

Abordagem cirúrgica do enxerto bovino para reconstrução da aorta

Surgical approach of bovine graft for aortic reconstruction

DOI:10.34119/bjhrv5n5-173

Recebimento dos originais: 30/08/2022

Aceitação para publicação: 29/09/2022

Paula de Souza Bury

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário São Camilo

Endereço: Avenida Nazaré, 1501, Ipiranga, São Paulo - São Paulo, CEP: 04263-200

E-mail: paula.bury@aluno.saocamilo-sp.br

Ana Carolina Melo Alves

Graduanda em Odontologia

Instituição: Universidade de Uberaba

Endereço: Avenida Nenê Sabino, 1801, Universitário, Uberaba - Minas Gerais,

CEP: 38055-500

E-mail: anacarolina.meloalves@hotmail.com

Isabela Rutkowski

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto

Endereço: Rua Abrahão Issa Halack, 980, Ribeirânia, Ribeirão Preto - São Paulo,

CEP: 14096-160

E-mail: isabelarutkowski@gmail.com

Livia Breustedt Leig

Especializada em Área Cirúrgica Básica pela

Instituição: Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Endereço: Boulevard 28 de Setembro, 77, Vila Isabel, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 20551-030

E-mail: livialeig@hotmail.com

Tamires Battistini Pissaia

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Nove de Julho

Endereço: Avenida Dom Jaime de Barros Câmara, 90, Planalto, São Bernardo do

Campo - São Paulo, CEP: 09895-400

E-mail: tamipissaia@hotmail.com

Tainara Vieira de Amorim

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidad Central del Paraguay (UCP)

Endereço: Avenida Mariscal Estigarribia, Barrio Boquerón, Ciudad del Este - PY

E-mail: amorimtai98@gmail.com

João Vitor Ferraz Gomes

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Maurício de Nassau

Endereço: Rua Jonathas De Vasconcelos, 316, Boa Viagem, Recife - Pernambuco,

CEP: 51021-140

E-mail: ferrazjvfg28@gmail.com

Antônio Henrique da Gama Martin

Médico pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Hospital José Lucas Filho - Contagem

Endereço: Av. João César de Oliveira, n° 4495, Eldorado, Contagem - MG, CEP: 32010-000

E-mail: henriquegamam@hotmail.com

RESUMO

O uso do pericárdio bovino na cirurgia cardiovascular, tem se tornado possível devido ao acesso rápido e fácil ao material, bem como pela praticidade de manuseio e os bons resultados atingidos com essa técnica. Os estudos avançaram na medida que se notou a diminuição do número de mortes, de tromboembolismo, de reoperações e da melhora na sobrevida dos pacientes. Dentre os principais obstáculos para o uso encontram-se: a calcificação do tecido, a deterioração estrutural e o risco de endocardite e de AVC. Faz-se então necessário o aprimoramentos da técnica e do uso do enxerto bovino, que vem sendo cada vez mais viabilizada por meio de uma avaliação individualizada do paciente, associada a padronização de protocolos com rigorosos e sistemáticos testes preparo e uso do material. Muito se tem avançado para aprimorar a técnica e reduzir complicações relacionadas às próteses. O objetivo deste trabalho visa analisar os desfechos das atuais técnicas para reconstrução de anexos cardiovasculares e as principais indicações para o seu procedimento.

Palavras-chave: pericárdio, doença das valvas cardíacas, biopróteses.

ABSTRACT

The use of bovine pericardium in cardiovascular surgery has become possible due to the quick and easy access to the material, as well as the practicality of handling and the good results achieved with this technique. The studies progressed as a decrease in the number of deaths, thromboembolism, reoperations and an improvement in patient survival was noted. Among the main obstacles to its use are: tissue calcification, structural deterioration and the risk of endocarditis and stroke. It is therefore necessary to improve the technique and use of the bovine graft, which has been increasingly made possible through an individualized assessment of the patient, associated with the standardization of protocols with rigorous and systematic tests, preparation and use of the material. Much progress has been made to improve the technique and reduce complications related to prostheses. The objective of this study is to analyze the outcomes of current techniques for reconstruction of cardiovascular adnexa and the main indications for their procedure.

Keywords: pericardium, heart valve diseases, bioprosthesis

1 INTRODUÇÃO

Desde 1972, o uso de enxerto de pericárdio bovino (EPB) vem sendo amplamente estudado e utilizado em diversas áreas médicas, principalmente em cirurgias reconstrutoras cardiovasculares, como alternativa para pacientes em que não se pode utilizar enxerto autólogo ou homólogo, portanto o EPB é usado para restabelecer a função da estrutura a ser reparada cirurgicamente (PERINI *et al.*, 2021)..

Os benefícios na utilização desse produto biológico vem desde a logística, tendo em vista o fácil e rápido acesso ao material, até o fácil manuseio pelo cirurgião já que o pericárdio bovino (membrana que reveste o coração) possui inúmeras características comuns ao tecido autólogo (PERINI *et al.*, 2021).

Inúmeros procedimentos cirúrgicos o EPB é indicado como enxerto. Por exemplo, no reparo valvar aórtico em crianças com cardiopatia congênita, em trocas valvares no tratamento de regurgitação aórtica e em reconstruções in situ da aorta para infecção nativa (NORDMEYER *et al.*, 2018). Discretamente, também é visto o uso de EPB em reparos após endarterectomia carotídea convencional, ou seja, uma arteriotomia carotídea longitudinal padrão com ou sem angioplastia. (TEXAKALIDIS *et al.*, 2018).

O grande desafio para utilização desse material é o desenvolvimento de calcificações nos enxerto, impedindo uma circulação sanguínea eficiente. Estudos relatam que uns dos responsáveis por esse processo de calcificação é a necessidade conservação e tratamento o EPB com uso de glutaraldeído reticulado (desinfetante bactericida), onde este possui um sítio de ligação direto com o cálcio.(SHENG *et al.*, 2019). Por outro lado, existem cientistas que tratam o enxerto com hidroxicromo e glutaraldeído não reticulado e felizmente, em um estudo com animais, foi descoberto que esse processo pode melhorar significativamente a durabilidade de válvulas cardíacas, por exemplo (SHENG *et al.*, 2019).

O objetivo do presente estudo foi descrever as principais técnicas utilizadas no enxerto de pericárdio bovino para a reconstrução dos anexos cardiovasculares e quais as indicações para realizar esses procedimentos, a partir da análise da produção científica atual sobre o tema.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Song *et al.* (2021) conduziram um estudo, entre 2008 e 2019, com 519 pacientes submetidos à reconstrução da valva aórtica em três folhetos com pericárdio bovino. Antes da cirurgia, os pacientes foram sujeitos à avaliação ecocardiográfica transtorácica para aportar dados que seriam usados para determinar o tamanho das cúspides aórticas. Após a indução da anestesia geral, as operações foram realizadas por esternotomia e, durante a circulação

extracorpórea padrão, hipotermia moderada e ventilação ventricular esquerda foram usadas. A cardioplegia sanguínea anterógrada foi utilizada para proteção miocárdica.

Após uma aortotomia horizontal, as cúspides doentes foram ressecadas. Em seguida, o pericárdio bovino foi moldado de acordo com a forma e o tamanho dos folhetos da valva aórtica de cada paciente. As novas cúspides aórticas foram elaboradas e fixadas ao anel aórtico com pontos contínuos de Prolene 5-0. O resultado pós-operatório imediato foi avaliado pelo eletrocardiograma, ecocardiograma e exame clínico. No geral, todos os procedimentos foram exitosos e a taxa de sobrevivência em 10 anos foi de 94,7% (SONG et al., 2021).

O enxerto de pericárdio bovino deve ser livre de encefalopatia espongiiforme e, de acordo com a engenharia de tecidos, preparado por processos de remoção de lipídios, células e ácidos nucleicos. Para minimizar os níveis de citotoxicidade, é adicionado uma concentração mínima de glutaraldeído. Posteriormente, é realizado um processo de anticalcificação e uma esterilização sem glutaraldeído (NEETHLING et al., 2020).

Seguindo a fórmula do modelo Ozaki, o tamanho do enxerto de pericárdio bovino deve ser proporcional ao diâmetro da junção sinotubular e cortado em um formato arredondado. A sutura principal deve ser posicionada de acordo com o método de nove pontos e suturado a partir do centro do anel aórtico (SHENG et al., 2019; MA et al., 2022). Os primeiros três pontos devem estar em cada seio de Valsalva, inferiormente e medialmente. Três pontos continuam até às comissuras dos folhetos de pericárdio bovino. Os últimos três pontos fixam o vértice da nova comissura. Todas as suturas são atadas e reforçadas com um remendo de pericárdio fora da parede aórtica. Antes de fechar a incisão, a funcionalidade da válvula substituída deve ser reavaliada (RICCIARDI et al., 2022).

As valvas biológicas possuem certas desvantagens em relação às complicações e durabilidade, sendo a troca valvar ainda o tratamento mais escolhido para reparo das valvopatias aórticas. O uso do pericárdio autólogo com solução de glutaraldeído, pode oferecer maior resistência e flexibilidade do tecido pericárdico. Além disso, o procedimento pode ser aplicado a qualquer tipo de valvopatia e com ótimos resultados a longo prazo (SHENG, et al., 2019).

O uso do pericárdio bovino possui qualidade altamente consistente. Além disso, são semelhantes ao tecido da válvula aórtica, porém com mais força tecidual. A substituição do folheto é simples e com grande resistência, mostrando ótimos resultados em aplicações para lesões congênitas (SONG, et al., 2021).

Embora o modelo de enxerto de pericárdio descelularizado seja considerado mais benéfico do que o pericárdio bovino autólogo devido a reduzida resposta imunológica a toxicidade, Nordmeyer et al. (2019) infere que houveram falhas do enxerto descelularizado

conhecido como CardioCel quando colocado na posição da aorta ascendente em crianças, além de calcificação do material em mini porcos aos 12 meses de acompanhamento. CardioCel é o pericárdio bovino descelularizado, que substitui o pericárdio autólogo, cujo tem tendência a degenerar, podendo causar rigidez, encolhimento e calcificação na cirurgia de substituição de tecido valvar. Alguns enxertos foram explantados e passaram por análises histomorfológicas, demonstrando uma resposta inflamatória distinta, que pode ser encontrada no tecido nativo, mas não no enxerto propriamente dito (DEUTSCH, 2019).

A inflamação é considerada mediadora de um processo de remodelação vascular no caso de enxertos vasculares, além disso, nota-se a presença de células mononucleares no enxerto durante todos os períodos estudados, mesmo que diminuindo progressivamente a intensidade. Já os macrófagos estão relacionados com neoangiogênese e regeneração *in vivo* (UMASHANKAR, 2016).

Nordmeyer et al. (2019) relata que na população menor de 18 anos, a taxa de mortalidade hospitalar é de 0,8% pós cirurgia de valva aórtica isolada, assim como a incidência de 0,2% de tromboembolismo por paciente por ano e incidência de endocardite de 0,16% por paciente por ano. Além disso, o mesmo estudo também apontou que o uso de EPB reduz o risco de reoperação ou morte em 97% no período de 12 meses e 80% em um intervalo de 7 anos.

Em relação a evolução clínica e seguimento dos pacientes, Song et al. (2021) expõe que a taxa de sobrevida cumulativa em 10 anos foi de 94,7%, porém a cirurgia teve que ser refeita em 11 pacientes, onde 4 sofreram com deiscência de sutura. Além disso, também relata-se endocardite e disfunção da valva aórtica reconstruída, incluindo contratura e calcificação dos folhetos. Todavia, o presente estudo também refere que 4 mulheres conseguiram engravidar após o procedimento, podendo essa técnica ser usada em pacientes femininas com questões de fertilidade.

Há também uma correlação entre o uso de EBP e acidentes vasculares cerebrais (AVCs) cardioembólicos no hemisfério cerebral esquerdo. Matakas et al. (2020) descreve que pessoas com EBP tem maiores chances de sofrerem embolismo no hemisfério cerebral esquerdo do que pessoas que tenham a anatomia comum. O infarto do lado esquerdo do cérebro tem pior prognóstico, logo a anatomia do arco aórtico deve ser levada em consideração ao fazer a decisão de receitar anticoagulantes a pacientes com alto risco de AVCs cardioembólicos.

De acordo com Burghuber et al. (2020), a taxa de reinfecção é de 9,5%, correspondendo a 2 pacientes do presente estudo. Porém, ambos pacientes que apresentaram reinfecção tinham um foco séptico que reinfecou o enxerto. O estudo citado também retifica que não há dados suficientes para avaliar os efeitos do EBP há longo prazo, entretanto, a coorte do mesmo

continha 21 pacientes, que tiveram seguimento por em média 22 meses, que foram suficientes para uma análise vigorosa e significativa desse tipo de enxerto e suas implicações.

Durante seu período de observação de 7 anos, Duran et al. (1998) analisou pacientes submetidos a reconstrução da valva com pericárdio, sendo a mortalidade hospitalar de 2,2% e havendo morte tardia de 3 pacientes. Contudo, nenhum evento tromboembólico foi relatado. Também cita-se que 22% dos pacientes submetidos ao EBP foram reoperados devido a falha na reconstrução da valva aórtica, sendo que um desses foi devido a endocardite e os outros devido a progressiva fibrose e calcificação.

De acordo com Li et al. (2021), a maior limitação do uso de biopróteses é a sua duração, além de calcificarem e de sofrerem de deterioração estrutural, que ocorrem principalmente em áreas com concentração localizada de estresse mecânico e grande deformação. Os autores afirmam que folhetos mais grossos podem diminuir as citadas complicações, tal informação é importante para aumentar o entendimento de como ocorre o mecanismo de falha do material.

É viável o tratamento da insuficiência aórtica com substituição da valva aórtica de pericárdio bovino, e os resultados imediatos e a médio prazo são promissores. Em um estudo realizado em 2018 por esses autores, 36 pacientes foram submetidos à cirurgia de substituição da valva aórtica por pericárdio bovino, o qual foi criado de acordo com as necessidades individuais de cada indivíduo. Após o procedimento cirúrgico e observação dos pacientes, foi observado que não houveram registros de morte, reoperação e situações de tromboembólicos (SHENG, 2019).

O uso do pericárdio bovino traz inúmeras vantagens. Entre elas, destacam-se o reduzido preço no mercado, ideal para utilização por países em desenvolvimento, a omissão de ocorrências embólicas na falta de anticoagulação e a possibilidade de usá-lo em qualquer valvopatia aórtica, como ressalta (SHENG, 2019).

Em relação aos benefícios quando o pericárdio bovino é usado em crianças, ele evita a troca valvar precoce, em razão da adição de fibroblastos e componentes da matriz celular. De acordo com estudos feitos pelos autores Nordmeyer et al (2019), houve uma redução da necessidade de futuras intervenções nos pacientes, de 97% em 1 ano e de 80% em 7 anos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pericárdio bovino tem apresentado desfechos promissores nas doenças valvares quando comparado a outras próteses mais antigas no mercado nos últimos anos. As técnicas acessíveis de preparação do enxerto vem sendo cada vez mais desenvolvidas a fim de extinguir as principais complicações relacionadas ao procedimento, como calcificação, infecção,

reoperações precoces e custo. As análises ainda são breves e com um número de pacientes reduzido, mas se mostram como uma esperança principalmente para pessoas com lesões valvares congênitas, crianças, mulheres com desejo de engravidar e pacientes que não podem ser anticoagulados, por exemplo. Ainda é cedo para garantir seu sucesso absoluto, tornando fundamental o acompanhamento dos seus desfechos a longo prazo em paralelo aos estudos de aprimoramento das mesmas.

REFERÊNCIAS

- BURGHUBER, C. K. et al. Novel prefabricated bovine pericardial grafts as alternate conduit for septic aortoiliac reconstruction. *Journal of Vascular Surgery*. v.73, n.6, p.2123-2131, 2021
- DEUTSCH, O. et al Histological examination of explanted tissue-engineered bovine pericardium following heart valve repair. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*., Munique, p.01-10, 2019.
- DURAN, C. M. G. et al. Treated Bovine and Autologous Pericardium for Aortic Valve Reconstruction. *The Society of Thoracic Surgeons*. 1998
- LI, C. et al. Porcine and bovine aortic valve comparison for surgical optimization: A fluid-structure interaction modeling study. *International Journal of Cardiology*. n.334, p.88-95, 2021
- MATAKAS, J. D. et al. Bovine Arch and Stroke Laterality. *Journal of the American Heart Association*. 2020
- MA, Xinrui et al. “Hemodynamic study of the effect of the geometric height of leaflets on the performance of the aortic valve under aortic valve reconstruction.” *Journal of thoracic disease*. 2022;14(5):1515-1525.
- NEETHLING, W. et al. Performance of the ADAPT-Treated CardioCel® Scaffold in Pediatric Patients With Congenital Cardiac Anomalies: Medium to Long-Term Outcomes. *Frontiers in pediatrics*. 2020;8:198.
- NORDMEYER, S. et al ADAPT-treated pericardium for aortic valve reconstruction in congenital heart disease: histological analysis of a series of human explants. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*., Berlin, p.01-08, 2019.
- NORDMEYER, S. et al. Results of aortic valve repair using decellularized bovine pericardium in congenital surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. n. 54, p. 986-992, 2018
- PERINI, S. et al Modelo de aneurisma de aorta abdominal em suínos com saco pericárdio bovino. *Jornal Vascular Brasileiro*. E20210080, 2021.
- RICCIARDI, G. et al. Aortic Valve Reconstruction with Ozaki Technique. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*. 2022;37(1):118-122.
- SHENG, W. et al Aortic Valve Replacement with Bovine Pericardium in Patients with Aortic Valve Regurgitation. *International Heart Journal*., China, p.01-06, 2019.
- SONG, L. et al. Trileaflet Aortic Valve Reconstruction Using Bovine Pericardium. *Heart, Lung and Circulation*. n. 30, p. 1570-1577, 2021
- TEXADILIS, P. et al A meta-analysis of randomized trials comparing bovine pericardium and other patch materials for carotid endarterectomy. *Journal of Vascular Surgery*. Volume 68, Number 4, October, 2008.
- UMASHANKAR, P. R. et al. Long-term healing of mildly cross-linked decellularized bovine pericardial aortic patch. *Journal of biomedical materials research B: applied biomaterials*. V. 00B, 2016
- WEISS, S. et al Self Made Xeno-pericardial Aortic Tubes to Treat Native and Aortic Graft Infections. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*., Bern, p.646-652, 2017.