada metade da cavidade nasal é circundada por um assoalho, teto, parede medial (septo) e uma parede lateral que separa cada metade das demais estruturas.

Faringe



Faringe

Longo tubo de fáscia, de 12 cm a 14 cm de largura variável e formato cônico invertido. Estende-se desde a base do crânio e é circundado pela parte posterior do corpo do esfenoide e a base do occipital.

Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ser humano em posição anatômica, mostrando, em destaque, sua faringe.

Laringe



Laringe

Órgão curto que liga a faringe à traqueia. Está localizado na linha média do pescoço, em frente à quarta, quinta e sexta vértebras cervicais. A laringe é composta por nove cartilagens.

Laringe

Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: figura de um adulto com as mãos sobre a garganta. Ao lado, ilustração de sua garganta vista internamente.

Vias Aéreas Inferiores

De acordo com Tortora (2007), existem subdivisões importantes para a compreensão do sistema respiratório e das vias respiratórias inferiores. São elas:

- **Traqueia:** é um tubo fibrocartilaginoso médio localizado aproximadamente no plano sagital, estendendo-se desde a laringe até a cavidade torácica do mediastino superior (nível da quinta vértebra torácica), onde se divide em brônquios principais direito e esquerdo. A traqueia fica na frente do esôfago e é cercada pelas artérias carótidas comuns direita e esquerda. Tem cerca de 11 cm de comprimento e um diâmetro transversal de 15 mm a 20 mm em um adulto vivo.
- **Brônquios e Pulmões:** na extremidade distal da traqueia há uma bifurcação que divide a cavidade das vias aéreas em duas partes. Essas seções são chamadas de brônquios principais (esquerdo e direito), e os pulmões correspondentes estão em cada lado. Em comparação com a traqueia principal esquerda, a traqueia direita é posicionada verticalmente, maior em diâmetro e mais curta. Essa propriedade facilita a entrada de corpos ou objetos estranhos nessa parte da via aérea e causa sequelas. Por outro lado, devido à presença do coração, a traqueia esquerda é mais fina, mais horizontal e alongada, o que favorece uma melhor filtração do ar. Depois de entrar nos pulmões pelo hilo, os brônquios principais se dividem para formar brônquios menores. Os brônquios surgem de cada lobo, uma subseção de cada pulmão. O pulmão direito é dividido em três lobos (superior, médio e inferior) por fissuras horizontais e oblíquas, e o pulmão esquerdo é dividido em dois lobos (superior e inferior) por fissuras oblíquas. Quando o coração se desenvolve, ocupa uma grande área do lado esquerdo do mediastino, e o lobo médio do pulmão esquerdo não se desenvolve, mas resta um remanescente funcional do lobo médio desse pulmão, o lóbulo pulmonar, que pode ser visto no lobo superior do pulmão esquerdo na frente do ventrículo esquerdo da protuberância cardíaca.



Saiba mais

Para saber mais sobre o tema, leia o material indicado e saiba mais:

BORGES, G. **Anatomia e Fisiologia Humanas**. 1. ed. IESDE: Curitiba, 2019.

Conclusão

Nesta unidade, observou-se a importância do estudo da anatomia humana para as ciências da saúde, bem como os aspectos relacionados aos procedimentos e às técnicas para a realização deste estudo. Essas são informações fundamentais para iniciar o estudo específico de cada sistema, órgão e componente do corpo humano.

Referências

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 6. ed. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

PABST, R. S. **Atlas de anatomia humana**. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. v. 1-2.

TORTORA, G. J. **Princípios de anatomia humana**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  GRANDE**