

ARTÉRIAS CORONÁRIAS

Data de aceite: 01/09/2023

Leiza Loiane Hollas

Departamento de Cirurgia Torácica e Cardiovascular do Hospital da Cruz Vermelha Brasileira - Curitiba - <https://lattes.cnpq.br/9787111741881317>

Christiano Barbieri de Oliveira Martoni

Universidade Positivo - <https://orcid.org/0009-0009-6004-2353>

Lucas Gusmão dos Santos

Universidade Positivo - <https://orcid.org/0000-0002-7461-6794>

Marco Antônio Kussek

Universidade Positivo - <https://orcid.org/0000-0002-4202-9595>

Matheus Caires dos Santos

Universidade Positivo - <https://orcid.org/0000-0003-3311-3151>

José Renan de Matos Pain

Universidade Federal do Paraná - <http://lattes.cnpq.br/3817699618903501>

ANATOMIA CORONÁRIA GERAL

Coronária Direita

A artéria coronária direita (ACD)

nasce no seio aórtico direito, e passa por entre o tronco da artéria pulmonar e a aurícula do átrio direito. Dessa forma, a ACD se localiza no sulco coronário e parte em direção a região dorsal do coração. Na primeira parte do trajeto, ela emite vários ramos ventriculares e atriais, em geral pequenos e inominados, entre os maiores ramos, os mais importantes são o ramo marginal direito e o ramo para o nó sinusal. O ramo marginal direito se estende em direção ao ápice do coração, porém não chega a ele. O ramo para o nó sinusal, também chamado de artéria para o nó sinusal, emite da ACD em direção superior, e vai em direção ao átrio direito e supra a região do nó sinusal.

Em seguida a ACD, na região posterior do coração, continua seguindo o sulco interventricular, e emite o ramo do nó atrioventricular. A ACD pode atravessar a crux cordis (a junção dos septos interatrial e interventricular entre as quatro câmaras cardíacas) posteriormente e anastomosa-se com o ramo circunflexo da ACE, logo após a ACD ter dado origem à artéria

interventricular posterior. A região terminal da crux cordis define o conceito de dominância coronariana direita ou esquerda, a artéria que dá origem ao ramo interventricular posterior é aquela considerada dominante. O domínio da ACD é mais comum que da ACE (aproximadamente 67% das vezes).

A artéria coronariana direita geralmente é a responsável por suprir o átrio direito e grande parte do ventrículo direito, com exceção da parte esquerda da parede anterior e a menor parte do septo interventricular, o terço posterior. A ACD também é responsável por suprir os nós sinoatriais e atrioventricular na maioria das pessoas (60% e 80%, respectivamente). Vale lembrar que o enchimento das artérias coronárias ocorre quando o miocárdio está relaxado.

Coronária Esquerda

Originada no seio da aorta esquerdo, a artéria coronária esquerda (ACE) é responsável junto à artéria coronária direita pela vascularização cardíaca. A ACE apresenta dois ramos principais, o ramo interventricular anterior, que pode fazer anastomose com o ramo interventricular posterior e é a origem da artéria diagonal, e o ramo circunflexo, que é a origem do ramo marginal esquerdo e normalmente termina no sulco coronário.

A ACE supre o átrio esquerdo, parte do ventrículo esquerdo, parte do septo intraventricular e em algumas pessoas o nó sinoatrial. Há algumas variações anatômicas que alteram quais artérias originam os ramos, como o ramo interventricular posterior, que define a artéria dominante e, na maioria das vezes, é originado da artéria coronária direita.

2.3 Enxertos Coronários

A utilização de enxertos coronários em cirurgias de revascularização é uma das técnicas operatórias mais utilizadas nos dias atuais. Funcionam como verdadeiras pontes que ultrapassam lesões e retomam a irrigação de determinada área cardíaca. Apesar da cirurgia de revascularização do miocárdio ser difundida mundialmente e praticada há décadas, e de existirem diversos estudos que realizem a comparação dos enxertos, ainda não foram publicados guias detalhados sobre a seleção dos enxertos coronarianos para as técnicas cirúrgicas. Atualmente, os condutos vasculares mais utilizados são a artéria torácica interna esquerda (ATIE, ou mamária), artéria torácica interna direita (ATID), artéria radial (AR), artéria gastroepiplóica (AG) e veia safena magna (VS).

A permeabilidade dos condutos a curto e longo prazo é uma das variáveis mais importantes na escolha do enxerto adequado e está relacionado com a redução da morbidade e aumento da sobrevida pós-cirúrgica. Sabe-se que os enxertos venosos têm menor patência a longo prazo quando comparado a enxertos arteriais, e, por isso, estratégias como anastomoses sequenciais e compostas das artérias torácicas são utilizadas para

reduzir a utilização dos condutos venosos. Além disso, uma outra técnica empregada com este mesmo fim - porém mais exigente e demorada - é a revascularização arterial total, que consiste no uso de dois ou mais enxertos arteriais sem a utilização da veia safena.

Comumente, a abordagem cirúrgica padrão para revascularização do miocárdio é através da anastomose da artéria mamária esquerda (ATIE) para irrigar a artéria descendente anterior (DA) e a veia safena para os demais vasos coronários estenosados. A anastomose ATIE para DA é unanimidade, porém, a mesma confiança não existe em relação a veia safena. Portanto, a dúvida na escolha dos enxertos geralmente está para os outros vasos estenosados, além da DA. Uma análise recente do banco de dados da Society of Thoracic Surgeons (STS) mostrou que, nos Estados Unidos, pouco mais de 5% dos casos de revascularização miocárdica receberam um segundo enxerto arterial. Mesmo diversos trabalhos comprovando os benefícios deste segundo enxerto arterial e a melhor permeabilidade do enxerto arterial em comparação angiográfica ao enxerto venoso, a falta de ensaios clínicos randomizados que comprovem seus benefícios torna o seu uso ainda muito limitado na prática, onde se nota um amplo uso da veia safena magna como segundo enxerto de escolha.

Independente da escolha do conduto a ser utilizado, é importante levar em consideração na hora da escolha do enxerto alguns fatores primordiais. São eles: comprimento necessário para atingir o vaso desejado; diâmetro interno em torno de 2 a 3 milímetros; uma boa relação do diâmetro da artéria nativa e o enxerto a ser utilizado (proporção 1:1 ou 1:2); espessura da parede do conduto menor que 1 milímetro e livre de placas de ateroma; ausência de calcificação ou fibrose e conduto pediculado (in situ) que possua permeabilidade maior que 80% em 10 anos.

Além dos cuidados na seleção dos enxertos, a técnica cirúrgica empregada também precisa se atentar a alguns pontos relevantes para evitar as torções, acotovelamentos e dobras dos enxertos, garantindo, assim, uma revascularização efetiva. Primeiramente, o cirurgião deve evitar o posicionamento do enxerto de forma perpendicular à coronária a ser tratada, preferindo sempre que possível a posição paralela entre os dois vasos, ainda que resulte em sinuosidades no enxerto. Ademais, é importante que as anastomoses estejam de forma mais perfeita possível, evitando desproporções entre a luz do enxerto e do orifício de ligação aórtico e/ou coronário.

ENXERTOS ARTERIAIS

Artéria Torácica Interna Esquerda

Como dito anteriormente, a ATIE é padrão-ouro para revascularização da DA. E esse fato provavelmente se deve a sua maior permeabilidade a longo prazo quando comparado ao enxerto de VS. Estudos demonstram que mais de 90% das revascularizações que utilizaram a ATIE ainda estavam permeáveis após 10 anos do procedimento, enquanto

que aproximadamente 75% dos enxertos venosos estavam ocluídos ou significativamente lesionados, no mesmo período de tempo. A maior permeabilidade a longo prazo da ATIE pode ser justificada por características morfológicas que resultam em reduzida tendência a vasoespasmos, menor desenvolvimento de aterosclerose e maior produção de fatores anti-inflamatórios e vasodilatadores. Somado a isso, pode-se acrescentar a ampla experiência dos cirurgiões com esse enxerto. Vale lembrar que as artérias torácicas internas são utilizadas in situ e mantêm seu pedículo preservado, o que pode fornecer alguma proteção para a ATIE contra isquemia severa quando comparada aos outros enxertos. O uso da ATIE está relativamente contraindicado apenas em pacientes com radiação torácica e estenose de subclávia.

Artéria Torácica Interna Direita

Apesar das evidências para o uso da artéria torácica interna esquerda na revascularização do miocárdio, o uso da artéria torácica interna direita ainda é questionado. Quando comparadas ATIE e ATID para a DA, a permeabilidade dos dois enxertos em 5 anos é semelhante e próximos aos 95%. Porém, em 10 anos a permeabilidade da ATIE cai ligeiramente abaixo dos 95%, enquanto a ATID cai abaixo de 90%. Apesar disto, superioridade da ATIE não faz do enxerto de ATID um enxerto ruim. Em comparação aos enxertos venosos, a ATID apresenta melhores taxas de permeabilidade a longo prazo e é uma ótima segunda opção de enxerto. Como o seu uso geralmente não ocorre isolado e sim em conjunto com a ATIE para a DA, esses enxertos serão discutidos no próximo tópico como artérias torácicas internas bilaterais.

Artérias torácicas internas bilaterais

O uso das artérias torácicas internas bilaterais consiste no desvio das duas artérias que suprem a vascularização da região esternal, geralmente a ATIE para a DA e a ATID para outro vaso. Com isso, a principal preocupação pós-operatória é o aumento do risco de complicação de ferida esternal e mediastinite, que pode ser secundária a diminuição do suprimento sanguíneo. Estudos apontam a necessidade de uma seleção criteriosa dos pacientes que serão submetidos ao uso das artérias torácicas internas bilaterais, com exclusão de grupos de idosos ou diabéticos, por aumento da taxa de infecção da ferida esternal. Em comparação com a técnica utilizando pedículo, a técnica esquelizada preservou a circulação colateral do esterno e diminuiu o impacto do uso bilateral das artérias, entretanto, o uso na prática desta técnica ainda é restrito.

Artéria Radial

Na avaliação de enxertos vasculares para a cirurgia de revascularização do miocárdio, a artéria radial apresenta-se o conduto ideal para segunda escolha. A partir da fácil acessibilidade, calibre e comprimentos adequados, além da possibilidade de coleta simultânea com outros condutos arteriais, a artéria radial torna-se o vaso mais vantajoso como segunda opção da revascularização. Outro ponto a favor da utilização da artéria radial em comparação à artéria torácica interna esquerda ou direita, é a fácil manipulação técnica do vaso sem complicações esternais. Já em comparação com enxertos de veia safena, ensaios randomizados mostraram que a taxa de oclusão dos enxertos no pós-operatório era até duas vezes menores nos enxertos de artéria radial, especialmente de médio a longo prazo. Além de não implicar em aumento do risco de complicações de ferida esternal, para pacientes com obesidade, diabetes e doença pulmonar crônica. Embora a AR tenha demonstrado boas taxas de permeabilidade, ela é sensível ao fluxo coronariano competitivo, portanto, requer uma estenose suboclusiva maior que 90% do vaso nativo para sua melhor permeabilidade. Em comparação a veia safena magna, a artéria radial apresentou as melhores taxas de permeabilidade a médio e longo prazo, com um risco significativamente menor de oclusão. Além disso, o enxerto de AR demonstrou menor incidência no composto de morte, infarto do miocárdio e necessidade de reoperação, em um seguimento médio de 5 anos. Não foi encontrada diferença estatisticamente relevante entre os dois enxertos na mortalidade nos 5 primeiros anos de seguimento, porém, estudos descreveram melhor sobrevida para a AR em um seguimento mais longo de tempo, independente de idade, sexo, diabetes e função ventricular esquerda. Como enxerto, sabe-se que de 4 a 10% dos enxertos de AR é propensa a espasmo, principalmente quando anastomosada para um vaso com estenose não severa, e o uso vasodilatadores (mais comumente bloqueadores de canais de cálcio) pode ser necessário após a implantação. Uma das maiores preocupações a respeito da retirada da AR é irrigação sanguínea da mão. Para isso é necessário avaliar se o paciente possui uma boa perviedade de arco palmar para suprir toda a mão com o fluxo sanguíneo ulnar. O exame padrão para essa avaliação é o teste de Allen, que observa a irrigação sanguínea da mão após a compressão manual da AR. Infelizmente esse teste é relativamente subjetivo e observador dependente. Com isso, muitos cirurgiões acabam preferindo não utilizar a artéria radial quando se tem outras opções. Além disso, a retirada da AR deve ser evitada em doentes renais crônicos em risco de exigir diálise por impossibilitar o acesso vascular.

Artéria Gastroepilóica Direita

A artéria gastroepilóica direita in situ é mais comumente utilizada para revascularizar os vasos coronarianos direitos. Essa artéria tem baixa incidência de aterosclerose grave e boa capacidade de fluxo. Apesar de ser um conduto com boas taxas de perviedade, também

é um vaso com tendência a espasmo, por isso uma estenose grave (>90%) do vaso nativo é importante para sua melhor indicação. Caso a estenose do vaso nativo não seja maior que 90%, o uso do enxerto de artéria gastroepiplóica está contraindicado. Diferente dos outros enxertos, a artéria gastroepiplóica direita necessita, além da esternotomia, de um acesso à cavidade abdominal para a sua retirada, o que pode aumentar o risco de complicações de ferida esternal. Além disso, o comprimento limitado do enxerto, as variações de tamanho e pequeno diâmetro distal fazem com que essa artéria seja raramente utilizada.

ENXERTOS VENOSOS

Veia Safena Magna

O enxerto de veia safena é comumente utilizado em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio. Porém, diversos estudos demonstraram menores taxas de permeabilidade na veia safena magna em comparação a outros enxertos arteriais, sendo a permeabilidade a característica que mais preocupa a respeito desse enxerto. De 10% a 25% dos enxertos de veia safena já estão ocluídos 1 ano após o procedimento. Aproximadamente 50% dos enxertos de VS estão ocluídos em 10 anos, e dos 50% não ocluídos, apenas 25% não apresentam aterosclerose na angiografia. Embora a grande chance de falha a longo prazo do enxerto de VS, há evidências conflitantes sobre o seu efeito clínico na sobrevivência e, por isso, ainda existe uma prevalência desse enxerto na prática. As virtudes da veia safena como enxerto coronário se fundamentam em ser de fácil obtenção em quantidade suficiente, de manuseio fácil e por ofertar fluxo de sangue suficiente de sangue ao músculo cardíaco.

REFERÊNCIAS

MOORE, Keith L. *et al.* **Moore anatomia**: orientada para a clínica. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NETTER, F.H. Atlas de Anatomia Humana. 6. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2015.