



Análise do risco cardiológico intervencionista no auxílio emergencial: Indicações e procedimentos

DOI: 10.56238/isevjhv3n4-022

Recebimento dos originais: 11/06/2024

Aceitação para publicação: 31/07/2024

Aline Cristina C. da Silva

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Délio Tiago M. Malaquias

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Hannah Kamarowski Fontana

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Daniella Campos Furtado

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Ana Clara Pavaneli R. De Souza

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Brenda Maria M. Rodrigues de Oliveira

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Thalita Pinheiro M. Alineri

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Danilo Almeida de O. Panebianco

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Ana Carolina Correia Cruz

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Elisitt Escarlet V. Cabrera

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Júlio Elias Calheiros

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Jenyffer Victoria Cabrera

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Elisa Favareto Prezotto

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Camilla Briza M. de Vasconcelos

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil



Rafaela del Grosso Reis

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Giovana Rocha Victorello

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Luana da Silva Souza

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Lorenza Rech Galvan

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Mariana Correia de Oliveira

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Bruna Daniel Araujo

Acadêmico em Medicina. Universidade de Ribeirão Preto. Guarujá. São Paulo, Brasil

Lis Paulino de Oliveira

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Maria Fernanda Fernandes G. Procópio

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Epitácio Martins de Sá Neto

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Jessica Rabelo Holanda

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Raphael Caldeira Chagas

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Marina Ferreira Sanches

Estudante de Medicina. Universidade Potiguar. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Cristiano Bento Alvarenga

Estudante de Medicina (UCP). Universidade Central do Paraguai. Ciudad del Este. Paraguai

Rafael Pinheiro do Nascimento

Acadêmico em Medicina. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil

Maria Eduarda Pellegrina Vieira

Acadêmico em Medicina. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil

Guilherme Kovacsik Carvalho Balzano

Acadêmico em Medicina. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil



Hamilton Roberto M. de Oliveira Carriço

Estudante de Medicina. (UNISUL). Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, Santa Catarina, Brasil

Lucas do Vale Barreto

Graduado em Medicina. Albert Einstein, Faculdade Israelense de Ciências da Saúde. São Paulo, Brasil

Josmar Ramon Krüger Klock

Graduado em Medicina. Universidade de Passo Fundo - UPF. Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

Gabriel Queiroz Sabbag

Graduado em Medicina. São Leopoldo Mandic. Araras, São Paulo, Brasil

Matheus Guedes Fernandes Silva

Fisioterapia. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil

Giuliana Pagliace

Estudante de Medicina, UNIDA, Universidade de Integração das Américas, Ciudad del Este, Paraguai

Laura Yurico Mizuno

Graduado em Fisioterapia. Universidade da Cidade de São Paulo (Unicid). Pós-graduado Instituto de Cardiologia Dante Pazanese (IDPC). São Paulo, Brasil

Thiago A. Rochetti Bezerra

PhD in Medical Sciences. Ribeirão Preto Medical School. University of São Paulo. Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

RESUMO

Introdução: Os procedimentos de cardiologia intervencionista requerem preparo especial recomendado na forma de um protocolo para cada serviço. Entende-se que a necessidade disso é um avanço para o ICHS, principalmente porque a ansiedade e o medo acompanham os pacientes. **Objetivos:** O objetivo deste estudo é realizar uma revisão atualizada da literatura sobre informações sobre serviços de hemodinâmica e cardiologia intervencionista. **Material e Métodos:** A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura. Foram utilizadas as terminologias de saúde consultadas nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS/BIREME); informações sobre os serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. **Resultados e Discussões:** A hemodinâmica e cardiologia intervencionista é uma área da cardiologia que diagnostica e trata doenças do coração e dos vasos sanguíneos por meio de cateteres. O serviço de Hemodinâmica é responsável pela realização de cateterismo cardíaco para diagnóstico e tratamento de cardiopatias. O departamento realiza o procedimento em adultos e crianças. Muitos pacientes são encaminhados ao cardiologista intervencionista após uma avaliação com o cardiologista clínico. No entanto, alguns vão primeiro ao pronto-socorro porque apresentam sintomas que podem ser considerados graves, como dor no peito ou mesmo porque já estão tendo um ataque cardíaco. **Conclusões:** Por meio de procedimentos como cateterismo, angioplastia, ultrassonografia intracoronária, entre outros, a cardiologia intervencionista é um procedimento sem cortes, que permite que os pacientes se recuperem rapidamente. Nesse caso, pode ser usado tanto para tratar doenças arteriais coronarianas, como angina e ataques cardíacos, quanto doenças cardíacas estruturais, como

problemas com válvulas cardíacas, como estenose aórtica grave.

Palavras-chave: Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista, Cateterismo, Angioplastia, Ultrassonografia Intracoronária.

1 INTRODUÇÃO

A cardiologia intervencionista é um campo especializado da cardiologia dedicado ao diagnóstico e tratamento de doenças cardiovasculares por meio de procedimentos minimamente invasivos. Atualmente, essa subespecialidade da cardiologia tem substituído as intervenções cirúrgicas convencionais¹.

Procedimentos realizados por cateter e outros dispositivos e instrumentos minimamente invasivos são usados para restaurar o fluxo sanguíneo saudável para o coração e reparar ou substituir válvulas cardíacas danificadas ou com defeito, com o objetivo de reverter condições cardíacas de alto risco, como insuficiência cardíaca congestiva, a fim de reduzir o risco de ataques cardíacos e derrames².

A Cardiologia Intervencionista oferece vários benefícios ao paciente, entre eles uma recuperação mais rápida, pois não há necessidade de grandes incisões e suturas cirúrgicas. Mesmo assim, os procedimentos são tão eficazes e seguros quanto os tratamentos cirúrgicos tradicionalmente disponíveis².

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morbidade e mortalidade na sociedade, sendo o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) a principal causa isolada de morte isquêmica na população adulta, levando a uma maior indicação de procedimentos hemodinâmicos nos Serviços de Cardiologia Intensiva em Hemodinâmica (HICS)³.

Os procedimentos de cardiologia intervencionista requerem preparo especial recomendado na forma de um protocolo para cada serviço. Entende-se que a necessidade disso é um avanço para o ICHS, principalmente porque a ansiedade e o medo acompanham os pacientes. O acompanhamento dos pacientes atendidos nesses serviços é fortemente recomendado como forma de avaliar a qualidade⁴.

Os serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista têm se expandido para proporcionar aos indivíduos procedimentos imediatos e seguros. Dessa forma, as intervenções coronárias percutâneas têm crescido como um indicador eficiente de resolução de lesão cardíaca com alta resolutividade⁵.

Para a realização de procedimentos hemodinâmicos, os serviços precisam seguir manuais de rotina que orientam o processo desde o preparo do paciente^{1,2}.



Os processos envolvidos devem basear-se nas diretrizes nacionais e no perfil dos pacientes em tratamento. Dessa forma, o cuidado pode ser direcionado e individualizado para promover a sistematização do cuidado 6-8.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão atualizada da literatura sobre informações sobre hemodinâmica e serviços de cardiologia intervencionista.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura. A pesquisa foi realizada por meio de busca eletrônica de artigos científicos publicados nos sites Scielo (Scientific Electronic Library Online) e Lilacs (Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde) e Pubmed. Foram utilizadas as terminologias de saúde consultadas nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS/BIREME); informações sobre os serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

Os critérios de inclusão foram: artigo original, publicado em português e inglês, de acesso livre, na íntegra, sobre o tema, em formato eletrônico e publicado nos últimos dez anos (2010 - 2024), totalizando 23 artigos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hemodinâmica e a cardiologia intervencionista são uma área da cardiologia que diagnóstica e trata doenças do coração e dos vasos sanguíneos por meio de cateteres 1,2.

O serviço de Hemodinâmica é responsável pela realização de cateterismo cardíaco para diagnóstico e tratamento de cardiopatias. O serviço realiza o procedimento em adultos e crianças 1,2.

Muitos pacientes são encaminhados ao cardiologista intervencionista após uma avaliação com o cardiologista clínico. No entanto, alguns vão primeiro ao pronto-socorro porque apresentam sintomas que podem ser considerados graves, como dor no peito ou mesmo porque já estão tendo um infarto ⁵.

Os procedimentos intervencionistas não podem ser considerados cirurgia cardíaca, pois não são feitos cortes ou costuras durante sua execução. Eles são, portanto, chamados de percutâneos. Esta técnica consiste em perfurar uma veia ou artéria para inserir cateteres, guias e outras ferramentas para realizar o procedimento necessário ⁷.

O tratamento endovascular é usado para tratar doenças dos vasos sanguíneos arteriais ou venosos. O tratamento chega aos vasos por meio de punções, por meio das quais cateteres, fio-guia, balões para dilatação e stents (dispositivos metálicos) são colocados dentro dos vasos para mantê-los abertos ⁸.

O cateterismo é usado para diagnosticar e tratar doenças cardiovasculares. O cateter, um tubo flexível extremamente fino, é quase sempre inserido após uma punção arterial ou venosa, avançando para o órgão escolhido para atuação. Os locais de punção preferidos são o punho, virilha e braço ⁷.

A angioplastia é uma técnica muito menos traumática do que a cirurgia para desobstruir artérias. O procedimento é realizado por punção (não corta a pele) e usa um pequeno balão na ponta de um cateter, que é inflado dentro da artéria entupida com placas de gordura e sangue, restaurando o fluxo sanguíneo para o coração, cérebro ou qualquer órgão com déficit de suprimento sanguíneo. Após o desbloqueio, são colocados dispositivos chamados stents, que mantêm a artéria aberta e evitam uma nova obstrução local ⁶.

A neurorradiologia intervencionista é uma especialidade médica que permite o diagnóstico e tratamento cirúrgico, com recurso a técnicas minimamente invasivas, de algumas doenças vasculares do sistema nervoso central, como os aneurismas cerebrais e o acidente vascular cerebral isquêmico. O acesso cirúrgico é realizado por via percutânea, através de uma pequena punção na virilha, com a introdução de micro cateteres que são guiados através dos vasos, utilizando recursos avançados de imagem. Os procedimentos podem ser realizados sob anestesia local ou geral, dependendo da duração da cirurgia ⁶⁻⁹.

Essas tecnologias permitem que as doenças cardiovasculares sejam tratadas de forma rápida e eficaz, proporcionando saúde e qualidade de vida aos pacientes ⁵.

O Sistema Único de Saúde (SUS) estipula que os cidadãos devem ser atendidos pelo sistema público de saúde de acordo com a hierarquia das unidades (do básico ao de alta complexidade) e que os pacientes devem ser encaminhados e contrarreferenciados entre si, dependendo do serviço de saúde de que necessitam. Portanto, o primeiro atendimento de emergência deve ser realizado no serviço de saúde da área onde o paciente reside ou está atualmente internado, ou seja, a Unidade de Pronto Atendimento ⁴.

Se o quadro clínico for grave, necessitando de internação ou avaliação por especialista, o médico da unidade onde o paciente foi atendido entrará em contato com a Central de Regulação de Suprimentos de Serviços de Saúde (CROSS) que, por sua vez, se comunicará com a Santa Casa para agendar o traslado com segurança ⁷.

Consiste em um procedimento para diagnosticar ou tratar doenças cardíacas, por meio da inserção de um cateter, que é um tubo flexível extremamente fino e longo, na artéria do braço ou perna do indivíduo, que será conduzido até o coração, também chamado de angiografia coronariana, angiografia coronariana ou estudo hemodinâmico (FIGURA 1) ⁹.

É indicado no diagnóstico e tratamento de ataques cardíacos ou angina, e é capaz de detectar e remover acúmulos de placas de gordura, colesterol, cálcio e outras substâncias encontradas no sangue, mostrando se as placas estreitaram ou bloquearam as artérias coronárias. O acúmulo de placa estreita o interior das artérias e restringe o fluxo de sangue para o coração ¹⁰.

O cateterismo cardíaco é amplamente utilizado para diagnosticar e/ou tratar várias doenças cardíacas, incluindo: avaliação das artérias coronárias que irrigam o músculo cardíaco, desobstrução de artérias e válvulas devido ao acúmulo de placas de gordura, verificação de danos nas válvulas e no músculo cardíaco, verificação de alterações na anatomia do coração não confirmadas por outros testes, mostrando malformações congênitas em recém-nascidos e crianças ¹⁰.

A recuperação do procedimento é rápida e, se não houver complicações, o paciente recebe alta após algumas horas, desde que não haja outros procedimentos associados. Realizado sob anestesia local, é feita uma pequena abertura para que o cateter entre na pele da virilha ou antebraço no punho ou cotovelo, então o cateter é inserido na artéria (geralmente radial, femoral ou branquial) que será conduzida ao coração ¹⁰⁻¹².

Localizam-se as entradas das artérias coronárias direita e esquerda, seguidas da injeção de contraste à base de iodo, que permite visualizar imagens das artérias e possíveis pontos de entupimento. O contraste também é injetado no ventrículo esquerdo para visualizar o bombeamento cardíaco. O teste é indolor, mas é normal que o paciente sinta uma onda passageira de calor no peito quando o contraste é injetado. Normalmente, o teste não leva mais de 30 minutos e geralmente é mais longo em pacientes que já foram submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio ou doença arterial coronariana ⁴.

Bloqueios nas artérias também podem ser observados usando ultrassom durante o cateterismo cardíaco para ajudar a definir se o tratamento cirúrgico é ou não necessário (angioplastia coronária, cirurgia cardíaca ou correção de cardiopatia congênita). A justificativa mais comum para solicitar cateterismo é avaliar a dor torácica, um sintoma de doença arterial coronariana que mostra se a placa está estreitando ou bloqueando as artérias cardíacas ¹⁵.

É um teste invasivo que pode ser realizado de forma eletiva, para confirmar a presença de obstruções nas artérias coronárias ou avaliar o funcionamento das válvulas e do músculo cardíaco,

ou em situações de emergência, para determinar a localização exata da obstrução que está causando o infarto agudo do miocárdio e planejar a melhor estratégia de intervenção ⁴.

Todo o exame envolve a aquisição e geração de imagens que são disponibilizadas ao paciente em filme e fotos. Quando a artéria é puncionada (no braço ou na virilha), é instalado um introdutor através do qual o cateter será inserido. Uma vez feito o diagnóstico e estabelecido o grau de obstrução arterial, o cardiologista intervencionista pode decidir pelo tratamento intervencionista imediato, que seria angioplastia coronariana, ou agendar o tratamento subsequente ⁵⁻⁸.

Figura 1. A angiografia coronária é um teste que usa um corante especial (material de contraste) e raios-X para descobrir se você tem uma obstrução em uma artéria coronária. Fonte:⁹



5 IMPLANTE DE STENT CORONÁRIO

O implante de stent (FIGURA 2) é um procedimento minimamente invasivo durante o qual um stent e um balão são usados juntos para empurrar para trás os depósitos de placa dentro de uma artéria coronária para tratar doenças cardíacas ⁸.

Os stents são pequenos, geralmente feitos de metal ou ligas metálicas, dispositivos tubulares que se expandem. Eles são inseridos dentro de canais, dutos ou vasos sanguíneos do corpo para prevenir ou mesmo corrigir algum tipo de estreitamento ao longo do caminho. No caso

das artérias, mais precisamente, o stent desempenha um papel importante na prevenção de qualquer bloqueio na área ⁹.

Os stents são utilizados quando é necessário reverter reduções significativas no diâmetro arterial causadas pela deposição de substâncias como cálcio e colesterol, restaurando o bom fluxo sanguíneo ¹⁵.

Existem diferentes tipos de stents que podem ser usados em diferentes partes do corpo; Eles devem ser escolhidos pelo seu médico de confiança, levando em consideração suas características específicas e o caso clínico em geral ¹⁹.

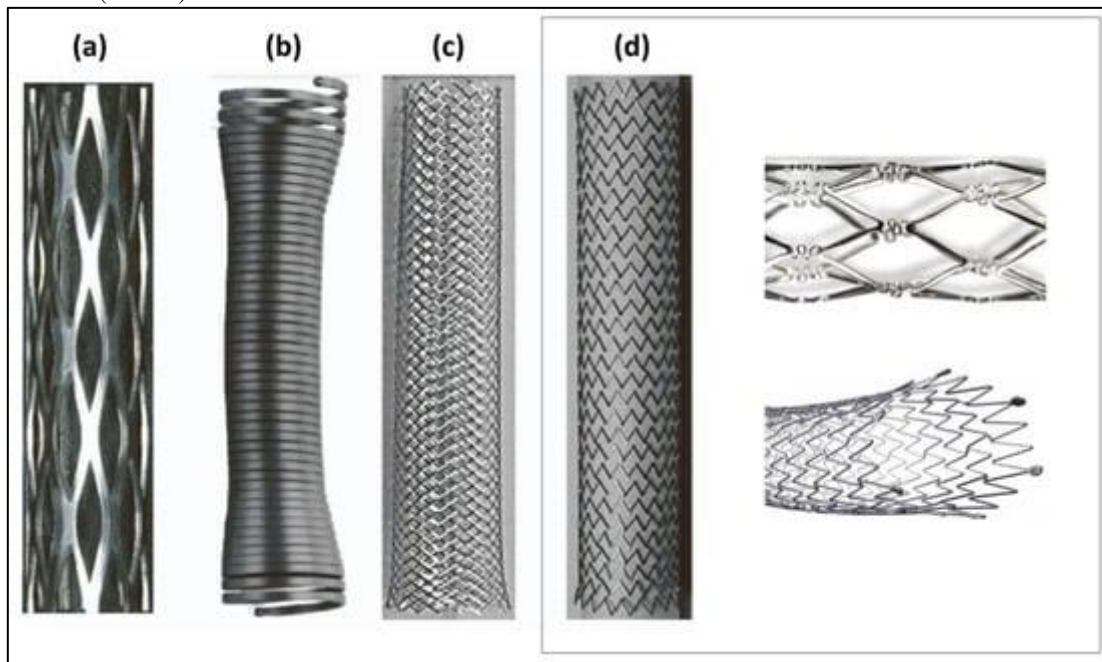
Embora sejam mais comumente usados em artérias como as artérias carótida, coronária e ilíaca, os stents podem ser colocados em ductos biliares, veias centrais, cólon, esôfago, ureteres e traqueia ¹⁶.

Um stent é colocado por um cirurgião. Apesar de ser um método invasivo, é considerado menos agressivo que a revascularização da região, permitindo que o paciente receba alta hospitalar em aproximadamente 24 horas¹³.

Durante o procedimento, o stent fechado é colocado através de uma artéria periférica (na perna ou braço) e guiado até o local alvo. Quando colocada na posição desejada, a prótese é inflada por meio de um balão interno que expande as paredes dos vasos, restaurando o fluxo sanguíneo imediatamente ⁷.

Os stents podem ser feitos de folhas, fios, fitas ou tubos, embora a maioria dos stents cardiovasculares expansíveis por balão e autoexpansíveis sejam feitos de fios ou tubos de metal. A escolha do método de fabricação é fortemente influenciada pela forma da matéria-prima utilizada, incluindo usinagem de formas tubulares e usinagem e laminação de chapas, bem como soldagem, trança, tricô e enrolamento de fios para formar a estrutura tubular dos stents. Provavelmente, o processo de fabricação mais comum envolve o corte a laser de tubos, o que também permite grande precisão na criação de padrões complexos em tubos muito pequenos (a partir de 0,5 mm de diâmetro) (Figura 2) ³.

Figura 2. Diferentes geometrias de stent de acordo com a escolha do formato da matéria-prima: (a) revolução de uma lâmina, (b) bobina, (c) fios trançados e (d) tubos ranhurados, com detalhe de célula fechada (acima). e projetos de células abertas (abaixo). Fonte: ⁸.



6 TRATAMENTO DAS DOENÇAS DA AORTA (ANEURISMA E DISSECÇÃO)

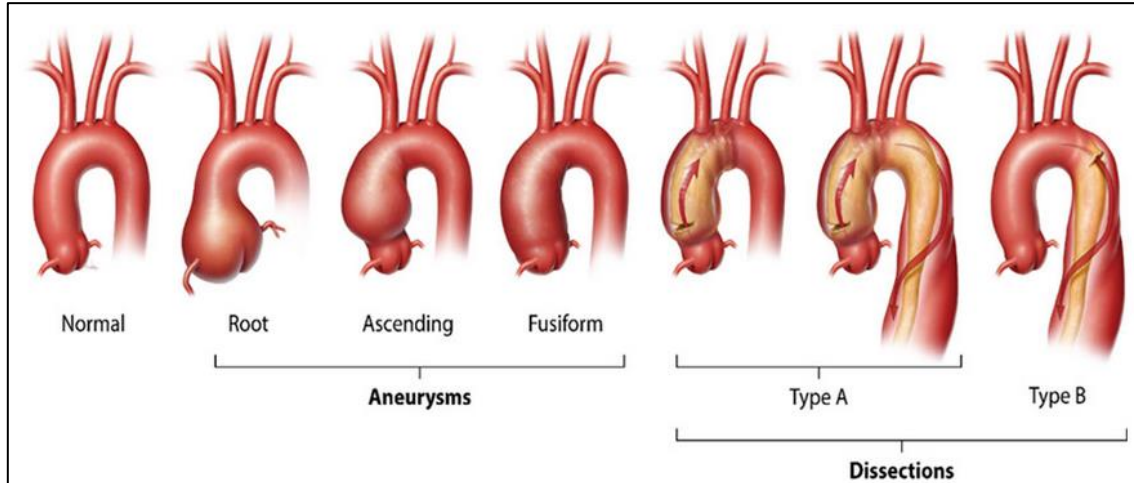
As doenças da aorta podem ser tratadas por via percutânea, ou seja, sem necessidade de cirurgia aberta, ou por cirurgia tradicional. A escolha entre as abordagens depende do tipo e localização do aneurisma ou dissecção. No entanto, o diagnóstico precoce e preciso é muito importante ⁸.

A dissecção da aorta (FIGURA 3) é a entrada de sangue por dilaceração da íntima aórtica, com separação da íntima e da média, bem como a criação de uma falsa luz (canal). A dilatação da íntima pode ser um evento primário ou secundário à hemorragia na média. A dissecção pode ocorrer em qualquer lugar ao longo da aorta e se estender proximal ou distalmente a outras artérias ²⁰.

A hipertensão é um fator importante. Os sinais e sintomas incluem o início abrupto de dor torácica ou lombar lacrimante, e a dissecção pode levar à regurgitação aórtica e ao comprometimento da circulação nos ramos arteriais. O diagnóstico é feito usando métodos de imagem (por exemplo, ecocardiografia transesofágica, angiografia por TC, ressonância magnética e aortografia com contraste). O tratamento envolve controle rigoroso da pressão arterial e imagens seriadas para monitorar a progressão da dissecção. O reparo cirúrgico da aorta e a inserção de um enxerto sintético são necessários para dissecções da aorta ascendente e para certas dissecções da aorta descendente. As endopróteses endovasculares são uma opção para pacientes selecionados

com dissecções descendentes, principalmente quando a dissecção envolve a aorta torácica descendente ¹⁷.

Figura 3. Representação esquemática de aneurismas da aorta torácica e dissecções da aorta. Fonte: ⁵



7 BIÓPSIA DO MIOCÁRDIO

A biópsia continua sendo o método de referência para o diagnóstico de diversas patologias miocárdicas, avaliando a rejeição em pacientes submetidos a transplante cardíaco e esclarecendo a etiologia de algumas massas intracardíacas ¹⁶.

A biópsia endomiocárdica (FIGURA 4) consiste na obtenção de pequenos fragmentos de músculo cardíaco para análise microscópica (estudo anatomopatológico) ¹.

O procedimento geralmente é realizado apenas sob anestesia local e o paciente permanece acordado durante a intervenção. Dependendo da gravidade do caso, pode ser necessário o uso de anestesia geral. Após a anestesia, uma veia femoral (na virilha) ou veia jugular (no pescoço) é perfurada. Uma pinça de biópsia especial é inserida na veia até que ela seja posicionada corretamente na cavidade cardíaca (ventrículo direito). Com essas pinças, pequenos fragmentos do músculo cardíaco são retirados, colocados em frascos apropriados e enviados ao Laboratório de Patologia. O procedimento é indolor e pode haver desconforto e palpitações mínimos ⁶.

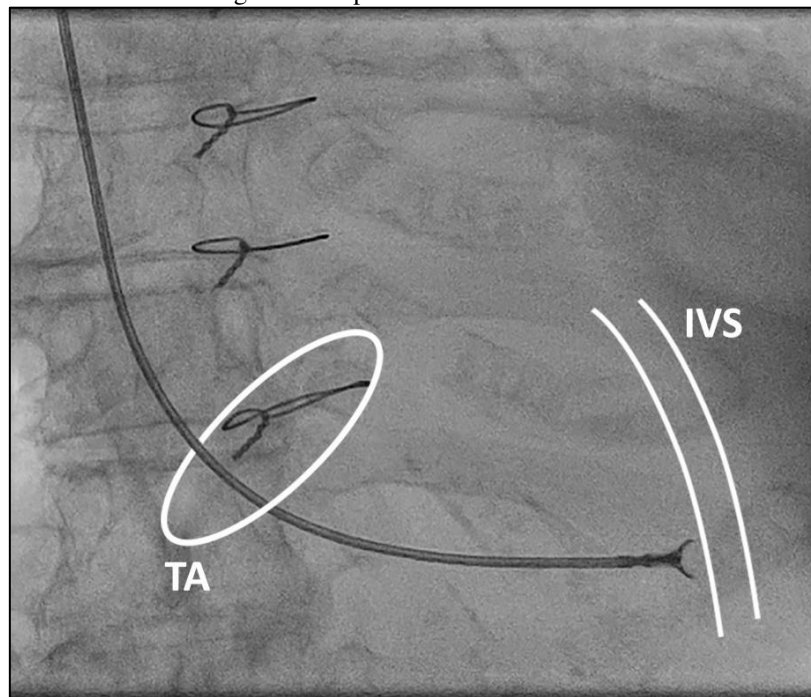
A técnica de biópsia endomiocárdica (BEM) vem sendo aprimorada nos últimos 50 anos, de modo que agora representa uma investigação segura e de particular utilidade tanto na busca de um grupo específico de diagnósticos quanto na forma mais eficaz de detectar rejeição no coração transplantado. No entanto, não é isento de riscos e sua implementação varia muito entre os centros²².

Uma declaração científica conjunta da American Heart Association (AHA), do American College of Cardiology (ACC) e da European Society of Cardiology (ESC), publicada em 2007,

continua sendo o núcleo da orientação atual, mas admite que os dados randomizados em larga escala são escassos e algumas recomendações são baseadas na opinião acumulada de especialistas¹⁸.

No entanto, os especialistas nem sempre concordam, como demonstram as recomendações contidas em dois documentos de consenso contemporâneos. A declaração de 2013 do Grupo de Trabalho da ESC sobre Doenças do Miocárdio e Pericárdio recomenda a EMB para a maioria dos casos em que há suspeita de miocardite (nível de evidência C)², enquanto a Diretriz ACC/AHA de 2013 para o Tratamento da Insuficiência Cardíaca recomenda que a EMB não seja realizada na avaliação de rotina de pacientes com insuficiência cardíaca (nível de evidência C)²¹.

Figura 4. Biópsia miocárdica. Fonte: ¹



8 FFR (TESTE DE RESERVA DE FLUXO FRACIONÁRIO)

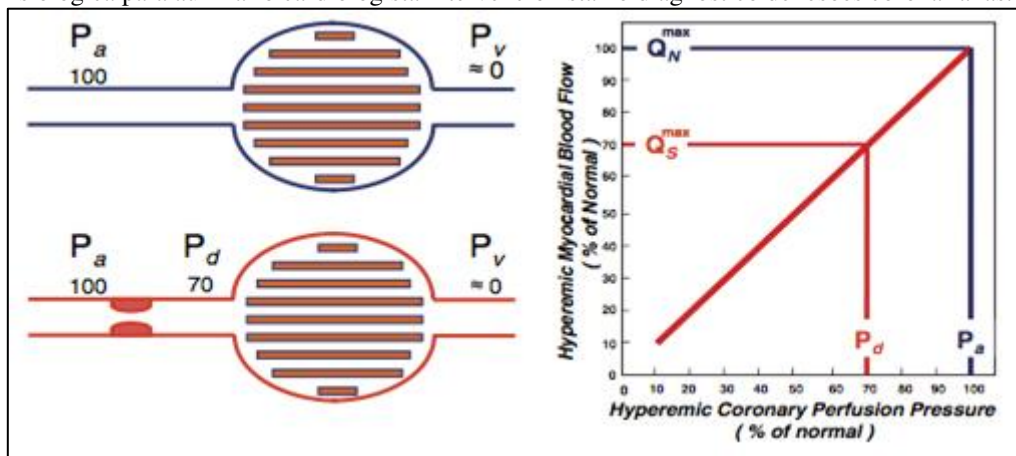
A Reserva de Fluxo Fracionário (FFR) é um método invasivo de avaliação fisiológica para auxiliar cardiologistas intervencionistas a diagnosticar lesões nas artérias coronárias (FIGURA 5)¹³.

Um pequeno cateter é inserido no punho ou virilha, que, por meio de medidas de pressão antes e após as lesões coronarianas, fornece informações sobre se a lesão tem repercussões funcionais para o paciente (causa dor ou isquemia) e, portanto, se precisa ou não ser tratada com angioplastia. É o método mais eficaz para avaliar a presença de isquemia relacionada à obstrução

coronariana. O procedimento e seus riscos são semelhantes aos do cateterismo cardíaco e da angioplastia coronariana ²³.

O FFR é determinado dividindo-se a pressão média distal à estenose (P_d) pela pressão proximal à estenose (P_a) ou pressão média na aorta durante a vasodilatação máxima (induzida por papaverina ou adenosina intracoronária ou intravenosa). A hiperemia máxima é essencial para induzir vasodilatação e medir FFR (Lima A). Portanto, $FFR = P_d/P_a$ ⁷.

Figura 5. O Fractional Flow Reserve (RFF ou FFR, como é mais conhecido em inglês) é um método invasivo de avaliação fisiológica para auxiliar o cardiologista intervencionista no diagnóstico de lesões coronarianas. Fonte: ¹³



9 ULTRASSOM INTRACORONÁRIO

A ultrassonografia intracoronária (USIC) (FIGURA 6) é uma modalidade diagnóstica que também funciona como terapia adjuvante. Permite a análise da parede da vasculatura da artéria coronária, se ela é normal ou comprometida por placas ateroscleróticas ¹⁶.

O ultrassom intracoronário (UTI) é uma modalidade diagnóstica que também funciona como terapia adjuvante ¹².

Permite a análise da parede da vasculatura da artéria coronária, se ela é normal ou comprometida por placas ateroscleróticas ¹⁵.

Por meio da aquisição de imagens tomográficas do interior dos vasos, fornece características quantitativas e qualitativas envolvidas no ateroma, auxiliando no planejamento adequado das intervenções e na otimização de seus resultados. Agora se tornou uma ferramenta importante na terapia percutânea, especialmente na era dos stents farmacológicos ¹⁸.

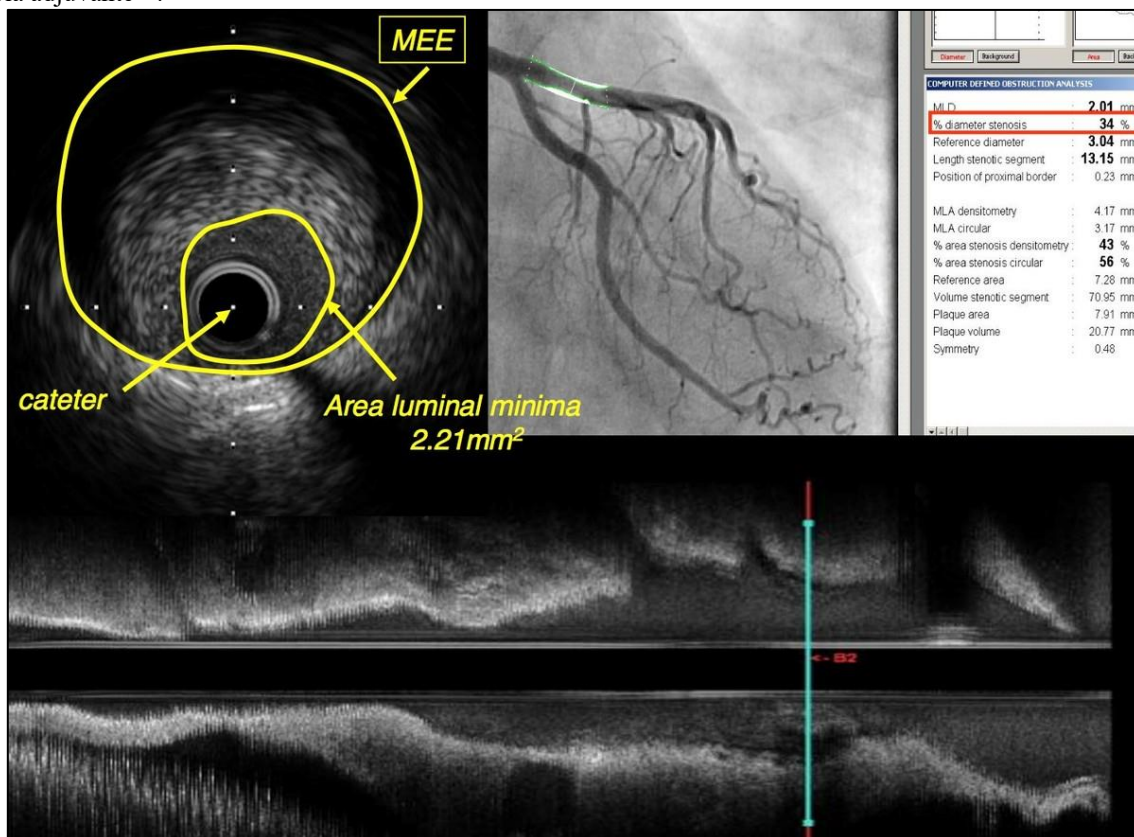
Por ser um exame invasivo, o ultrassom intracoronário requer ambiente hospitalar e equipamentos semelhantes aos da angioplastia coronária percutânea ¹⁹.

O acesso pode ser femoral ou braquial, usando um introdutor e cateter-guia de pelo menos 6 French, e um fio-guia de 0,014 polegada sobre o qual o cateter de ultrassom deslizará ao longo

do segmento alvo. A anticoagulação completa com heparina (100 U/Kg) é necessária durante o procedimento, e a alta hospitalar pode ser realizada após hemostasia e repouso ¹⁷.

Para adquirir as imagens, o cateter é avançado 10 mm distal ao segmento alvo. A partir desse ponto, inicia-se a aquisição ininterrupta até a junção aorto-ostial, que é automaticamente puxada a 0,5 mm/s ("pullback"), com os ramos laterais e regiões calcificadas servindo como pontos de referência anatômicos. O recuo também pode ser feito manualmente. A varredura é então gravada e arquivada para análise ¹⁷.

Figura 6. O ultrassom intracoronário (IVUS) é uma modalidade para fins diagnósticos e também funciona como terapia adjuvante ¹⁶.



10 TRATAMENTO PERCUTÂNEO DAS VÁLVULAS CARDÍACAS (MITRAL, PULMONAR E AÓRTICA)

TAVI (implante de válvula aórtica por cateter) (FIGURA 7) consiste em um procedimento percutâneo (minimamente invasivo) para o tratamento de uma condição chamada estenose aórtica grave ⁷.

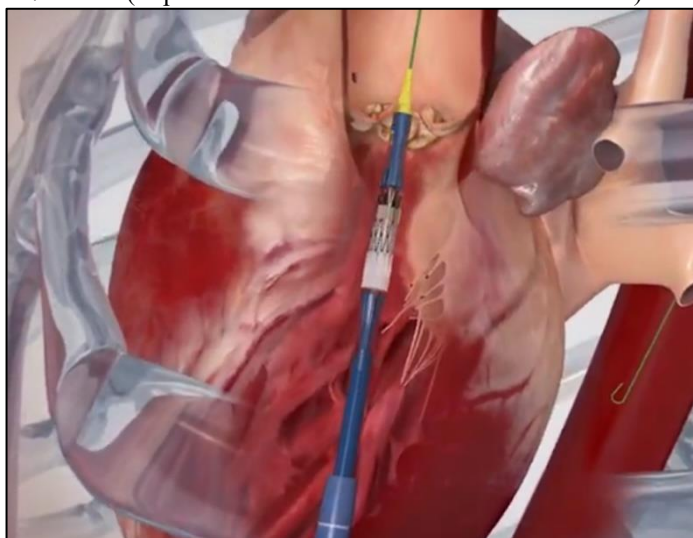
O volume de sangue que sai do coração é regulado pela válvula aórtica, que é responsável por bombear sangue para o cérebro através das artérias carótidas, para o músculo cardíaco através das artérias coronárias e assim por diante. Ocorre que, principalmente devido ao envelhecimento,

degenera, perde potência, fica mais restrito na abertura e compromete o bombeamento. Com o tempo, a condição pode evoluir para insuficiência cardíaca. Uma tríade de sintomas que, embora não sejam específicos da estenose aórtica, indicam a necessidade de exames adicionais são: dor torácica, cansaço e desmaios ¹¹.

O implante de clipe mitral por cateter (FIGURA 7) consiste no tratamento de insuficiência mitral significativa por meio do implante de um clipe por meio de uma técnica percutânea minimamente invasiva (punção da veia femoral, na "virilha"). Este tratamento foi desenvolvido para pacientes que não podem ser submetidos à cirurgia convencional com esternotomia (cirurgia convencional, "tórax aberto") para corrigir a insuficiência mitral. Muitos pacientes com insuficiência mitral são muito velhos e apresentam risco cirúrgico muito alto para serem tratados por técnicas convencionais ¹⁶.

Vários estudos têm mostrado uma redução significativa nas internações hospitalares, uma melhora em sintomas como falta de ar e fadiga, e até mesmo uma redução na mortalidade com a implantação deste dispositivo ¹⁶.

Figura 7. TAVI (implante de válvula aórtica baseado em cateter). Fonte: ¹⁷.

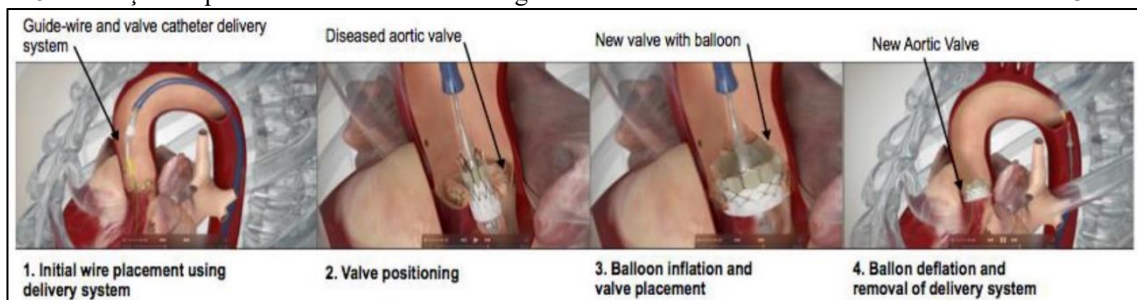


O tratamento clínico busca controlar comorbidades, doença coronariana, dislipidemia, angina, hipertensão e insuficiência cardíaca, mas essas medidas não demonstraram melhorar a sobrevida. As estatinas previnem eventos isquêmicos. A hipertensão e a angina são tratadas com betabloqueadores ou bloqueadores dos canais de cálcio e a digoxina e os diuréticos são geralmente usados para insuficiência cardíaca. Os inibidores da enzima conversora de angiotensina podem ser usados com cautela uma vez que a obstrução do fluxo de saída arterial tenha sido descartada, mas os nitratos devem ser evitados devido ao seu potencial de causar hipotensão imprevisível. A sobrevida de um ano para

pacientes com estenose aórtica grave e sintomática é entre 50 e 60%, a menos que haja intervenção cirúrgica ou por cateter³.

A troca cirúrgica da valva aórtica (FIGURA 8) tem sido considerada o tratamento padrão-ouro, melhorando a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes. A mortalidade intra-hospitalar e pós-operatória em 30 dias por CAVT é inferior a 3,2%, e a expectativa de vida após a cirurgia é próxima à da população controle 2,4.

Figura 8. Ilustração do procedimento ITVA. Abordagem femoral utilizando a válvula Edwards SAPIEN 3 Fonte: ¹⁷.



Os pacientes são selecionados para TAVI com base em critérios clínicos e avaliação de risco por uma equipe multidisciplinar de cardiologistas, cirurgiões cardíacos e anestesiólogos. A Associação Europeia de Cirurgia Cardiorádica (EACTS) e a Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC) atualmente restringem o TAVI a pacientes de alto risco e com contraindicações à cirurgia¹³.

11 CONCLUSÕES

Por meio de procedimentos como cateterismo, angioplastia, ultrassonografia intracoronária, entre outros, a cardiologia intervencionista é um procedimento sem cortes, que permite que os pacientes se recuperem rapidamente. Nesse caso, pode ser usado tanto para tratar doenças arteriais coronarianas, como angina e ataques cardíacos, quanto doenças cardíacas estruturais, como problemas com válvulas cardíacas, como estenose aórtica grave.

Apesar de não ser uma técnica nova, houve grandes avanços tecnológicos na área, como cateteres cada vez menores em diâmetro, os contrastes melhoraram muito e não tendem mais a ter tantos efeitos colaterais.

Os tratamentos intervencionistas geralmente são realizados apenas sob sedação, eliminando a necessidade de anestesia geral, o que ajuda a reduzir o tempo de internação do paciente, pois ele geralmente se recupera rapidamente, o que também permite que ele retome suas atividades normais rapidamente.



Os procedimentos de cateterismo, por exemplo, têm resultados semelhantes às cirurgias convencionais.

O risco de um procedimento intervencionista está muito mais relacionado à doença que leva o paciente a se submeter a ele do que ao procedimento em si.



REFERÊNCIAS

FERREIRA, Esmeralci et al. Segurança dos Procedimentos da Cardiologia Intervencionista na Síndrome Coronariana Crônica durante a Pandemia de COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 115, p. 712-716, 2020.

BRANDÃO, Paloma de Castro; LANZONI, Gabriela Marcellino de Melo; PINTO, Isabela Cardoso de Matos. Rede de atenção às urgências e emergências: atendimento ao acidente vascular cerebral. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 36, p. eAPE00061, 2023.

ARAGÃO, Julisse Marcela Nepomuceno. Síndrome Coronariana Aguda em Hospital Secundário do Distrito Federal: análise de desfechos. 2024.

GONCALVES, Thamiris Lucimar Pastorini et al. Doença neurodegenerativa rara: sistematização da assistência de enfermagem em pacientes acometidos pela doença de Huntington. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, v. 5, n. 2, 2022.

CHAMIÉ, Daniel et al. Adequação das práticas do laboratório de cateterismo durante a pandemia de COVID-19: o protocolo do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 115, p. 558-568, 2020.

GUBOLINO, L. A. et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Qualidade Profissional e Institucional, Centro de Treinamento e Certificação Profissional em Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista (III Edição-2013). *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 101, p. 1-58, 2013.

GUBOLINO, L. A. et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre qualidade profissional e institucional, centro de treinamento e certificação profissional em hemodinâmica e cardiologia intervencionista (II Edição-2008). *Rev. bras. cardiol. invasiva*, p. 8-32, 2008.

ARRUDA, José Airton de et al. Posicionamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista sobre Centro de Treinamento e Certificação Profissional em Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista-2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 114, p. 137-193, 2020.

CAIXETA, Adriano Mendes et al. Diretrizes para habilitação de centros de treinamento e para obtenção de certificação em hemodinâmica e cardiologia intervencionista. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 84, p. 273-277, 2005.

DE INTERESSES, Declaração Obrigatória de Conflito. Parte I-Recomendações de Qualidade Profissional e Institucional em Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

ZANETTINI, Marco Tulio; CONTI, Elias José Perin; GOTTSCHALL, Carlos Antônio Mascia. Retirada precoce de introdutor arterial guiada pelo tempo de coagulação ativada após intervenção coronária percutânea. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, v. 19, p. 417-422, 2011.

LOPES, Marcelo Antônio Cartaxo Queiroga; NASCIMENTO, Bruno Ramos; OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de. Tratamento da Estenose Aórtica do Idoso no Brasil: Até quando podemos esperar?. *Arquivos Brasileiros de cardiologia*, v. 114, p. 313-318, 2020.



GREEN, Sandy M. et al. The current state of medical simulation in interventional cardiology: a clinical document from the Society for Cardiovascular Angiography and Intervention's (SCAI) Simulation Committee. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, v. 83, n. 1, p. 37-46, 2014.

BASHORE, Thomas M. et al. American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and Interventions Clinical Expert Consensus Document on cardiac catheterization laboratory standards: a report of the American College of Cardiology Task Force on clinical expert consensus documents endorsed by the American Heart Association and the diagnostic and interventional catheterization Committee of the Council on clinical cardiology of the AHA. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 37, n. 8, p. 2170-2214, 2001.

KING, Spencer B. The development of interventional cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 31, n. 4S2, p. 64B-88B, 2018.

RUIZ, Carlos E. et al. Interventional fellowship in structural and congenital heart disease for adults. *JACC: Cardiovascular Interventions*, v. 3, n. 9, p. e1-e15, 2010.

DANGAS, George D. et al. (Ed.). *Interventional cardiology: principles and practice*. John Wiley & Sons, 2022.

ABOULHOSN, Jamil et al. Training of the adult congenital cardiac interventionalist: a call to action. *European Heart Journal*, p. ehae495, 2024.

YURIDITSKY, Eugene et al. Cardiovascular critical care training: A collaboration between intensivists and cardiologists. *Ats Scholar*, v. 3, n. 4, p. 522-534, 2022.

MORROW, David A. et al. Evolution of critical care cardiology: transformation of the cardiovascular intensive care unit and the emerging need for new medical staffing and training models: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, v. 126, n. 11, p. 1408-1428, 2012.

GUEDES BEZERRA, C. et al. Reconstrução Tridimensional de Artérias Coronárias à partir da Integração do Ultrassom Intra-Coronário e da Angiografia Convencional fase piloto de validação com a angiotomografia de coronárias. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista*. 2015.

WALLSTENT, Shortening Self-Expandable. Reconstrução anatômica das artérias coronárias nativas e das pontes de safena utilizando Less Shortening Wallstent. *Arq Bras Cardiol*, v. 68, n. 5, p. 321-326, 1997.

PELLEGRINI, Denise et al. Avaliação prognóstica da reserva de fluxo fracionada em diferentes estratos nos pacientes com doença arterial coronariana. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 120, p. e20211051, 2023.