

Sistema Cardiovascular

Encarregado de realizar o transporte de substâncias em nosso organismo, o sistema cardiovascular ou circulatório pode ser subdividido em **sanguíneo** e **linfático**.

SISTEMA CIRCULATÓRIO SANGUÍNEO



Formado pelo coração e pelos vasos sanguíneos (artérias, arteríolas, capilares, veias e vênulas).



CONTEÚDO NO
Bernoulli Play

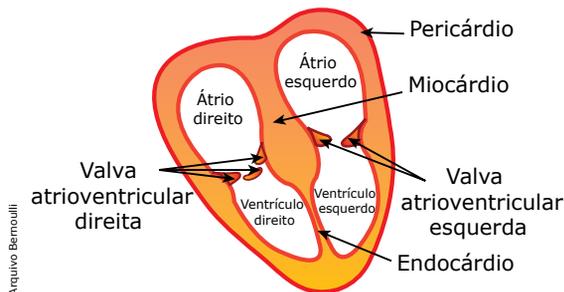


Sistema cardiovascular

O coração, os vasos sanguíneos e o sangue funcionam conjuntamente para transportar substâncias pelo nosso corpo. Juntos, eles compõem o sistema cardiovascular. Para saber mais sobre ele, assista a essa videoaula.

Coração

É um órgão predominantemente muscular, que tem a forma aproximada de um cone (morfologia cônica), o tamanho de um punho e, em um indivíduo adulto, pesa cerca de 250 g. Localiza-se na cavidade torácica, atrás do osso esterno, acima do músculo diafragma, sobre o qual, em parte, repousa no espaço compreendido entre os dois pulmões (mediastino). Fica disposto obliquamente, com a sua maior porção voltada para o lado esquerdo do plano mediano do nosso corpo.



Coração – Externamente, é envolvido e protegido por uma membrana serosa, o pericárdio. Internamente, é dividido em quatro câmaras (cavidades), ou seja, é um coração tetracavitário. As câmaras cardíacas superiores são os átrios (aurículas) direito e esquerdo, enquanto as câmaras inferiores são os ventrículos direito e esquerdo. O revestimento interno dessas câmaras é o endocárdio. Entre o pericárdio e o endocárdio, há predominância de tecido muscular, o tecido muscular estriado cardíaco que forma o miocárdio (músculo do coração).

Conforme mostra a figura anterior, os átrios direito e esquerdo não se comunicam, e o mesmo acontece com os dois ventrículos. Entretanto, cada átrio comunica-se com o ventrículo do mesmo lado por meio das chamadas comunicações atrioventriculares, nas quais encontramos as valvas atrioventriculares direita e esquerda.

A valva atrioventricular direita (tricúspide) é constituída por três membranas e localiza-se entre o átrio direito (AD) e o ventrículo direito (VD). A valva atrioventricular esquerda (bicúspide), também chamada de valva mitral, é formada por duas membranas e localiza-se entre o átrio esquerdo (AE) e o ventrículo esquerdo (VE). Essas valvas ora fecham as comunicações atrioventriculares, ora abrem-nas, dando um sentido unidirecional ao sangue, impedindo seu refluxo dos ventrículos para os átrios.

O coração, por ser um órgão predominantemente muscular, é especializado em realizar contração e relaxamento (descontração). A contração da musculatura cardíaca recebe o nome de sístole, enquanto o seu relaxamento é chamado de diástole. Durante as sístoles, ocorre o esvaziamento das cavidades cardíacas, enquanto, nas diástoles, há o enchimento dessas cavidades.

A atividade de contração e de relaxamento do coração se faz da seguinte maneira: enquanto a porção superior do órgão, onde estão os átrios, contrai-se, a porção inferior, onde ficam os ventrículos, relaxa-se, e vice-versa. Assim, temos:

- **Sístole Atrial (SA):** contração apenas da porção superior do coração, onde se localizam os átrios. Há o esvaziamento dos átrios.
- **Sístole Ventricular (SV):** contração apenas da porção inferior do coração, onde se localizam os ventrículos. Há o esvaziamento dos ventrículos.
- **Diástole Atrial (DA):** relaxamento apenas da porção superior do coração. Há o enchimento dos átrios.
- **Diástole Ventricular (DV):** relaxamento apenas da porção inferior do coração. Há o enchimento dos ventrículos.

Enquanto os átrios estão se enchendo de sangue, ou seja, durante a diástole atrial, as valvas atrioventriculares mantêm fechadas as comunicações atrioventriculares.

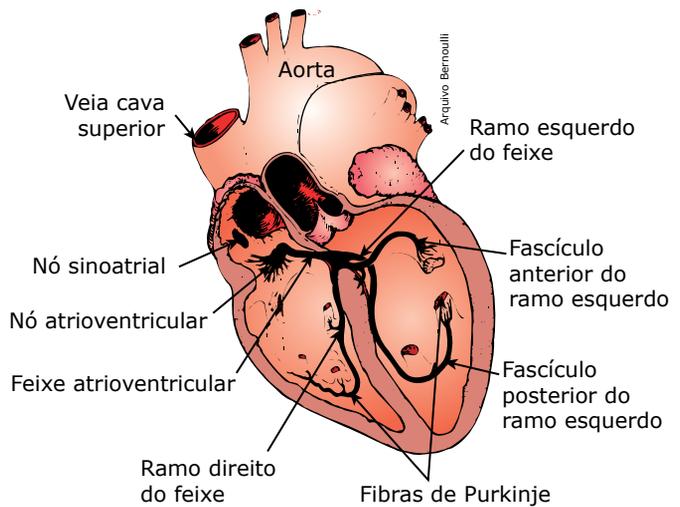
Com a contração dos átrios, ou seja, na sístole atrial, as valvas abrem as comunicações atrioventriculares, e, assim, o sangue passa dos átrios para os ventrículos que, então, começam a se encher (diástole ventricular). Durante a diástole dos ventrículos, as valvas semilunares (no ponto de comunicação das artérias com os ventrículos) encontram-se fechadas. Quando cheios de sangue, os ventrículos contraem-se (SV), e, nesse momento, as valvas cardíacas voltam a fechar as comunicações atrioventriculares, impedindo, assim, que o sangue retorne dos ventrículos para os átrios.

Simultaneamente, ocorre a abertura das valvas semilunares, e, assim, o sangue é lançado bruscamente no interior das artérias, que nascem nas cavidades inferiores do coração. Enquanto os ventrículos se esvaziam (SV), os átrios já estão novamente se enchendo (DA). Portanto, durante a sístole atrial (SA) e a diástole ventricular (DV), as valvas cardíacas, tricúspide e mitral estão abertas; durante a sístole ventricular (SV) e a diástole atrial (DA), essas valvas se mantêm fechadas.

Cada diástole imediatamente seguida por uma sístole constitui um batimento cardíaco. O número de batimentos cardíacos realizados por minuto é a frequência cardíaca.

Em um indivíduo adulto normal, em condições de repouso, a frequência cardíaca fica em torno de 70 batimentos por minuto. O aumento dessa frequência é denominado taquicardia, e a diminuição, bradicardia.

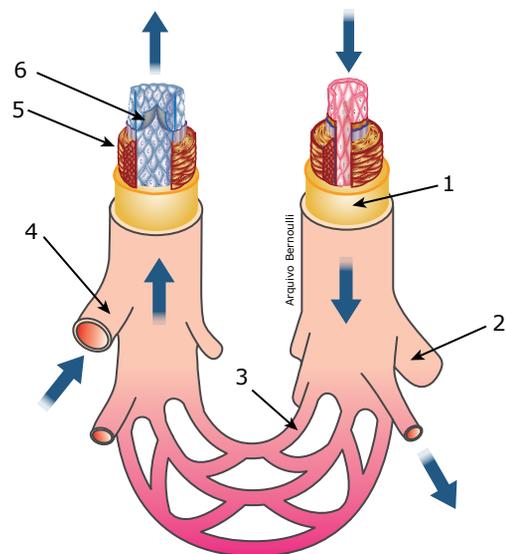
Embora tenha o ritmo de suas contrações regulado pelo sistema nervoso, o miocárdio não depende deste para se contrair, uma vez que é um músculo autoestimulável, isto é, possui um sistema próprio para gerar estímulos e transmitir a excitação produzida. Desse sistema, fazem parte estruturas constituídas por células musculares especializadas, as quais são denominadas nós, nodos ou nódulos, que se localizam no átrio direito. Existem o nó sinoatrial (situado no ponto onde a veia cava superior penetra no átrio direito) e o nó atrioventricular (localizado entre o átrio direito e o ventrículo direito). O nó sinoatrial comanda os impulsos, sendo, portanto, o controlador das contrações cardíacas, o que o torna um marca-passo da dinâmica do coração. Também fazem parte desse sistema autoestimulável do coração o fascículo atrioventricular (feixe de Hiss) e as fibras de Purkinje (miócitos condutores cardíacos). O fascículo atrioventricular origina-se do nódulo atrioventricular e é formado por células semelhantes às do nódulo, que conduzem o estímulo elétrico para o septo interventricular. As fibras de Purkinje são formadas por células semelhantes às do fascículo atrioventricular, porém mais alongadas, e têm como função distribuir o estímulo pelas paredes dos ventrículos.



Esquema do sistema gerador e condutor do estímulo cardíaco – O batimento do coração é controlado pelo nó sinoatrial, que funciona como o marca-passo do coração. Desse nódulo, o estímulo espalha-se pelo tecido muscular atrial, fazendo com que os dois átrios se contraíam simultaneamente. Quando a onda de excitação alcança o nó atrioventricular, suas fibras condutoras passam o estímulo ao feixe atrioventricular e às fibras de Purkinje, desencadeando a contração simultânea dos ventrículos. Como as fibras do nódulo atrioventricular conduzem o estímulo de modo relativamente lento, os ventrículos só se contraem depois de completada a batida atrial.

Vasos sanguíneos

Compreendem as artérias, as arteríolas, as vênulas, as veias e os capilares sanguíneos.



Sistema vascular sanguíneo – 1. Artéria; 2. Arteriola; 3. Capilar; 4. Vênula; 5. Veia; 6. Válvula venosa. Observe que os capilares fazem a conexão entre a circulação arterial e a circulação venosa.

As artérias são vasos que conduzem o sangue do coração para os diversos tecidos do corpo. Pode-se dizer que são vasos sanguíneos eferentes em relação ao coração, isto é, vasos que saem do coração. São dotadas de uma parede muscular espessa e elástica. O tecido muscular liso de suas paredes confere a elasticidade necessária para suportar a grande pressão do sangue no seu interior. Não fosse essa elasticidade, as artérias se romperiam, em consequência da grande pressão exercida pelo sangue, notadamente no momento da sístole ventricular (momento em que o sangue passa bruscamente dos ventrículos para o interior das artérias). Por isso, as artérias pulsam.

A pressão arterial é a força que o sangue exerce sobre as paredes das artérias. Com o auxílio de um aparelho denominado esfigmomanômetro, pode-se medir os valores da pressão arterial. Seu valor máximo, em torno de 120 mmHg nos indivíduos adultos normais, ocorre durante a sístole ventricular. Por outro lado, no momento da diástole ventricular, a pressão arterial alcança valores mínimos, em torno de 80 mmHg. Assim, temos:

Pressão arterial máxima ou sistólica:
é obtida quando ocorre a sístole ventricular.

Pressão arterial mínima ou diastólica:
é obtida quando ocorre a diástole ventricular.

A hipertensão (pressão alta) ocorre quando a pressão mínima está acima de 90 ou 100 mmHg, e a máxima atinge mais de 150 mmHg. Essa anomalia pode ser desencadeada por vários fatores, como o estresse emocional, a alimentação inadequada (rica em gorduras e sais) e a vida sedentária. A hipertensão aumenta os riscos de doenças cardiovasculares e seu controle pode ser feito com medicamentos, dieta, exercícios físicos e relaxamento.

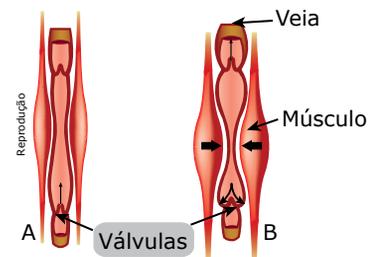
A queda nos valores normais da pressão arterial constitui a hipotensão (pressão baixa). Uma pressão sistólica abaixo de 100 mmHg para o adulto é considerada baixa. A hipotensão pode ocorrer em algumas doenças, como na tuberculose, na doença de Addison (insuficiência do córtex da suprarrenal), no hipotireoidismo, etc. Os casos agudos de hipotensão são denominados choques circulatórios, durante os quais a pressão pode cair a 40, 30 e mesmo 0 mmHg.

Ao longo de sua trajetória, as artérias dão origem a ramificações que penetram os diversos órgãos do corpo. Essas ramificações vão se tornando cada vez mais finas, até que, nos tecidos, atingem o seu menor diâmetro e passam a ser chamadas de arteríolas. As arteríolas, por sua vez, dão origem a ramificações ainda mais finas, formando os capilares.

Os capilares são os vasos sanguíneos de menor calibre. Suas paredes são delgadas, permeáveis, formadas por uma única camada de células, através das quais ocorre troca de materiais entre o sangue e os tecidos adjacentes.

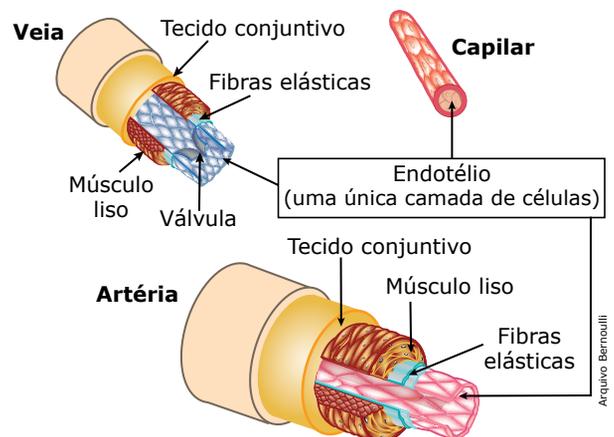
É na rede de capilares que se dá a passagem do O₂ da corrente sanguínea para as células dos tecidos, a transição do CO₂ produzido pela atividade respiratória dos tecidos para a corrente sanguínea, a passagem de nutrientes (aminoácidos, glicose, vitaminas, etc., que foram absorvidos no intestino) para as células dos tecidos, etc. Após certa trajetória pelos tecidos, os capilares reúnem-se, formando vasos com calibre um pouco maior, denominados vênulas. As vênulas, por sua vez, desembocam numa veia.

As veias são vasos que conduzem o sangue para o coração. São, portanto, vasos aferentes em relação ao coração, isto é, vasos que chegam (desembocam) ao coração, trazendo sangue das diversas partes do nosso corpo. Suas paredes são mais finas e delicadas do que as das artérias e possuem válvulas (válvulas venosas) para impedir o refluxo de sangue no seu interior.



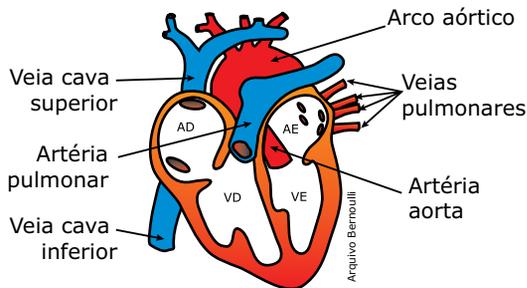
Válvulas venosas – As válvulas existentes nas paredes das veias se abrem para permitir o movimento do sangue em direção ao coração e se fecham para evitar o refluxo. A. Os músculos estriados esqueléticos ao redor da veia estão relaxados; o fluxo de sangue é lento, as válvulas venosas estão abertas. B. Os músculos estão contraídos, pressionando as paredes da veia; as válvulas inferiores se fecham impedindo o refluxo do sangue.

A figura a seguir mostra algumas diferenças estruturais entre as artérias e as veias.



Estrutura dos vasos sanguíneos – Observe que as artérias têm paredes mais grossas, capazes de suportar a grande pressão do sangue que deixa o coração no momento da sístole ventricular. As paredes dos capilares são finas, constituídas por uma única camada de células, o que permite uma rápida troca de gases, nutrientes e resíduos entre o sangue e os tecidos. As veias possuem luzes mais amplas e paredes mais finas em relação às das artérias.

A figura a seguir mostra os locais do coração onde nascem e desembocam os principais vasos sanguíneos do nosso corpo: a artéria aorta, a artéria pulmonar, as veias cavas e as veias pulmonares.



Coração humano e vasos sanguíneos – Na origem das artérias, junto aos ventrículos, também existem valvas: as válvulas semilunares (válvula aórtica, do lado esquerdo, e válvula pulmonar, do lado direito). São essas valvas que impedem o sangue de retornar aos ventrículos depois que deles saem. AD. Átrio direito; VD. Ventrículo direito; AE. Átrio esquerdo; VE. Ventrículo esquerdo.

A) Artéria aorta – É o maior vaso sanguíneo do corpo humano. Nasce no ventrículo esquerdo, dirige-se para cima, onde assume uma trajetória arqueada, formando o arco aórtico. Em sequência, desce por trás do coração, percorre toda a cavidade torácica, atravessa o músculo diafragma (músculo que separa a cavidade torácica da cavidade abdominal) e penetra na cavidade abdominal, percorrendo-a em toda a sua extensão. Ao longo de toda essa trajetória, a artéria aorta dá origem a ramificações, tais como as artérias coronárias (irrigam o coração), as artérias carótidas (levam o sangue para a cabeça), as artérias subclávias (irrigam os braços), a artéria gástrica (irriga o estômago), a artéria hepática (irriga o fígado), a artéria pancreática (leva sangue para o pâncreas), artérias mesentéricas (irrigam os intestinos), as artérias renais (levam sangue para os rins), as artérias pudendas (irrigam os órgãos genitais) e as artérias ilíacas (levam sangue para os membros inferiores).

A artéria aorta conduz sangue arterial (sangue rico em O_2 e pobre em CO_2) do coração para os diferentes tecidos do nosso corpo. Ao passar pela rede de capilares dos tecidos, ocorre a troca de gases respiratórios entre o sangue e os tecidos, isto é, o O_2 difunde-se daquele para estes, e o CO_2 faz uma trajetória inversa. Desse modo, o sangue se torna venoso (sangue rico em CO_2 e pobre em O_2). Esse sangue venoso, então, retorna ao coração por intermédio das veias cavas. Assim, o sangue que sai do coração através da artéria aorta retorna a esse órgão pelas veias cavas.

B) Veias cavas – Desembocam no átrio direito, trazendo o sangue venoso dos diferentes tecidos para o coração. A veia cava superior traz o sangue da cabeça e dos membros superiores, enquanto a cava inferior traz o sangue dos membros inferiores, do abdome e do tórax.

Do átrio direito, onde é despejado, o sangue venoso passa ao ventrículo direito, de onde sai através da artéria pulmonar.

C) Artéria pulmonar – Nasce no ventrículo direito e, após um curto trajeto, bifurca-se, originando a artéria pulmonar direita, que se dirige para o pulmão direito, e a artéria pulmonar esquerda, que vai para o pulmão esquerdo. A artéria pulmonar conduz sangue venoso do coração para os pulmões. Nos pulmões, no nível dos capilares alveolares, esse sangue passa de venoso a arterial. Desse modo, volta a ficar rico em O_2 e retorna ao coração por intermédio das veias pulmonares.

D) Veias pulmonares – Em número de quatro, essas veias desembocam no átrio esquerdo, trazendo sangue arterial dos pulmões para o coração. De cada pulmão, saem duas veias pulmonares. O sangue arterial que é despejado por essas veias no átrio esquerdo passa para o ventrículo esquerdo, de onde sai para as diferentes partes do nosso corpo através da artéria aorta.

A circulação do sangue em nosso organismo é feita através de dois circuitos bem definidos: grande circulação e pequena circulação.

- **Grande circulação (circulação sistêmica)** – Começa no ventrículo esquerdo e termina no átrio direito. É realizada entre o coração e os tecidos do corpo. O sangue arterial do ventrículo esquerdo sai do coração através da artéria aorta, sendo levado aos tecidos, onde, no interior dos capilares, ocorre a troca de gases respiratórios: o sangue deixa o O_2 para as células dos tecidos e recebe destas o CO_2 . Assim, passa de arterial a venoso. O sangue venoso retorna ao coração por meio das veias cavas, sendo despejado no átrio direito. Essa trajetória do sangue pode ser resumida da seguinte maneira:

Grande circulação

Ventrículo esquerdo → Artéria aorta → Capilares (tecidos) → Veias cavas → Átrio direito

- **Pequena circulação (circulação pulmonar)** – Começa no ventrículo direito e termina no átrio esquerdo. É realizada apenas entre o coração e os pulmões. O sangue venoso sai do ventrículo direito através da artéria pulmonar, sendo levado aos pulmões, onde, no interior dos capilares alveolares, ocorre a hematose (passagem do sangue venoso para sangue arterial). O sangue arterial retorna ao coração por intermédio das veias pulmonares, sendo despejado no átrio esquerdo. Essa trajetória do sangue pode ser resumida da seguinte maneira:

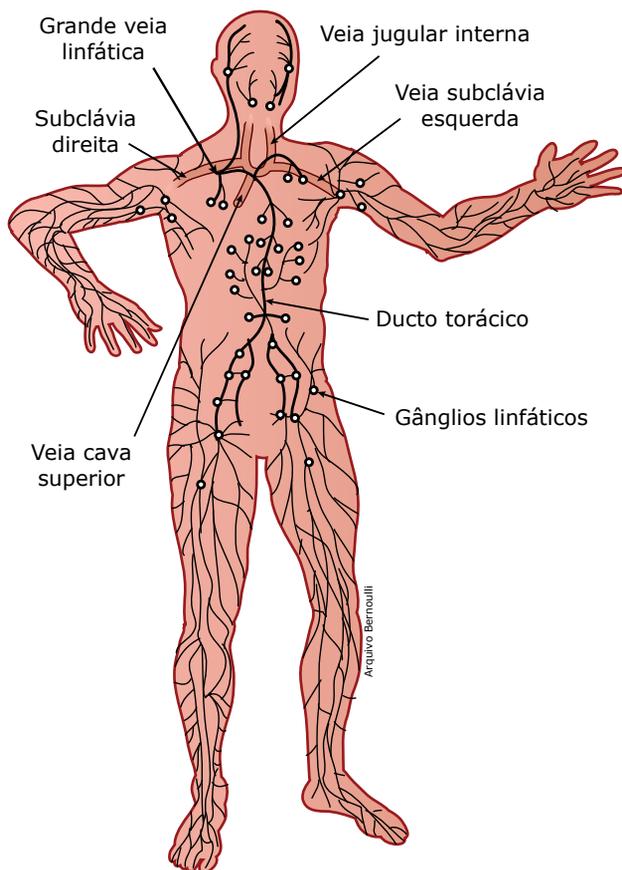
Pequena circulação

Ventrículo direito → Artéria pulmonar → Capilares alveolares → Veias pulmonares → Átrio esquerdo

SISTEMA CIRCULATORIO LINFÁTICO



É formado pelos vasos linfáticos que se distribuem por todo o corpo. Os vasos linfáticos de menor calibre são os capilares linfáticos, que têm diâmetro um pouco maior que o dos capilares sanguíneos. Os capilares linfáticos nascem nos tecidos e se reúnem uns com os outros, formando vasos cada vez mais grossos, que convergem para o canal torácico ou para a grande veia linfática, os dois maiores vasos linfáticos do corpo. Esses dois vasos abrem-se na circulação sanguínea: o canal torácico abre-se na veia subclávia esquerda, enquanto a grande veia linfática desemboca na veia subclávia direita. As veias subclávias são ramos da veia cava e se localizam na altura das clavículas.



Rede linfática do organismo humano – A linfa, depois de circular pelo interior dos vasos linfáticos, é lançada na corrente sanguínea.

Ao longo de sua trajetória, os vasos linfáticos atravessam nódulos constituídos por tecido linfóide denominados linfonodos (gânglios linfáticos). Esses gânglios funcionam como filtros, retirando da linfa substâncias nocivas, partículas estranhas (bactérias, vírus, etc.) e células mortas.

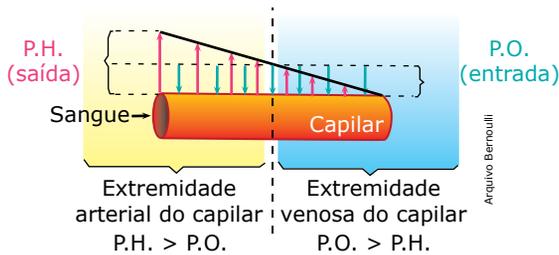
Além disso, neles há uma intensa maturação de linfócitos (células de defesa, produtoras de anticorpos). Portanto, os linfonodos são órgãos de defesa do organismo humano. O inchaço desses órgãos, em consequência de algum tipo de infecção, é conhecido por íngua. Muitas vezes, quando o nosso corpo é invadido por micro-organismos causadores de infecção, os glóbulos brancos dos linfonodos próximos ao local da invasão começam a se multiplicar ativamente para combater os invasores, e, assim, os gânglios incham, originando as ínguas.

Os vasos linfáticos também ajudam no transporte de certos nutrientes, sobretudo os de origem lipídica (gorduras), que são absorvidos no intestino e entram nos vasos quilíferos (vasos linfáticos das vilosidades intestinais).

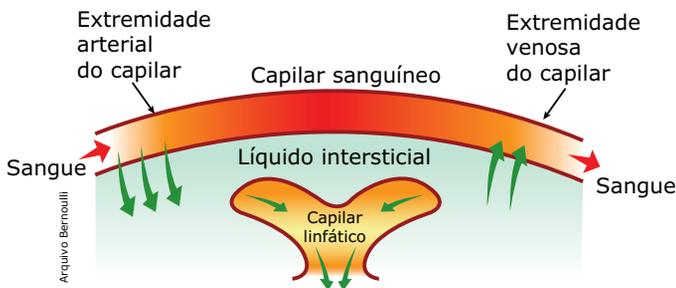
A linfa que circula pelo interior dos vasos linfáticos resulta do plasma sanguíneo acumulado nos tecidos. Sua circulação é impulsionada principalmente pelas contrações dos músculos do corpo. No interior dos vasos linfáticos, em especial nos de maior calibre, existem valvas semelhantes às valvas venosas que impedem o refluxo da linfa.

A formação da linfa

Quando o sangue atinge os finos capilares sanguíneos, a pressão sanguínea (pressão hidrostática) força a saída de parte do plasma sanguíneo através das delgadas paredes dos capilares. Essa parte do plasma que sai da corrente sanguínea e banha diretamente as células dos tecidos passa a ser chamada de líquido tissular ou líquido intersticial. O líquido tissular tem a mesma composição química do plasma sanguíneo, com exceção das macromoléculas proteicas. Estas normalmente não atravessam as paredes dos capilares, permanecendo em altas concentrações no interior dos vasos, onde exercem uma força de natureza osmótica denominada pressão oncótica, que reabsorve parte do líquido tissular para o interior dos capilares. Desse modo, constatamos a existência de duas forças antagônicas atuando no nível dos capilares sanguíneos: a pressão sanguínea (pressão hidrostática) e a pressão oncótica. A pressão sanguínea, predominantemente mais forte na extremidade arterial do capilar, provoca o extravasamento do líquido plasmático. Com a saída desse líquido para os tecidos, a pressão sanguínea, no interior do capilar, diminui progressivamente. Assim, na extremidade venosa do capilar sanguíneo, a pressão sanguínea torna-se menor que a pressão oncótica, o que, então, determina a reabsorção de boa parte do líquido tissular para o interior dos capilares.



P.H. = Pressão Hidrostática (pressão sanguínea) – provoca a saída de plasma sanguíneo na extremidade arterial do capilar sanguíneo; P.O. = Pressão Oncótica (pressão osmótica das proteínas plasmáticas) – provoca a reabsorção de parte do líquido tissular pela extremidade venosa do capilar sanguíneo.



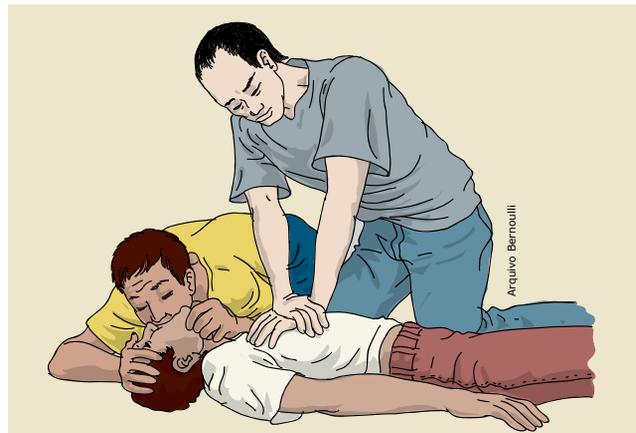
A parte do líquido tissular que não é reabsorvida pela extremidade venosa do capilar sanguíneo é coletada pelos capilares linfáticos que nascem nos tecidos. Uma vez no interior dos vasos linfáticos, esse líquido passa a ser denominado linfa. A linfa é, na realidade, um filtrado do plasma sanguíneo que é recolhido do meio intersticial pelos vasos linfáticos e devolvido ao sangue após a eliminação de elementos nocivos.

PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

A parada cardiorrespiratória (PCR) é a interrupção completa da circulação do sangue e da respiração. Esse fenômeno não escolhe hora nem local para ocorrer, podendo acontecer em casa, na rua, no escritório, no ônibus, etc. O socorro médico precisa ser imediato.

Enquanto se aguarda a chegada do desfibrilador (aparelho que ajuda o coração a voltar a funcionar) e a ajuda especializada para o paciente, proceda da seguinte forma:

- 1) Coloque a pessoa deitada no chão de barriga para cima ou em outra superfície plana e firme.
- 2) Incline a cabeça da vítima para trás, de modo que o queixo aponte para cima.
- 3) Comece a reanimação (também conhecida por ressuscitação cardiopulmonar) fazendo as compressões torácicas (massagem cardíaca) e as respirações boca a boca. A reanimação deve ser realizada até que a vítima recupere sua respiração e seus batimentos cardíacos ou até a chegada do atendimento médico.



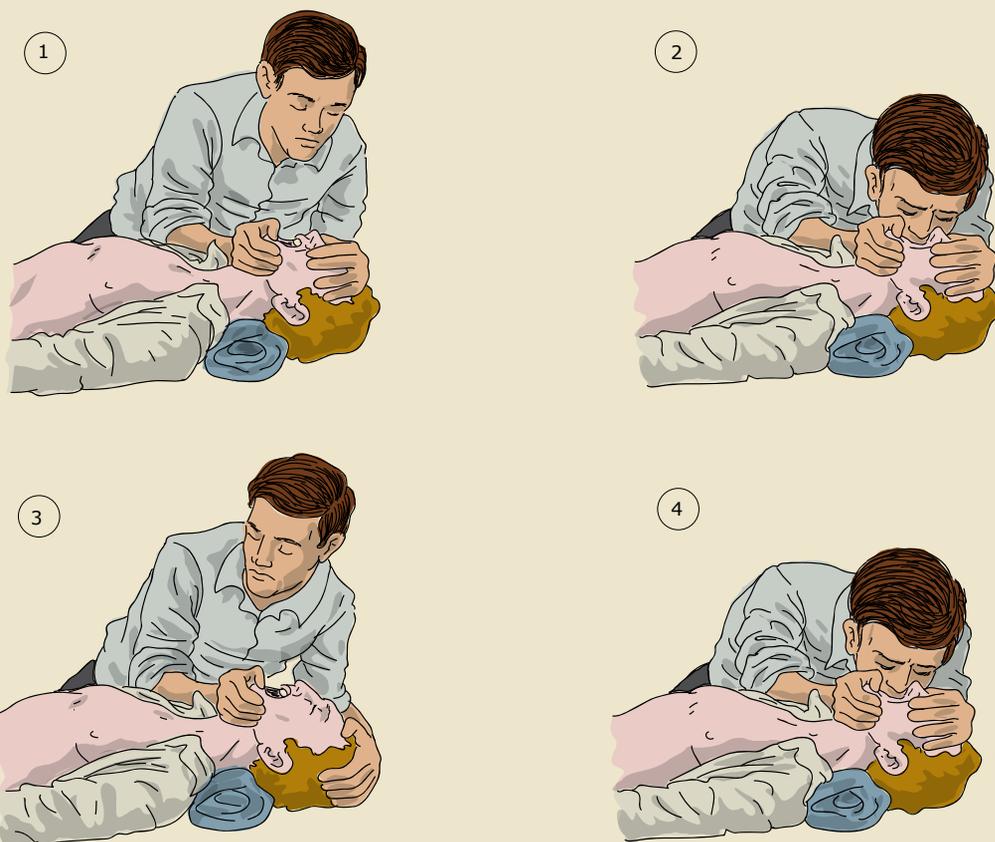
Reanimação – A reanimação deve alternar 30 compressões torácicas para cada 2 respirações boca a boca. Assim, será mais eficaz se realizada por 2 socorristas (enquanto um faz a massagem cardíaca, o outro faz a respiração boca a boca). Após a reanimação, mantenha a vítima deitada (não deixe que ela se sente ou se levante) até a chegada do socorro médico.



Massagem cardíaca – Coloque-se de joelhos ao lado dos ombros da vítima. Apoie suas mãos, uma em cima da outra, no meio do osso esterno (osso do peito), na altura da linha imaginária que vai de um mamilo a outro. Usando o peso da parte de cima do seu corpo, e não a força dos braços, comprima verticalmente o tórax do acidentado, assim como na reanimação.



Massagem cardíaca em bebês e crianças – Em bebês, as compressões devem ser feitas apenas com um ou dois dedos posicionados no centro do tórax, entre os dois mamilos. Em crianças de até 10 anos, use somente uma das mãos para fazer as compressões torácicas.



Respiração boca a boca – Incline a cabeça do acidentado para trás. Caso a língua da vítima esteja bloqueando a entrada de ar, puxe-a para frente. 1. Tape as narinas da vítima e abra-lhe a boca; 2. Encha seus pulmões de ar e, com a boca colada na boca da vítima, sopre com força até observar que o tórax dela se eleva; 3. Destape as narinas da vítima e observe o esvaziamento dos pulmões; 4. Recomece a operação.

INFARTO DO MIOCÁRDIO

O infarto do miocárdio, também conhecido por "ataque cardíaco", é resultante da interrupção súbita do fluxo sanguíneo para uma parte do músculo cardíaco, devido à obstrução em uma das coronárias (ramos da artéria aorta que irrigam o coração). Essa interrupção pode causar a morte das células por falta de oxigênio e nutrientes.

Pessoas com excesso de peso, com taxas elevadas de colesterol e triglicérides, sedentárias, fumantes, hipertensas, diabéticas e pessoas que possuem histórico familiar de doença coronariana correm um risco maior de ter um infarto. Seu sintoma clássico é a dor que causa a sensação de aperto no peito, com duração de mais de 20 minutos e irradiação para o braço esquerdo. Sudorese excessiva, palidez, tontura e desmaio também são frequentes. É preciso ressaltar, entretanto, que algumas pessoas com infarto podem apresentar um quadro clínico pouco típico, como desconforto torácico, náuseas, vômitos, azia e dores no pescoço.

Havendo suspeita de infarto, a pessoa precisa urgentemente de assistência médica. Enquanto se aguarda o atendimento médico, alguns procedimentos podem ser úteis e até salvar a vida do infartado. São eles:

- 1) Não deixar que a pessoa faça qualquer esforço (andar, abaixar-se, subir escada, etc.). O esforço faz com que o coração seja mais solicitado (trabalhe mais), o que agrava o processo de necrose (morte) do músculo cardíaco.
- 2) Afrouxar as roupas da vítima e procurar mantê-la deitada em local calmo e ventilado.
- 3) Caso a vítima esteja consciente, providenciar, se possível, que ela tome 2 comprimidos de ácido acetilsalicílico (aspirina) infantil. Isso diminui a possibilidade de formação de trombos. Não lhe dê nenhuma bebida ou calmante.
- 4) Fazer a reanimação cardiopulmonar caso haja parada cardíaca.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



01. (Cesgranrio) O coração funciona como uma bomba. Nos mamíferos, o sangue com baixo teor de oxigênio é enviado aos pulmões. Por outro lado, o sangue oxigenado nos pulmões é mandado para vários setores do organismo. Assinale a opção correta entre as a seguir apresentadas.

- A) O sangue que sai do ventrículo esquerdo é enviado aos pulmões para a oxigenação.
- B) O átrio direito recebe sangue das veias cavas e o envia para o organismo.
- C) As veias pulmonares levam sangue oxigenado para o átrio esquerdo.
- D) O ventrículo direito recebe sangue oxigenado e o envia para o organismo.
- E) A aorta sai do ventrículo direito e transporta sangue oxigenado.

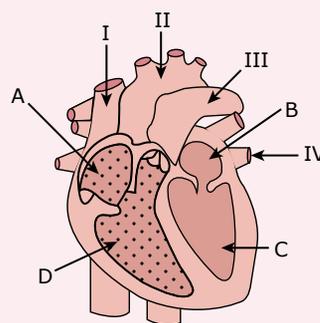
02. (FCC-SP) Sabendo-se que a estrutura das veias e das artérias está estreitamente relacionada com a sua função, deve-se esperar que as paredes das artérias tenham, em relação às paredes das veias,

- A) a mesma quantidade de tecido muscular e tecido elástico.
- B) menos tecido muscular e mais tecido elástico.
- C) mais tecido muscular e menos tecido elástico.
- D) mais tecido muscular e mais tecido elástico.
- E) menos tecido muscular e menos tecido elástico.

03. (UFSCar-SP) Se pudéssemos marcar uma única hemácia do sangue de uma pessoa, quando de sua passagem por um capilar sanguíneo do pé, e seguir seu trajeto pelo corpo a partir dali, detectaríamos sua passagem, sucessivamente, pelo interior de:

- A) Artérias → veias → coração → artérias → pulmão → veias → capilares
- B) Artérias → coração → veias → pulmão → veias → artérias → capilares
- C) Veias → artérias → coração → veias → pulmão → artérias → capilares
- D) Veias → pulmão → artérias → coração → veias → pulmão → artérias → capilares
- E) Veias → coração → artérias → pulmão → veias → coração → artérias → capilares

04. (Fatec-SP) A figura a seguir esquematiza o coração de um mamífero, com suas câmaras (representadas por letras), veias e artérias (representadas por numerais romanos).



Identifique cada parte do coração e indique a alternativa que apresenta a correspondência correta.

- A) O sangue rico em O_2 chega nas câmaras A e B.
- B) O sangue rico em CO_2 chega na câmara B.
- C) Os vasos identificados por I, II e III são, respectivamente, veia cava superior, artéria pulmonar e artéria aorta.
- D) O vaso indicado por IV traz sangue arterial dos pulmões ao coração.
- E) O vaso indicado por III leva sangue arterial do coração para o corpo.

05.



(CMMG) Galeno (129-200) foi provavelmente o autor que mais influiu no desenvolvimento das ciências biomédicas, tendo sua influência se estendido por 15 séculos. Ele ensinava que o coração do homem tem pequenos orifícios nas paredes que separam o lado direito e o esquerdo e que o coração pode continuar batendo mesmo quando separado dos nervos.

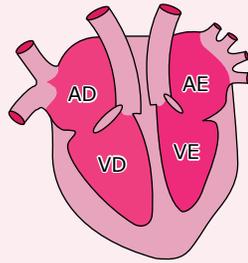
Esses ensinamentos continham acertos e erros. De acordo com o texto anterior e com os seus conhecimentos de Biologia, pode-se considerar correto que

- A) o coração continua batendo mesmo quando isolado dos nervos.
- B) no coração humano só há comunicação interatrial, mas não interventricular.
- C) no coração humano só há comunicação interventricular, mas não interatrial.
- D) todos esses ensinamentos estão incorretos, à luz da ciência atual.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (Albert Einstein-2017) O esquema a seguir representa, de forma simplificada, o coração humano. Há grandes vasos que levam sangue dos órgãos e tecidos para o coração e outros que levam sangue desse órgão para outras partes do corpo.



No coração humano

- A) a entrada de sangue rico em oxigênio se dá pelas veias cavas.
- B) a entrada de sangue pobre em oxigênio se dá pela artéria pulmonar.
- C) a saída de sangue rico em oxigênio se dá pela artéria aorta.
- D) a saída de sangue pobre em oxigênio se dá pelas veias pulmonares.

02. (Mackenzie-SP-2015) A respeito do coração, assinale a alternativa correta.



- A) Os nódulos atrioventricular e sinoatrial são responsáveis pelo controle do ritmo cardíaco.
- B) As valvas são responsáveis por estimular a contração do miocárdio.
- C) A contração do miocárdio é completamente independente da ação do sistema nervoso.
- D) A oxigenação desse órgão é feita pelo sangue que circula em seu interior.
- E) Todo sangue que sai do coração é arterial.

03. (UEG-GO) A velocidade do sangue através do corpo varia em função da área de secção transversa de um vaso. Considerando-se que a velocidade do sangue seja hipoteticamente constante,

- A) a diferença de pressão é inexistente, sendo a pressão inicial constante até a região distal do vaso.
- B) há diferença de pressão, com a pressão inicial maior que a pressão na região distal do vaso.
- C) há diferença de pressão, com a pressão inicial menor que a pressão na região distal do vaso.
- D) há diferença de pressão, com aumento da pressão entre as regiões inicial e distal do vaso.

04. (UFPB) A válvula localizada no orifício átrio ventricular direito, para impedir o refluxo de sangue no coração dos mamíferos, chama-se

- A) bicúspide.
- B) aórtica.
- C) mitral.
- D) pulmonar.
- E) tricúspide.

05. (Fatec-SP) Os trilhões de células que constituem o corpo humano precisam de água e de variados tipos de nutrientes, além de um suprimento ininterrupto de gás oxigênio. Os nutrientes absorvidos nas células intestinais e o gás oxigênio absorvido nos pulmões são distribuídos às células do corpo pelo sistema cardiovascular, uma vasta rede de vasos sanguíneos, pela qual circula o sangue impulsionado pelo coração.

Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- A) A artéria pulmonar conduz sangue, rico em oxigênio, do coração para todo o corpo.
- B) As veias pulmonares conduzem o sangue arterial, rico em oxigênio, dos pulmões ao coração.
- C) A absorção e distribuição dos nutrientes são facilitadas pela digestão completa do amido no estômago.
- D) Os capilares da circulação sistêmica distribuem o gás carbônico aos tecidos, de onde recebem o gás oxigênio.
- E) A absorção dos nutrientes ocorre nas vilosidades intestinais localizadas na superfície interna do intestino grosso.

06. (PUC Rio) O coração humano apresenta uma série de peculiaridades para que a circulação sanguínea se dê de forma eficiente.

Assinale a opção que apresenta a afirmativa correta em relação a essas características.

- A) A musculatura mais espessa do ventrículo esquerdo é necessária para aumentar a pressão do sangue venoso.
- B) O sangue oxigenado nos pulmões entra no coração pela veia pulmonar, e o sangue rico em gás carbônico entra nos pulmões pela artéria pulmonar.
- C) As válvulas do coração têm por função permitir o refluxo do sangue para a cavidade anterior durante o processo de diástole.
- D) As paredes internas do coração permitem uma certa taxa de difusão de gases, o que faz com que esse órgão seja oxigenado durante a passagem do sangue por ele.
- E) A separação das cavidades do coração impede o maior controle do volume sanguíneo.

07. (FUVEST-SP-2015) No intestino humano, cada uma das vilosidades da superfície interna do intestino delgado tem uma arteríola, uma vênula e uma rede de capilares sanguíneos. Após uma refeição, as maiores concentrações de oxigênio, glicose e aminoácidos no sangue são encontradas nas

	Oxigênio	Glicose	Aminoácidos
A)	Vênulas	Vênulas	Vênulas
B)	Vênulas	Vênulas	Arteriolas
C)	Arteriolas	Arteriolas	Arteriolas
D)	Arteriolas	Arteriolas	Vênulas
E)	Arteriolas	Vênulas	Vênulas

08. (FUVEST-SP) Em caso de hipertensão, recomenda-se uma dieta sem sal porque este atua

- A) diminuindo o volume de sangue circulante.
- B) aumentando o volume de sangue circulante.
- C) reduzindo o calibre dos vasos sanguíneos.
- D) dilatando o calibre dos vasos sanguíneos.
- E) obstruindo os capilares arteriais com lacas de aterosomas.

09. (UNIFESP) As afirmações a seguir encontram-se em um folheto para agentes de saúde responsáveis por medir a pressão sanguínea de pacientes que chegam a um centro médico. Você foi chamado a revisá-lo, usando seus conhecimentos sobre o sistema circulatório.

- I. A pressão máxima medida é obtida quando o ventrículo esquerdo se contrai e a mínima, quando ele relaxa.
- II. A pressão sanguínea pode ser medida em qualquer parte do corpo, já que ela é igual em todo o sistema circulatório.
- III. O paciente deve evitar esforços físicos antes do exame, pois isso alteraria os resultados.
- IV. Os resultados serão alterados caso o paciente tenha ingerido alimentos excessivamente salgados antes do exame.
- V. A pressão sanguínea é maior no coração e nas veias e menor nas grandes artérias.

As informações corretas são

- A) I, II e III.
- B) I, III e IV.
- C) I, IV e V.
- D) II, III e V.
- E) III, IV e V.

10. (FGV) Um dos procedimentos médicos em casos de obstrução de vasos sanguíneos cardíacos, causada geralmente por acúmulo de placas de gordura nas paredes (Figura 1), é a colocação de um tubo metálico expansível em forma de malha, denominado *stent* (Figura 2), evitando o infarto do miocárdio.

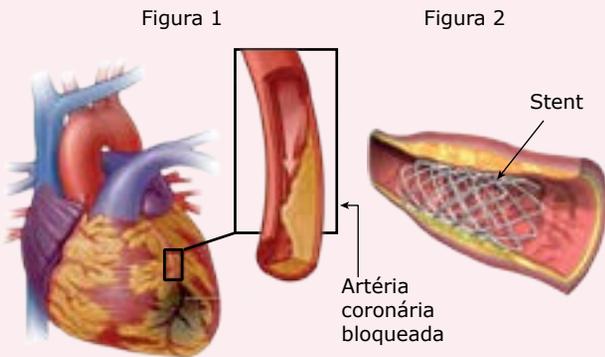


Figura 1 - Disponível em: <<http://www.omnicni.com.br>>. Figura 2 - Disponível em: <<http://www.infoescola.com>>.

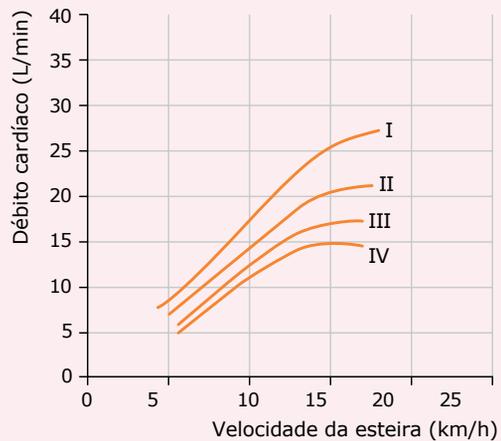
- Tal procedimento, quando realizado nas artérias coronárias, tem como objetivo desbloquear o fluxo sanguíneo responsável pela condução de gás oxigênio
- A) dos pulmões em direção ao átrio esquerdo do coração.
 - B) e nutrientes para o tecido muscular cardíaco.
 - C) do ventrículo esquerdo em direção à aorta.
 - D) e nutrientes para todos os tecidos corpóreos.
 - E) dos pulmões em direção ao ventrículo esquerdo do coração.

11. (UERJ-2017) Em avaliações físicas, é comum a análise conjunta de duas variáveis:

- 1. débito cardíaco – volume de sangue que o coração é capaz de bombear em determinado período de tempo;
- 2. frequência cardíaca – número de batimentos do coração nesse mesmo período de tempo.

Em geral, atletas apresentam elevado débito cardíaco, ou seja, o coração bombeia um volume maior de sangue com menos batimentos, se comparado a um indivíduo sedentário.

Admita que quatro homens não fumantes, sem diagnóstico de patologia cardíaca, com mesmo peso corporal e idade, foram submetidos à corrida em uma mesma esteira. Durante esse processo, foi registrado o débito cardíaco de cada um, obtendo-se os resultados indicados no gráfico.

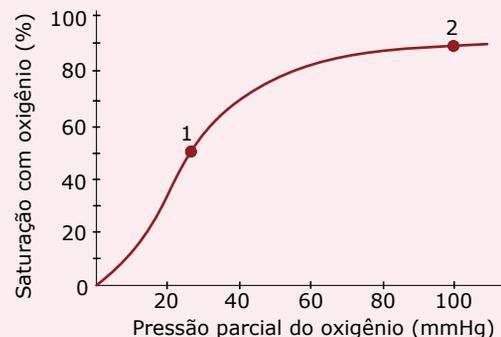


Disponível em: <ekgmachines.org>.

De acordo com os resultados apresentados, a curva que representa o indivíduo com maior frequência cardíaca é:

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.

12. (UFRJ) O gráfico a seguir representa a saturação da hemoglobina com o oxigênio em função da pressão parcial do oxigênio no ambiente. Os dois pontos assinalados na curva representam os níveis de saturação da hemoglobina em função das pressões parciais de oxigênio no sangue arterial e no sangue venoso de um homem.



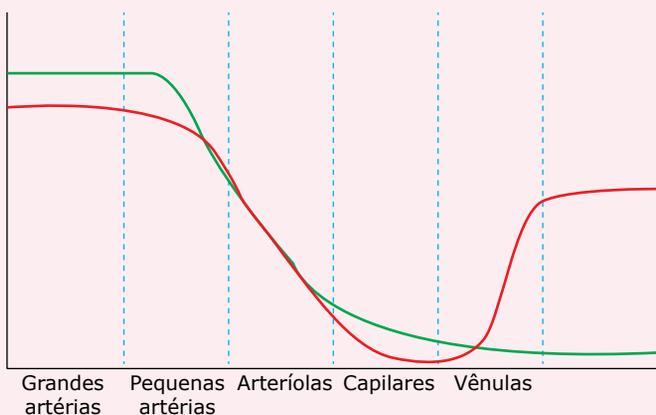
Identifique qual ponto corresponde à saturação venosa e qual corresponde à saturação arterial. Justifique sua resposta.

13. (UFPR) As figuras a seguir apresentam esquemas da estrutura da parede de três tipos de vasos sanguíneos encontrados em mamíferos:



- A) Indique o nome de cada um dos vasos.
- B) Relacione, para cada vaso, características da estrutura de sua parede com a sua função.

14. (UERJ) O sistema circulatório humano apresenta características estruturais específicas para suportar a grande pressão do sangue bombeado pelo coração, no caso das artérias, bem como para manter a velocidade do fluxo em direção ao coração, mesmo sob baixa pressão, no caso das veias. Observe no gráfico as principais variações nesse sistema.



Indique duas características da composição da parede das artérias que possibilitam a passagem do sangue sob grande pressão. Indique, também, dois fatores que possibilitam a passagem do sangue pelas veias em velocidade quase tão alta quanto a verificada nas artérias.

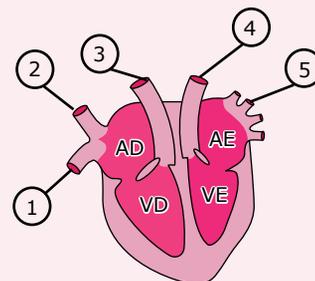
15. (USF-2016) Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares são as principais causas mundiais de morte. No Brasil, 300 mil pessoas morrem anualmente, ou seja, um óbito a cada dois minutos é causado por esse tipo de enfermidade.

Embora fatores não modificáveis, como predisposição genética, contribuam para a ocorrência de tais doenças, para o cardiologista Leonardo Spencer, do Hospital do Coração do Brasil, em Brasília, essas estatísticas podem ser explicadas principalmente pelos maus hábitos de vida da população. "Alimentação não balanceada, rica em gordura saturada, aliada ao sedentarismo, ao sobrepeso, à hipertensão, ao diabetes e ao tabagismo, por exemplo, aumenta consideravelmente o risco de o indivíduo ter um problema cardíaco no futuro".

Várias enfermidades estão no guarda-chuva das doenças cardiovasculares. O dr. Leonardo Spencer enumera as 4 que mais levam a óbito no Brasil: infarto agudo do miocárdio, doença vascular periférica, acidente vascular cerebral e morte súbita.

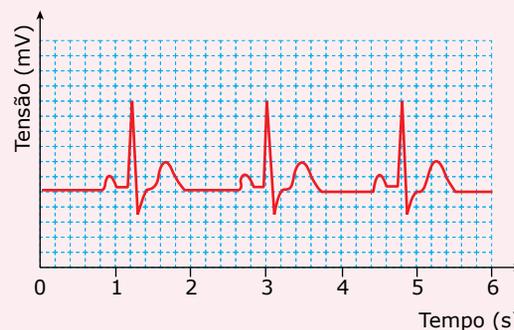
Disponível em: <<http://coracaoalerta.com.br/fique-alerta/4-doencas-cardiovasculares-que-mais-matam-pais-2/>>. Acesso em: 02 out. 2015.

- A) Como uma pessoa que apresenta predisposição genética às doenças cardiovasculares pode adotar medidas profiláticas contra esses males?
- B) O modo de vida atual nas grandes cidades leva as pessoas a consumirem cada vez mais alimentos industrializados ricos em sódio e gordura. cite as consequências para a saúde humana de uma dieta com estes compostos.
- C) No esquema que segue sobre o coração, identifique os vasos numerados de 1 a 5, informando o tipo de sangue que circula pelo vaso indicado.



SEÇÃO ENEM

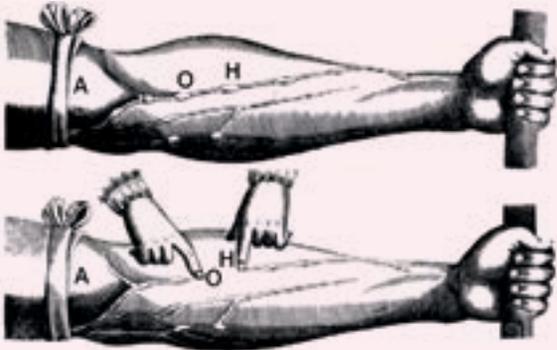
01. (Enem-2016) O eletrocardiograma, exame utilizado para avaliar o estado do coração de um paciente, trata-se do registro da atividade elétrica do coração ao longo de um certo intervalo de tempo. A figura representa o eletrocardiograma de um paciente adulto, descansado, não fumante, em um ambiente com temperatura agradável. Nessas condições, é considerado normal um ritmo cardíaco entre 60 e 100 batimentos por minuto.



Com base no eletrocardiograma apresentado, identifica-se que a frequência cardíaca do paciente é

- A) normal.
- B) acima do valor ideal.
- C) abaixo do valor ideal.
- D) próxima do limite inferior.
- E) próxima do limite superior.

02. (Enem) A imagem representa uma ilustração retirada do livro, *De Motu Cordis*, de autoria do médico inglês Willian Harvey, que fez importantes contribuições para o entendimento do processo de circulação do sangue no corpo humano. No experimento ilustrado, Harvey, após aplicar um torniquete (A) no braço de um voluntário e esperar alguns vasos incharem, pressionava-os em um ponto (H). Mantendo o ponto pressionado, deslocava o conteúdo de sangue em direção ao cotovelo, percebendo que um trecho do vaso sanguíneo permanecia vazio após esse processo (H-O).



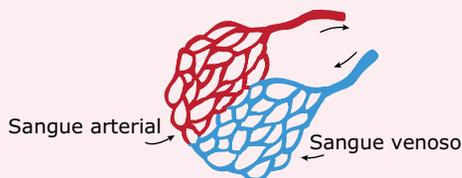
Disponível em: <www.answers.com>.
Acesso em: 18 dez. 2012 (Adaptação).

A demonstração de Harvey permite estabelecer a relação entre circulação sanguínea e

- A) pressão arterial. D) contração cardíaca.
B) válvulas venosas. E) transporte de gases.
C) circulação linfática.

03. Os capilares sanguíneos fazem a conexão entre a circulação venosa (sangue transportado pelas veias) e a circulação arterial (sangue transportado pelas artérias). Após o nascimento, as artérias (com exceção das artérias pulmonares) transportam sangue arterial (rico em O_2), e as veias (com exceção das veias pulmonares) transportam sangue venoso (rico em CO_2). Na rede de capilares de determinados órgãos, o sangue venoso passa a arterial e, em outros órgãos, ocorre o contrário, ou seja, o sangue arterial passa a sangue venoso.

A ilustração a seguir mostra a ligação entre a circulação venosa e a circulação arterial feita por capilares.



Com base na ilustração e em outros conhecimentos sobre o assunto, é correto dizer que esses capilares localizam-se

- A) no cérebro. D) no fígado.
B) nos pulmões. E) no intestino.
C) no coração.

GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. D
- 03. E
- 04. D
- 05. A

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. A
- 03. B
- 04. E
- 05. B
- 06. B
- 07. E
- 08. B
- 09. B
- 10. B
- 11. D
- 12. O ponto 1 é o nível de saturação do sangue venoso. Essa pressão é baixa, pois grande parte do O_2 foi consumida pelos vários tecidos. O ponto 2 é o nível de saturação do sangue arterial. Essa diferença deve-se à hematose que ocorre no nível dos alvéolos pulmonares.
- 13.
 - A) I – artérias; II – capilares e III – veias.
 - B) As paredes das artérias são bem espessas para suportar e manter a pressão arterial. Os capilares são vasos finos que permitem trocas entre o sangue e os tecidos adjacentes. As paredes das veias são delgadas, pois transportam sangue com baixa pressão.
- 14. As paredes das artérias são formadas por músculos lisos, possuem terminações nervosas do SNA e mantêm a pressão arterial ideal. O transporte pelas veias é mantido pela musculatura esquelética comprime as veias e válvulas em seu interior impedem o retorno do sangue.
- 15.
 - A) Não fumar, consumir uma alimentação balanceada, evitar o sedentarismo, ingerir bastante água, controlar o peso, cuidar do estresse.
 - B) Obesidade, hipertensão, infarto, AVC, problemas renais e diabetes.
 - C) 1 – Veia cava inferior: pobre em oxigênio; 2 – Veia cava superior: pobre em oxigênio; 3 – Artéria pulmonar: pobre em oxigênio; 4 – Artéria aorta: sangue rico em oxigênio; 5 – Veias pulmonares: sangue rico em oxigênio.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. B
- 03. B



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %