



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

RESUMO: Sistema Circulatório

Por Profa. Roberta Paresque

Neste conteúdo, você irá explorar a notável bomba que impulsiona o sangue para os vasos. Não existe uma palavra melhor para descrever a função do coração além de “bombear”, uma vez que sua contração desenvolve a pressão que ejeta o sangue para os vasos principais: a aorta e o tronco pulmonar. A partir desses vasos, o sangue é distribuído para o restante do corpo. Embora a conotação do termo “bomba” sugira um dispositivo mecânico feito de aço e plástico, a estrutura anatômica é um músculo vivo e sofisticado. Ao longo deste conteúdo, tente manter esses dois conceitos em mente: bomba e músculo.

Embora o termo "coração" seja uma palavra em português, a terminologia cardíaca (relacionada ao coração) remonta ao termo latino "kardia". A cardiologia é o estudo do coração, e os cardiologistas são os médicos que lidam principalmente com o coração.

A importância vital do coração é óbvia. Se assumirmos uma taxa média de contração de 75 contrações por minuto, o coração humano se contraia aproximadamente 108.000 vezes em um dia, mais de 39 milhões de vezes em um ano e quase 3 bilhões de vezes durante uma vida de 75 anos.

Cada uma das principais câmaras de bombeamento do coração ejeta aproximadamente 70 mL de sangue por contração em um adulto em repouso. Isso seria



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

igual a 5,25 litros de fluido por minuto e aproximadamente 14.000 litros por dia. Em um ano, isso equivaleria a 10.000.000 de litros ou 2,6 milhões de galões de sangue enviados por cerca de 60.000 milhas de vasos. Para entender como isso acontece, é necessário entender a anatomia e a fisiologia do coração.

Localização e tamanho do coração

O coração humano está localizado na cavidade torácica, medialmente entre os pulmões, no espaço conhecido como mediastino. Dentro do mediastino, o coração é separado das outras estruturas mediastinais, por uma membrana resistente conhecida como pericárdio, ou saco pericárdico, e fica em seu próprio espaço denominado cavidade pericárdica. A superfície dorsal do coração fica perto dos corpos das vértebras e sua superfície anterior fica profundamente no esterno e nas cartilagens costais.

As grandes veias, as veias cavas superior e inferior, e as grandes artérias, a aorta e o tronco pulmonar, estão presas à superfície superior do coração, chamada de base. A base do coração está localizada no nível da terceira cartilagem costal. A ponta inferior do coração, o ápice, fica logo à esquerda do esterno, entre a junção da quarta e da quinta costelas perto de sua articulação com as cartilagens costais. O lado direito do coração é desviado anteriormente e o lado esquerdo é desviado posteriormente. É importante lembrar a posição e a orientação do coração ao colocar um estetoscópio no tórax de um paciente e ouvir os sons cardíacos, e também ao olhar as imagens obtidas de uma perspectiva sagital



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

mediana. O ligeiro desvio do ápice para a esquerda se reflete em uma depressão na superfície medial do lobo inferior do pulmão esquerdo, chamada de incisura cardíaca.

Forma e tamanho do coração

O formato do coração é semelhante ao de uma pêra invertida, bastante largo na superfície superior e afinando até o ápice. Um coração típico tem aproximadamente o tamanho de seu punho: 12 cm de comprimento, 8 cm de largura e 6 cm de espessura. Dada a diferença de tamanho entre a maioria dos membros dos sexos, o peso do coração feminino é de aproximadamente 250–300 gramas, e o peso de um coração masculino é de aproximadamente 300–350 gramas. O coração de um atleta bem treinado, especialmente aquele especializado em esportes aeróbicos, pode ser consideravelmente maior do que isso.

O músculo cardíaco responde ao exercício de maneira semelhante ao músculo esquelético. Ou seja, o exercício resulta na adição de miofilamentos de proteínas que aumentam o tamanho das células individuais sem aumentar seu número, conceito denominado hipertrofia. O coração dos atletas pode bombear sangue com mais eficácia em taxas mais baixas do que o dos não atletas. Corações dilatados nem sempre são resultado de exercícios; podem resultar de patologias, como a cardiomiopatia hipertrófica. A causa de tal músculo cardíaco anormalmente aumentado é desconhecida, mas a condição geralmente não é diagnosticada e pode causar morte súbita em jovens aparentemente saudáveis.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Circulação através do coração e corpo

O coração humano consiste em quatro câmaras: o lado esquerdo e o lado direito têm, cada uma, um átrio e um ventrículo. Cada uma das câmaras superiores, o átrio direito e o átrio esquerdo, atuam como câmaras receptoras e se contraem para empurrar o sangue para as câmaras inferiores, o ventrículo direito e o ventrículo esquerdo. Os ventrículos funcionam como as câmaras de bombeamento primárias do coração, levando o sangue aos pulmões ou ao resto do corpo.

Existem dois circuitos distintos, mas interligados na circulação humana, chamados de circuitos pulmonares e sistêmicos. Embora ambos os circuitos transportem sangue e tudo o que ele carrega, podemos inicialmente ver os circuitos sob o ponto de vista dos gases. O circuito pulmonar transporta sangue do coração para os pulmões, onde capta oxigênio e fornece dióxido de carbono para expiração. O circuito sistêmico transporta sangue oxigenado para todos os tecidos do corpo e retorna sangue relativamente desoxigenado, rico em dióxido de carbono, ao coração para ser enviado de volta à circulação pulmonar. Essas duas circulações funcionam simultaneamente e, portanto, o coração funciona como uma bomba dupla.

O ventrículo direito bombeia sangue desoxigenado para o tronco pulmonar, que leva aos pulmões e se bifurca nas artérias pulmonares esquerda e direita. Esses vasos, por sua vez, ramificam-se muitas vezes antes de atingir os capilares pulmonares, onde ocorre a troca gasosa: o dióxido de carbono sai do sangue e o oxigênio entra. As artérias do tronco pulmonar e seus ramos são as únicas artérias do corpo pós-natal que transportam sangue



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

relativamente desoxigenado. O sangue altamente oxigenado que retorna dos capilares pulmonares nos pulmões passa por uma série de vasos que se unem para formar as veias pulmonares - as únicas veias pós-natal do corpo que transportam sangue altamente oxigenado. As veias pulmonares conduzem o sangue para o átrio esquerdo, que bombeia o sangue para o ventrículo esquerdo, que por sua vez bombeia o sangue oxigenado para a artéria aorta e para os vários ramos do circuito sistêmico. Esses vasos levarão aos capilares sistêmicos, onde ocorre a troca com o fluido do tecido e as células do corpo. Nesse caso, o oxigênio e os nutrientes saem dos capilares sistêmicos para serem usados pelas células em seus processos metabólicos, enquanto o dióxido de carbono e os produtos residuais entrarão no sangue.

O sangue que sai dos capilares sistêmicos tem menor concentração de oxigênio do que quando entrou. Os capilares acabarão por se unir para formar vênulas, juntando-se para formar veias cada vez maiores, eventualmente fluindo para as duas veias sistêmicas principais, a veia cava superior e a veia cava inferior, que devolvem o sangue ao átrio direito. O sangue nas veias cava superior e inferior flui para o átrio direito, que bombeia sangue para o ventrículo direito. Este processo de circulação sanguínea é contínuo enquanto o indivíduo permanecer vivo. Compreender o fluxo de sangue através dos circuitos pulmonar e sistêmico é fundamental para todas as profissões de saúde.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Membranas, superfície e camadas do coração

Vamos explorar as estruturas cardíacas começando examinar as membranas que circundam o coração, as características da sua superfície mais proeminentes e as camadas que formam a parede do coração. Cada um desses componentes desempenha seu próprio papel exclusivo em termos de função.

Membranas

A membrana que envolve diretamente o coração e define a cavidade pericárdica é chamada de pericárdio ou saco pericárdico. Também envolve as “raízes” dos principais vasos, ou as áreas de maior proximidade com o coração. O **pericárdio**, que se traduz literalmente como “ao redor do coração”, consiste em duas subcamadas distintas: o **pericárdio fibroso**, externo e resistente e o **pericárdio seroso**, interno. O pericárdio fibroso é feito de tecido conjuntivo denso e resistente que protege o coração e mantém a sua posição no tórax. O pericárdio seroso é mais delicado e consiste em duas camadas: o pericárdio parietal, que se funde ao pericárdio fibroso, e um pericárdio visceral interno, ou epicárdio, que se funde ao coração e faz parte da parede do coração. A cavidade pericárdica, preenchida com fluido seroso lubrificante, fica entre o epicárdio e o pericárdio.

O epicárdio consiste em um epitélio escamoso simples denominado mesotélio, reforçado com tecido conjuntivo frouxo, irregular ou areolar que se liga ao pericárdio. Este mesotélio secreta o fluido seroso lubrificante que preenche a cavidade pericárdica e reduz a fricção conforme o coração se contrai.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Características da superfície do coração

Dentro do pericárdio, as características da superfície do coração são visíveis, incluindo as características da superfície que delineiam as quatro câmaras. Há uma extensão superficial dos átrios perto da superfície superior do coração, um de cada lado, chamada de aurícula - um nome que significa "semelhante a uma orelha" - porque sua forma se assemelha à orelha externa de um humano. Aurículas são estruturas de paredes relativamente finas que podem se encher de sangue e esvaziar nos átrios. Você também pode encontrá-los chamados de apêndices atriais.

Também proeminente e bem visível na superfície é uma série de sulcos preenchidos com gordura, cada um dos quais é conhecido como um sulco. Os principais vasos sanguíneos coronários estão localizados nesses sulcos. O sulco coronário é profundo, está localizado entre os átrios e ventrículos e as artérias coronárias direita e esquerda correm neste sulco. Localizados entre os ventrículos esquerdo e direito estão dois sulcos adicionais, que não são tão profundos quanto o sulco coronário. O sulco interventricular anterior é visível na superfície anterior do coração, enquanto o sulco interventricular posterior é visível na superfície posterior do coração. Esses sulcos contêm as artérias interventriculares.

Camadas

A parede do coração é composta por três camadas de espessura desigual. Do superficial ao profundo, são o epicárdio, o miocárdio e o endocárdio. A camada mais externa



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

da parede do coração também é a camada mais interna do pericárdio, o epicárdio ou o pericárdio visceral discutido anteriormente.

A camada intermediária e mais espessa é o miocárdio, formado principalmente por células do músculo cardíaco. É construído sobre uma estrutura de fibras colágenas, mais os vasos sanguíneos que suprem o miocárdio e as fibras nervosas que ajudam a regular o coração. É a contração do miocárdio que bombeia o sangue através do coração e nas artérias principais. O padrão muscular é elegante e complexo, à medida que as células musculares giram e espiralam ao redor das câmaras do coração. Eles formam um padrão de figura "8" ao redor dos átrios e ao redor das bases dos grandes vasos. Os músculos ventriculares mais profundos também formam uma figura "8" ao redor dos dois ventrículos e prosseguem em direção ao ápice. Camadas mais superficiais de músculo ventricular envolvem ambos os ventrículos. Esse padrão de turbilhão complexo permite que o coração bombeie o sangue com mais eficácia do que um padrão linear simples faria.

Embora os ventrículos dos lados direito e esquerdo bombeiem a mesma quantidade de sangue por contração, o músculo do ventrículo esquerdo é muito mais espesso e desenvolvido do que o do ventrículo direito. Para superar a alta resistência necessária para bombear o sangue para o longo circuito sistêmico, o ventrículo esquerdo deve gerar uma grande quantidade de pressão. O ventrículo direito não precisa gerar tanta pressão, pois o circuito pulmonar é mais curto e oferece menos resistência. Com o auxílio do seu atlas, observe as diferenças na espessura muscular necessária para cada um dos ventrículos.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

A camada mais interna da parede do coração, o endocárdio, é unida ao miocárdio por uma fina camada de tecido conjuntivo. O endocárdio reveste as câmaras onde o sangue circula e cobre as válvulas cardíacas. É feito de epitélio escamoso simples denominado endotélio, que é contínuo com o revestimento endotelial dos vasos sanguíneos.

Uma vez considerada uma simples camada de revestimento, evidências recentes indicam que o endotélio do endocárdio e os capilares coronários podem desempenhar papéis ativos na regulação da contração do músculo dentro do miocárdio. O endotélio também pode regular os padrões de crescimento das células do músculo cardíaco ao longo da vida, e as endotelinas que ele secreta criam um ambiente nos fluidos dos tecidos circundantes que regula as concentrações iônicas e os estados de contratilidade. As endotelinas são vasoconstritores potentes e, em um indivíduo normal, estabelecem um equilíbrio homeostático com outros vasoconstritores e vasodilatadores.

Estrutura Interna do Coração

Lembre-se de que o ciclo de contração do coração segue um padrão duplo de circulação - os circuitos pulmonar e sistêmico - porque o par de câmaras direito e esquerdo bombeiam sangue para as circulações pulmonar e sistêmica simultaneamente. Para desenvolver uma compreensão mais precisa da função cardíaca, primeiro é necessário explorar as estruturas anatômicas internas com mais detalhes.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Septos do coração

A palavra septo é derivada do latim para "algo que separa;" neste caso, um septo se refere a uma parede ou partição que divide o coração em câmaras. Os septos são extensões físicas do miocárdio revestidas com endocárdio. Localizado entre os **dois átrios está o septo interatrial**. Normalmente, no coração de um adulto, o septo interatrial apresenta uma depressão em forma oval conhecida como fossa oval, um resquício de uma abertura no coração fetal conhecida como forame oval. O forame oval permitiu que o sangue do coração fetal passasse diretamente do átrio direito para o esquerdo, permitindo que um pouco de sangue desviasse do circuito pulmonar. Segundos após o nascimento, um retalho de tecido conhecido como *septum primum*, que anteriormente funcionava como uma válvula, fecha o forame oval e estabelece o padrão típico de circulação cardíaca.

Entre os dois ventrículos existe um segundo septo conhecido como **septo interventricular**. Ao contrário do septo interatrial, o septo interventricular normalmente está intacto após sua formação durante o desenvolvimento fetal. É substancialmente mais espesso que o septo interatrial, uma vez que os ventrículos geram uma pressão muito maior quando se contraem.

O septo entre os átrios e os ventrículos é conhecido como **septo atrioventricular**. É marcada pela presença de quatro aberturas que permitem que o sangue flua dos átrios para os ventrículos e dos ventrículos para o tronco pulmonar e artéria aorta. Localizada em cada uma dessas aberturas, entre os átrios e os ventrículos, está uma válvula. A válvula é uma estrutura especializada que garante o fluxo sanguíneo **unilateral**. As válvulas entre os átrios



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

e os ventrículos são conhecidas genericamente como válvulas atrioventriculares. As válvulas nas aberturas que conduzem ao tronco pulmonar e artéria aorta são conhecidas genericamente como válvulas semilunares.

Uma vez que essas aberturas e válvulas enfraquecem, estruturalmente o septo atrioventricular, o tecido remanescente é fortemente reforçado com tecido conjuntivo denso, denominado esqueleto cardíaco ou esqueleto do coração. Inclui quatro anéis que circundam as aberturas entre os átrios e ventrículos, e as aberturas para o tronco pulmonar e artéria aorta, e servem como ponto de fixação para as válvulas cardíacas. O esqueleto cardíaco também fornece um limite importante no sistema de condução elétrica do coração.

Átrio direito

O átrio direito serve como câmara receptora para o sangue que retorna ao coração da circulação sistêmica. As duas veias sistêmicas principais, a veia cava superior e inferior, e a grande veia coronariana, chamada de seio coronário, que drena o miocárdio do coração, esvazia-se no átrio direito. A veia cava superior drena o sangue das regiões superiores ao diafragma: cabeça, pescoço, membros superiores e região torácica. Ele deságua nas porções superior e posterior do átrio direito. A veia cava inferior drena o sangue de áreas inferiores ao diafragma: membros inferiores e região abdominopélvica do corpo. Ele, também, deságua na porção posterior dos átrios, mas inferior à abertura da veia cava superior. Imediatamente superior e ligeiramente medial à abertura da veia cava inferior, na superfície



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

posterior do átrio, está a abertura do seio coronário. Esse vaso de parede fina drena a maioria das veias coronárias que retornam o sangue sistêmico do coração.

Enquanto a maior parte da superfície interna do átrio direito é lisa, a depressão da fossa oval é medial, e a superfície anterior demonstra protuberâncias musculares chamadas de músculos pectinados. A aurícula direita também possui músculos pectinados. O átrio esquerdo não possui músculos pectinados, exceto na aurícula.

Os átrios recebem sangue venoso em uma base quase contínua, evitando que o fluxo venoso pare enquanto os ventrículos estão se contraindo. Embora a maior parte do enchimento ventricular ocorra enquanto os átrios estão relaxados, eles demonstram uma fase contrátil e bombeiam sangue ativamente para os ventrículos imediatamente antes da contração ventricular. A abertura entre o átrio e o ventrículo é protegida pela válvula tricúspide.

Ventrículo direito

O ventrículo direito recebe sangue do átrio direito através da válvula tricúspide (e valvas). Cada aba da válvula (valva) está ligada a fortes fios de tecido conjuntivo, as cordas tendíneas. Existem várias cordas tendíneas associadas a cada uma das valvas. Elas são compostas de aproximadamente 80% de fibras colágenas, com o restante consistindo de fibras elásticas e endotélio. Elas conectam cada uma das valvas a um músculo papilar que se estende desde a superfície ventricular inferior. Existem três músculos papilares no ventrículo



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

direito, chamados de músculos anterior, posterior e septal, que correspondem às três seções das válvulas.

Quando o miocárdio do ventrículo se contrai, a pressão dentro da câmara ventricular aumenta. O sangue, como qualquer fluido, flui das áreas de pressão mais alta para as áreas de pressão mais baixa, neste caso, em direção ao tronco pulmonar e ao átrio. Para prevenir qualquer refluxo potencial, os músculos papilares também se contraem, gerando tensão nas cordas tendíneas. Isso evita que as abas das válvulas sejam forçadas para os átrios e a regurgitação do sangue de volta aos átrios durante a contração ventricular. Com o auxílio do seu atlas observe os músculos papilares e cordas tendíneas anexados à válvula tricúspide.

As paredes do ventrículo são revestidas por trabéculas, cristas do músculo cardíaco cobertas pelo endocárdio. Além dessas cristas musculares, uma faixa de músculo cardíaco, também coberta pelo endocárdio, conhecida como faixa moderadora, reforça as paredes finas do ventrículo direito e desempenha um papel crucial na condução cardíaca. Ela se origina da porção inferior do septo interventricular e atravessa o espaço interior do ventrículo direito para se conectar ao músculo papilar inferior.

Quando o ventrículo direito se contrai, ele ejeta o sangue no tronco pulmonar, que se ramifica nas artérias pulmonares esquerda e direita, que o transportam para cada pulmão. A superfície superior do ventrículo direito começa a se estreitar conforme se aproxima do tronco pulmonar. Na base do tronco pulmonar está a válvula semilunar pulmonar que impede o refluxo do tronco pulmonar.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Átrio esquerdo

Após a troca de gases nos capilares pulmonares, o sangue retorna ao átrio esquerdo com alto teor de oxigênio por uma das quatro veias pulmonares. Embora o átrio esquerdo não contenha músculos pectinados, ele possui uma aurícula que inclui essas cristas pectinadas. O sangue flui quase continuamente das veias pulmonares de volta ao átrio, que atua como a câmara receptora, e daí por uma abertura para o ventrículo esquerdo quando o ventrículo está relaxado. A abertura entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo é protegida pela válvula mitral ou bicúspide.

Ventrículo esquerdo

Lembre-se de que, embora ambos os lados do coração bombeiem a mesma quantidade de sangue, a camada muscular é muito mais espessa no ventrículo esquerdo do que no direito. Assim como o ventrículo direito, o esquerdo também possui trabéculas, mas não há banda moderadora. A válvula mitral está conectada aos músculos papilares por meio de cordas tendíneas. Existem dois músculos papilares à esquerda - o anterior e o posterior - em oposição ao terceiro, à direita.

O ventrículo esquerdo é a principal câmara de bombeamento do circuito sistêmico; ele ejeta sangue na aorta através da válvula semilunar aórtica.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Estrutura e função da válvula cardíaca

Um corte transversal através do coração ligeiramente acima do nível do septo atrioventricular revela todas as quatro válvulas cardíacas ao longo do mesmo plano. As válvulas garantem o fluxo sanguíneo unidirecional através do coração. Entre o átrio direito e o ventrículo direito está a válvula atrioventricular direita ou válvula tricúspide. Normalmente consiste em três valvas, ou folhetos, feitos de endocárdio reforçado com tecido conjuntivo adicional. Os folhetos são conectados por cordas tendíneas aos músculos papilares, que controlam a abertura e o fechamento das válvulas.

Emergindo do ventrículo direito na base do tronco pulmonar está a válvula semilunar pulmonar, ou válvula pulmonar; também é conhecida como válvula pulmonar ou válvula semilunar direita. A válvula pulmonar é composta por três pequenos folhetos de endotélio reforçados com tecido conjuntivo. Quando o ventrículo relaxa, o diferencial de pressão faz com que o sangue flua de volta para o ventrículo a partir do tronco pulmonar. Esse fluxo de sangue preenche as abas em formato de bolsa da válvula pulmonar, fazendo com que a válvula se feche e produza um som audível. Ao contrário das válvulas atrioventriculares, não há músculos papilares ou cordas tendíneas associadas à válvula pulmonar.

Localizada na abertura entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo está a válvula mitral, também chamada de válvula bicúspide ou válvula atrioventricular esquerda. Estruturalmente, essa válvula consiste em duas cúspides, conhecidas como cúspide medial anterior e cúspide medial posterior, em comparação com as três cúspides da válvula tricúspide. Em um cenário clínico, a válvula é conhecida como válvula mitral, em vez de



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

válvula bicúspide. As duas cúspides da válvula mitral são fixadas por cordas tendíneas a dois músculos papilares que se projetam da parede do ventrículo.

Na base da artéria aorta está a válvula semilunar aórtica, ou válvula aórtica, que impede o refluxo da artéria aorta. Normalmente é composta por três folhetos ou valvas. Quando o ventrículo relaxa e o sangue tenta fluir de volta para o ventrículo vindo da aorta, o sangue encherá as cúspides da válvula, fazendo com que ela se feche e produzindo um som audível.

Quando as duas válvulas atrioventriculares estão abertas, as duas válvulas semilunares estão fechadas. Isso ocorre quando os átrios e os ventrículos estão relaxados e quando os átrios se contraem para bombear sangue para os ventrículos.

Quando as válvulas atrioventriculares estão fechadas, as duas válvulas semilunares estão abertas. Isso ocorre quando os ventrículos se contraem para ejetar sangue para o tronco pulmonar e artéria aorta. O fechamento das duas válvulas atrioventriculares evita que o sangue seja forçado de volta aos átrios.

Quando os ventrículos começam a se contrair, a pressão dentro dos ventrículos aumenta e o sangue flui em direção à área de pressão mais baixa, que fica inicialmente nos átrios. Esse refluxo faz com que as cúspides das válvulas tricúspide e mitral se fechem. Essas válvulas estão ligadas aos músculos papilares por cordas tendíneas. Durante a fase de relaxamento do ciclo cardíaco, os músculos papilares também estão relaxados e a tensão nas cordas tendíneas é leve. No entanto, conforme o miocárdio do ventrículo se contrai, o mesmo ocorre com os músculos papilares. Isso cria tensão nas cordas tendíneas, ajudando a



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

manter as cúspides das válvulas atrioventriculares no lugar e evitando que sejam sopradas de volta para os átrios.

As válvulas semilunares aórtica e pulmonar não têm cordas tendíneas e músculos papilares associados, como ocorre com as válvulas atrioventriculares. Em vez disso, eles consistem em dobras semelhantes a bolsas de endocárdio reforçadas com tecido conjuntivo adicional. Quando os ventrículos relaxam e ocorre a mudança na pressão, o sangue força em direção aos ventrículos, neste momento o sangue pressiona contra essas cúspides e sela as aberturas.

Circulação coronariana

Você deve se lembrar que o coração é uma bomba notável, composta em grande parte por células do músculo cardíaco que são incrivelmente ativas ao longo da vida. Como todas as outras células, um fibra cardíaca requer um suprimento confiável de oxigênio e nutrientes e uma maneira de remover resíduos; portanto, ele precisa de uma circulação coronária ampla, complexa e dedicada para suprir o seu miocárdio espesso. E por causa da atividade crítica e quase incessante do coração ao longo da vida, essa necessidade de suprimento de sangue é ainda maior do que para uma célula normal. No entanto, a circulação coronária não é contínua; em vez disso, ele faz um ciclo, atingindo um pico quando o músculo cardíaco está relaxado e quase cessa durante a contração.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Artérias coronárias

As artérias coronárias fornecem sangue para o miocárdio e outros componentes do coração. A primeira porção da aorta depois de surgir no ventrículo esquerdo dá origem às artérias coronárias. Existem três dilatações na parede da aorta logo acima da válvula semilunar aórtica. Dois deles, o seio aórtico posterior esquerdo e o seio aórtico anterior, dão origem às artérias coronárias esquerda e direita, respectivamente. O terceiro seio, o seio aórtico posterior direito, geralmente não dá origem a um vaso. Os ramos dos vasos coronários que permanecem na superfície da artéria e seguem os sulcos são chamados de artérias coronárias epicárdicas.

A artéria coronária esquerda distribui sangue para o lado esquerdo do coração, átrio e ventrículo esquerdos e septo interventricular. A artéria circunflexa origina-se da artéria coronária esquerda e segue o sulco coronário para a esquerda. Eventualmente, ele se fundirá com os pequenos ramos da artéria coronária direita. A maior artéria interventricular anterior, também conhecida como artéria descendente anterior esquerda (LAD), é o segundo ramo principal originado da artéria coronária esquerda. Segue o sulco interventricular anterior ao redor do tronco pulmonar. Ao longo do caminho, dá origem a numerosos ramos menores que se interconectam com os ramos da artéria interventricular posterior, formando anastomoses. **Uma anastomose é uma área onde os vasos se unem para formar interconexões que normalmente permitem que o sangue circule para uma região, mesmo que possa haver bloqueio parcial em outro ramo.** As anastomoses no coração são muito pequenas. Portanto, essa capacidade é um tanto restrita no coração, de



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

modo que o bloqueio da artéria coronária freqüentemente resulta na morte das células (infarto do miocárdio) fornecidas pelo vaso em particular.

A artéria coronária direita prossegue ao longo do sulco coronário e distribui sangue para o átrio direito, porções de ambos os ventrículos e para o sistema de condução do coração. Normalmente, uma ou mais artérias marginais surgem da artéria coronária direita inferior ao átrio direito. As artérias marginais fornecem sangue às porções superficiais do ventrículo direito. Na superfície posterior do coração, a artéria coronária direita dá origem à artéria interventricular posterior, também conhecida como artéria descendente posterior. Corre ao longo da porção posterior do sulco interventricular em direção ao ápice do coração, dando origem a ramos que suprem o septo interventricular e porções de ambos os ventrículos.

Veias coronárias

As veias coronárias drenam o coração e geralmente são paralelas às grandes artérias superficiais. A grande veia cardíaca pode ser vista inicialmente na superfície do coração seguindo o sulco interventricular, mas eventualmente flui ao longo do sulco coronário para o seio coronário na superfície posterior. A grande veia cardíaca inicialmente fica paralela à artéria interventricular anterior e drena as áreas irrigadas por esse vaso. Recebe vários ramos principais, incluindo a veia cardíaca posterior, a veia cardíaca média e a veia cardíaca pequena. A veia cardíaca posterior drena as áreas supridas pelo ramo marginal da artéria circunflexa. A veia cardíaca média drena as áreas supridas pela artéria interventricular



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

posterior. A pequena veia cardíaca fica paralela à artéria coronária direita e drena o sangue das superfícies posteriores do átrio direito e do ventrículo. O seio coronário é uma grande veia de parede fina na superfície posterior do coração, situada dentro do sulco atrioventricular e esvazia-se diretamente no átrio direito. As veias cardíacas anteriores são paralelas às pequenas artérias cardíacas e drenam a superfície anterior do ventrículo direito. Ao contrário dessas outras veias cardíacas, ela ignora o seio coronário e drena diretamente para o átrio direito.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO