Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 12, 2024
ISSN 2178-6925

INCIDÊNCIA DE VAZAMENTO PARAVALVAR EM PACIENTES QUE REALIZARAM SUBSTITUIÇÃO DE VALVA AÓRTICA

INCIDENCE OF PARAVALVULAR LEAKAGE IN PATIENTS UNDERGOING AORTIC VALVE REPLACEMENT

Layra Gabrielle Bressan Macedo
Acadêmica de Medicina, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: lgbmacedo@minha.fag.edu.br

Virgínia de Oliveira Hahn
Acadêmica de Medicina, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: vohahn@minha.fag.edu.br

Rui M. S. Almeida
Doutor e Coordenador do curso de Medicina, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: ruimsalmeida@uol.com.br

Resumo

Introdução: A estenose aórtica é uma condição degenerativa comum em pessoas idosas. O tratamento definitivo é geralmente cirúrgico, com substituição cirúrgica da valva aórtica (SAVR, do inglês, *surgical aortic valve replacement*) ou implante de valva aórtica por cateter (TAVI, do inglês, *transcatheter aortic valve implantation*). O vazamento paravalvar (VPV) é uma complicação que pode ocorrer após a cirurgia de troca valvar, exigindo intervenção. **Objetivo:** Avaliar a incidência do vazamento paravalvar em pacientes que realizaram SAVR e TAVI. **Metodologia:** Foram avaliados, na literatura, 25 estudos publicados entre janeiro de 2018 e novembro de 2023 apresentando grupos de indivíduos que foram submetidos a SAVR ou TAVI e tiveram o VPV como complicação. As bases de dados utilizadas foram as plataformas Scielo e PubMed. **Resultados:** Observou-se que, logo após a alta, 27% dos pacientes em questão apresentaram algum grau de vazamento paravalvar após TAVI, enquanto entre os pacientes submetidos à SAVR, a incidência de VPV foi de 7,2%. Após 6 meses ou mais da alta, 20,9% dos pacientes submetidos à TAVI ainda apresentaram, em comparação com 5,7% dos pacientes submetidos à SAVR. **Conclusão:** No pós-operatório imediato e no pós-operatório tardio, a incidência de VPV é menor em pacientes submetidos à SAVR em comparação aos submetidos à TAVI, em todos os graus - leve, moderado e grave.

Palavras-chave: Substituição de valva aórtica por cateter, Substituição cirúrgica da valva aórtica, Vazamento paravalvar.

Abstract

Introduction: Aortic stenosis is a common degenerative condition in the elderly. Definitive treatment is usually surgical, with surgical aortic valve replacement (SAVR) or catheter aortic valve implantation (TAVI). Paravalvular leak (PVL) is a complication that can occur after valve replacement surgery, requiring intervention. **Objective:** To evaluate the incidence of paravalvular valve leak in patients who underwent SAVR and TAVI. **Methodology:** We evaluated 25 studies published between January 2018 and November 2023 presenting groups of individuals who underwent SAVR or TAVI and had PVL as a complication. The main databases used were the Scielo and PubMed platforms. **Results:** It was observed that, shortly after discharge, 27% of the patients in question had some degree of paravalvular leak after TAVR, while among the patients who underwent AVRS, the incidence of PVV was 7.2%. After 6 months or more of discharge, 20.9% of TAVR patients still had TAVR, compared with 5.7% of SAVR patients. **Conclusion:** In the immediate and late postoperative periods, the incidence of PVL is lower in patients undergoing SAVR than in those undergoing TAVI, in all grades - mild, moderate and severe.

Keywords: Aortic valve implantation with catheter, Surgical aortic valve replacement, Paravalvular leak.

1. Introdução

A restauração da função da valva aórtica através de tratamentos como substituição cirúrgica da valva aórtica (SAVR, do inglês, *surgical aortic valve replacement*) ou implante de valva aórtica por cateter (TAVI, do inglês, *transchatheter aortic valve implantation*) demonstra benefícios significativos, incluindo o aumento da área e redução dos gradientes da valva, reversão da hipertrofia ventricular esquerda e redução da mortalidade. No entanto, quando comparado ao SAVR, a TAVI resulta em uma área valvar maior, mas, ao mesmo tempo, está associada a um maior vazamento paravalvar (VPV) e outras morbilidades (NGO et al., 2018).

O vazamento paravalvar (VPV) é uma complicação que pode ocorrer após o implante ou substituição de valva aórtica, podendo resultar em sintomas relacionados à insuficiência cardíaca, hemólise ou ambos, especialmente em pacientes com múltiplas comorbidades e, consequentemente, prognóstico desfavorável. O fechamento por cateter é uma opção eficaz e menos invasiva, principalmente em pacientes sintomáticos e com alto risco cirúrgico (FREIXA et al., 2022).

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência do vazamento paravalvar em pacientes que realizaram substituição cirúrgica da valva aórtica (SAVR) e implante de valva aórtica por cateter (TAVI). Visando responder ao problema proposto, a análise foi realizada através de dados de estudos já publicados, tabulando e analisando-os.

2. Metodologia

Estudo de revisão sistemática realizado mediante coleta de dados em estudos e artigos científicos publicados nos últimos 5 anos, no período de janeiro de 2018 a novembro de 2023, utilizando como bases de dados as plataformas Scielo e PubMed. A pesquisa foi realizada em 102 artigos/estudos, sendo que, destes, apenas 25 foram validados.

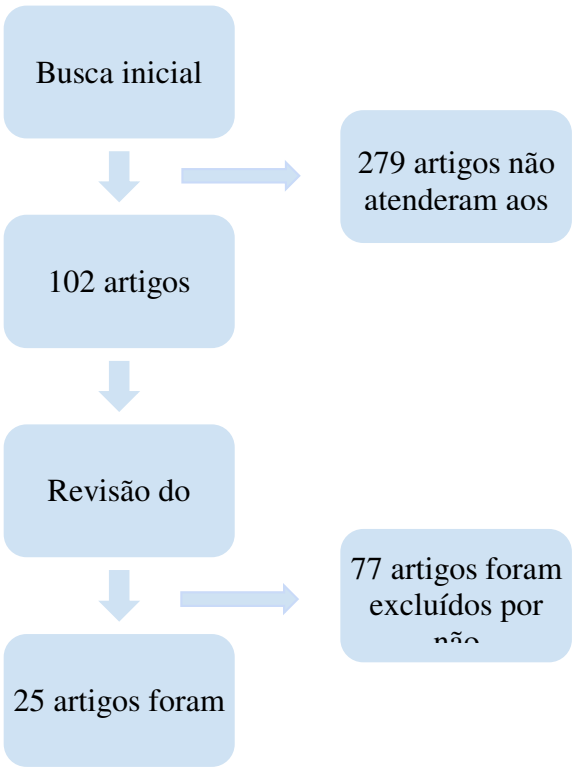
Em uma busca inicial na literatura, foram encontrados 381 artigos. Destes, 102 artigos atenderam aos critérios de inclusão iniciais, ou seja, artigos apresentando estudos com grupos de indivíduos que realizaram substituição cirúrgica de valva aórtica (SAVR) e/ou implante de valva aórtica por cateter (TAVI). Os textos completos de todos estes artigos foram revisados e 77 artigos foram excluídos, já que não apresentavam amostras relacionadas ao vazamento paravalvar (VPV) e/ou não apresentavam, ou apresentavam de maneira incompleta, as variáveis necessárias para a coleta de dados. Sendo assim, 25 artigos foram incluídos neste estudo. O diagrama de fluxo da pesquisa é mostrado na Figura 1.

Foram analisadas as variáveis número total de pacientes, faixa etária, sexo, diagnóstico, tipo de prótese, técnica cirúrgica, incidência de vazamento paravalvar precoce e incidência de vazamento paravalvar tardio. Após a coleta, os dados foram tabulados e analisados estatisticamente.

Os pesquisadores solicitaram dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em razão de o mesmo não ser necessário para a execução do projeto. Por se tratar de uma pesquisa que não utilizou questionários ou prontuários médicos, não houveram riscos de exposição de dados envolvidos.

Esta pesquisa visa analisar a incidência de vazamento paravalvar, quantos destes pacientes realizaram SAVR ou TAVI e quais fatores determinaram a principal causa.

Figura 1. Diagrama de fluxo dos estudos incluídos.



3. Resultados

A idade média total da população foi de 79,4 anos. A predominância de pacientes do sexo masculino foi de 50,2%. O diagnóstico foi de estenose valvar aórtica severa na maioria dos pacientes. A TAVI predominou em relação a SAVR. As características completas da amostra são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1. Variáveis da amostra.

Variável	TAVI - POI	TAVI - POT	SAVR - POI	SAVR - POT
Número de pacientes	13.721	9.421	2.860	1.943
Idade média	78,4 anos	78,5 anos	76,4 anos	77,1 anos
Sexo: Masculino Feminino	7.442 (54,2%) 6.279 (45,8%)	5.052 (53,6%) 4.369 (46,4%)	1.698 (59,4%) 1.162 (40,6%)	1.171 (60,3%) 772 (39,7%)
Estenose aórtica:	13.701	9.421 (100%)	2.860 (100%)	1.943 (100%)

Severa Significativa	(99,8%) 20 (0,2%)	-	-	-
Risco cirúrgico: Baixo Intermediário Alto Não especificado	 2.420 (17,6%) 4.964 (36,2%) 6.337 (46,2%) -	 1.793 (19%) 1.503 (16%) 6.125 (65%) -	 1.223 (42,8%) 796 (27,8%) 327 (11,4%) 514 (18%)	 1.006 (51,8%) 664 (34,2%) 223 (11,5%) 50 (2,5%)

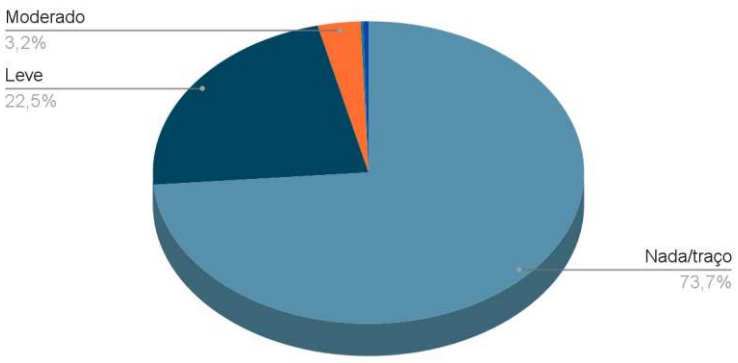
Os dois principais escores utilizados para prever o risco cirúrgico foram o STS (do inglês, *Society of Thoracic Surgeons*) e o EuroScore I/II.

Através de uma avaliação ecocardiográfica baseada nas recomendações da VARC-2 (do inglês, *Valve Academic Research Consortium*), o VPV foi subdividido em nada/traço, leve, moderado e severo.

3.1. Incidência de vazamento paravalvar no pós-operatório imediato

Como mostrado no Gráfico 1, no pós-operatório imediato, dos pacientes submetidos à TAVI, 10.112 (73,7%) não apresentaram VPV ou apresentaram apenas algum traço, enquanto 3.095 (22,5%) apresentaram VPV leve, 437 (3,2%) VPV moderado, 30 (0,2%) VPV severo e 47 (0,4%) VPV não especificado.

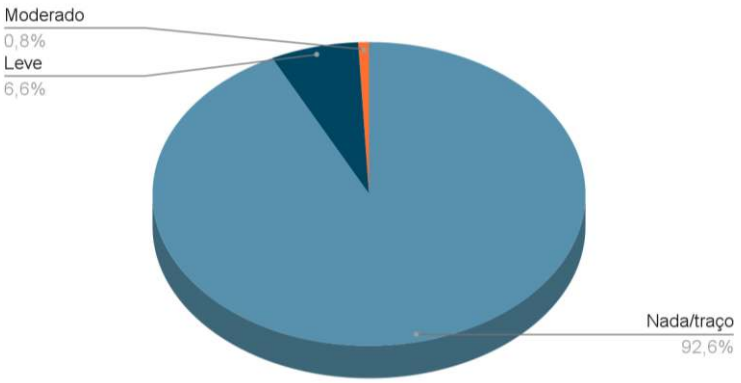
Gráfico 1. Incidência (%) de VPV em pacientes submetidos à TAVI



Com relação aos pacientes submetidos a SAVR, 2.649 (92,8%) não apresentaram VPV ou apresentaram apenas algum traço, 190 (6,6%) apresentaram

VPV leve, 18 (0,8%) VPV moderado e nenhum caso de VPV severo foi registrado, assim como mostrado no Gráfico 2.

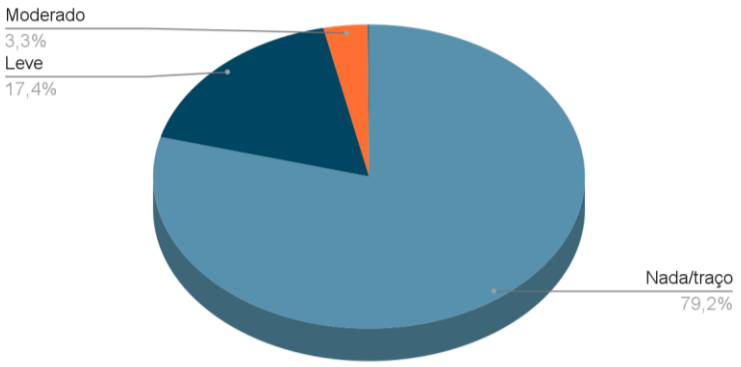
Gráfico 2. Incidência (%) de VPV em pacientes submetidos à SAVR.



3.2. Incidência de vazamento paravalvar no pós-operatório tardio

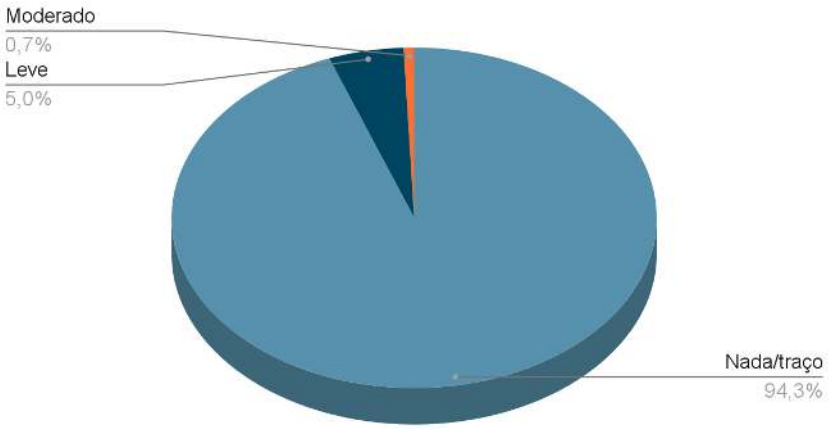
Como mostrado no Gráfico 3, no pós-operatório tardio, dos pacientes submetidos à TAVI, 7.472 (79,3%) não apresentaram VPV ou apresentaram apenas algum traço, enquanto 1.610 (17,1%) apresentaram VPV leve, 307 (3,3%) VPV moderado, 11 (0,1%) VPV severo e 21 (0,2%) VPV não especificado.

Gráfico 3. Incidência (%) de VPV em pacientes submetidos à TAVI.



Com relação aos pacientes submetidos a SAVR, 1.006 (94,3%) não apresentaram VPV ou apresentaram apenas algum traço, 97 (5%) apresentaram VPV leve, 13 (0,7%) VPV moderado e nenhum caso de VPV severo foi registrado, assim como mostrado no Gráfico 4.

Gráfico 4. Incidência (%) de VPV em pacientes submetidos à SAVR.



4. Discussão

Os dados apresentados reforçam resultados observados em estudos anteriores sobre o manejo da estenose aórtica severa, principalmente em pacientes idosos. A idade média dos pacientes foi acima de 75 anos, consistindo com a literatura, em que a estenose aórtica prevalece em faixas etárias mais avançadas. Sampaio et al. (2015) descreveram que a estenose aórtica de baixo gradiente é mais comum em idosos com função de ejeção preservada, corroborando com o perfil populacional estudado.

Em termos de predominância do sexo masculino, os resultados (53,6-54,2% no grupo TAVI e 59,4-60,3% no grupo SAVR) são semelhantes ao observado por Jorgensen et al. (2021), que também relataram predominância masculina em suas coortes de pacientes submetidos a substituição valvar aórtica, que pode ser atribuída ao maior risco cardiovascular em homens, principalmente em idades avançadas.

Neste estudo, 46,2-65% dos pacientes submetidos à TAVI foram classificados como alto risco, em comparação a 11,4-11,5% no grupo SAVR. A escolha da TAVI como principal abordagem para pacientes com estenose aórtica severa e alto risco cirúrgico é consistente com o observado no estudo de Salinas et al. (2012), que mostra a TAVI como opção terapêutica mais viável para pacientes não candidatos à SAVR.

Em relação à incidência de VPV, os dados evidenciam que o SAVR apresentou menores taxas de VPV em todas as categorias quando comparado à TAVI, tanto no pós-operatório imediato quanto no tardio. Esses resultados estão de acordo

com as observações de Rosler et al. (2023), que destacam o excelente desempenho hemodinâmico das biopróteses valvares bovinas, frequentemente utilizadas em SAVR, como um fator de redução do VPV. Para mais, Dagenais et al. (2020) ressaltam que as biopróteses de pericárdio bovino, utilizadas tanto no SAVR quanto no TAVI, oferecem bom desempenho a longo prazo, mas são mais eficientes na cirurgia aberta, devido ao controle direto do implante.

No estudo NOTION, realizado em 2019, as taxas de VPV foram de 21,6% no grupo de pacientes submetidos à TAVI, enquanto que os pacientes submetidos à SAVR apresentaram 1,5%. O estudo Evolut Low Risk também evidenciou taxas menores em pacientes submetidos à SAVR (SONDERGAARD et al., 2019; FORREST et al., 2022).

Outro ponto relevante diz respeito à menor incidência de VPV moderado e grave no SAVR, uma vantagem descrita em estudos como o de Freixa et al. (2022), que indica que o fechamento por cateter em casos de VPV após SAVR é raramente necessário, ao contrário do que ocorre na TAVI, onde a necessidade de intervenções adicionais ainda é mais frequente.

A incidência mais alta de VPV em pacientes TAVI pode ser explicada pela falta de vedação perfeita entre a prótese e o anel valvar, especialmente em pacientes com calcificação significativa. Por exemplo, na análise de cinco anos do estudo PARTNER 2, os pacientes que realizaram TAVI apresentaram uma taxa significativamente maior de VPV leve ou moderado (33,3%) em comparação com aqueles submetidos à SAVR (6,3%) (FREIXA et al., 2022; CHAU et al., 2022).

No contexto do SAVR, Matteucci et al. (2020) observaram que as taxas de VPV após cirurgia cardíaca convencional são geralmente baixas e, quando presentes, a maioria dos casos é leve e tende a não progredir ao longo do tempo.

Embora o impacto hemodinâmico do VPV ainda seja debatido, estudos como o de Rooijakkers et al. (2023) sugerem que o VPV, mesmo que leve, pode aumentar o risco de insuficiência cardíaca a longo prazo e reinternações.

Além disso, estabelece-se uma boa relação entre VPV moderada ou grave com um aumento no risco de mortalidade, tanto em valvas antigas, quanto em atuais. Diversos estudos mostram associação entre VPV moderada ou grave e mortalidade após TAVI, e a maior mortalidade pós-operatória entre esses pacientes em

comparação aos submetidos a SAVR pode ser explicada pelo efeito negativo do aumento de VPV moderada ou grave após a TAVI. Isso tem levado a um refinamento dos dispositivos e técnicas de dimensionamento valvar (CHAU et al., 2022; MAKKAR et al., 2020).

A literatura mais recente destaca avanços no tratamento da estenose aórtica com TAVI. Ngo et al (2018) apontam que a remodelação ventricular em pacientes submetidos à TAVI tem evoluído positivamente com as novas gerações de válvulas autoexpansíveis, como as válvulas CoreValve, que oferecem melhor desempenho hemodinâmico, apesar da maior incidência de VPV leve. As novas estratégias para minimizar o VPV, como as melhorias no design das válvulas e o uso de materiais biológicos mais avançados, estão sendo testadas para melhorar ainda mais os resultados.

Em suma, os achados deste estudo são consistentes com a literatura disponível e reforçam a importância de uma avaliação cuidadosa do risco cirúrgico ao decidir entre TAVI e SAVR. Embora a TAVI continue a evoluir, com redução de complicações graves como o VPV severo, o SAVR ainda se destaca em termos de eficácia na prevenção de vazamentos, especialmente em pacientes de baixo e intermediário risco.

5. Conclusão

A pesquisa teve como objetivo analisar a incidência do vazamento paravalvar em pacientes que realizaram TAVI ou SAVR com base em artigos e estudos já publicados. De acordo com os dados anteriormente descritos, encontrou-se que, tanto em pós-operatório imediato, quanto em pós-operatório tardio, a incidência de VPV é maior em pacientes submetidos à TAVI em comparação aos submetidos à SAVR, sendo que estes apresentaram também menor incidência de VPV em todos os graus - leve, moderado e grave.

Devido a um pequeno número de artigos contendo as variáveis necessárias para a realização desta pesquisa, a mesma não se faz tão precisa para a avaliação da incidência de VPV em pacientes submetidos à TAVI em comparação aos submetidos a SAVR.

Referências

ABDEL-WAHAB, M. et al. 5-YEAR OUTCOMES AFTER TAVR WITH BALLOON-EXPANDABLE VERSUS SELF-EXPANDING VALVES: results from the CHOICE randomized clinical trial. **JACC Cardiovasc Interv**, v.13 n.9, p.1071-1082, 2020.

ABDELGHANI, M. et al. BIOPROSTHETIC VALVE PERFORMANCE AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH SELF-EXPANDING VERSUS BALLOON-EXPANDABLE VALVES IN LARGE VERSUS SMALL AORTIC VALVE ANNULI: insights from the CHOICE trial and the CHOICE-extend registry. **JCC Cardiovasc Interv**, v.11 n.24, p.2507–2518, 2018.

ASCH, F. M. et al. HEMODYNAMIC AND ECHOCARDIOGRAPHIC COMPARISON OF THE LOTUS AND COREVALVE TRANSCATHETER AORTIC VALVES IN PATIENTS WITH HIGH AND EXTREME SURGICAL RISK: an analysis from the REPRISE III randomized controlled trial. **Circulation**, v.137 n.24, p.2557–2567, 2018.

BRANDÃO, C. M. et al. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO TARDIA DE 291 PACIENTES SUBMETIDOS À SUBSTITUIÇÃO VALVAR POR PRÓTESES METÁLICAS. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v.10, p. 50-55, 1995.

CHAU, K. H. et al. PARAVALVULAR REGURGITATION AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT IN INTERMEDIATE-RISK PATIENTS: a pooled PARTNER 2 study. **EuroIntervention**, v.17 n.13, p.1053-1060, 2022.

DAGENAIS, F. et al. SAFETY, EFFICACY, AND HEMODYNAMIC PERFORMANCE OF A STENTED BOVINE PERICARDIAL AORTIC VALVE BIOPROSTHESIS: two-year analysis. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v.160 n.2, p.371-381.e4, 2020.

FEISTRITZER, H. J. et al. IMPACT OF ANESTHESIA STRATEGY AND VALVE TYPE ON CLINICAL OUTCOMES AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT. **J Am Coll Cardiol**, v.77 n.17, p.2204-2215, 2021.

FISCHLEIN, T. et al. SUTURELESS VERSUS CONVENTIONAL BIOPROSTHESES FOR AORTIC VALVE REPLACEMENT IN SEVERE SYMPTOMATIC AORTIC VALVE STENOSIS. **J Thorac Cardiovasc Surg**, v.161 n.3, p.920-932, 2021.

FORREST, J. K. et al. 2-YEAR OUTCOMES AFTER TRANSCATHETER VERSUS SURGICAL AORTIC VALVE REPLACEMENT IN LOW-RISK PATIENTS. **J Am Coll Cardiol**, v. 79 n.9, p.882-896, 2022.

FORREST, J. K. et al. EARLY OUTCOMES WITH THE EVOLUT PRO REPOSITIONABLE SELF-EXPANDING TRANSCATHETER AORTIC VALVE WITH

PERICARDIAL WRAP. **JACC: Cardiovascular Interventions**, v.11 n.2, p.160-168, 2018.

FORREST, J. K. et al. THREE-YEAR OUTCOMES AFTER TRANSCATHETER OR SURGICAL AORTIC VALVE REPLACEMENT IN LOW-RISK PATIENTS WITH AORTIC STENOSIS. **Journal of the American College of Cardiology**, v.81 n.17, p.1663-1674, 2023.

FREIXA, X. et al. PARAVALVULAR LEAKAGES AFTER SURGICAL AORTIC-VALVE REPLACEMENT AND AFTER TRANSCATHETER AORTIC-VALVE IMPLANTATION: strategies to increase the success rate of percutaneous closure. **J Clin Med**, v.11 n.11, p.2989, 2022.

GRAYBURN, P. A. et al. EFFECT OF BASELINE AORTIC REGURGITATION ON MORTALITY IN PATIENTS TREATED WITH TRANSCATHETER OR SURGICAL AORTIC VALVE REPLACEMENT (FROM THE COREVALVE US PIVOTAL TRIAL). **The American Journal of Cardiology**, v.122 n.9, p.1527-1535, 2018.

HAGAR, A. et al. INCIDENCE, PREDICTORS, AND OUTCOME OF PARAVALVULAR LEAK AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION. **Journal of Interventional Cardiology**, v.2020, 2020.

JORGENSEN, T. H. et al. EIGHT-YEAR OUTCOMES FOR PATIENTS WITH AORTIC VALVE STENOSIS AT LOW SURGICAL RISK RANDOMIZED TO TRANSCATHETER VS. SURGICAL AORTIC VALVE REPLACEMENT. **Eur Heart J**, v.42 n.20, p.2912-2919, 2021.

KATZ, M.; TARASOUTCHI, F.; GRINBERG, M. ESTENOSE AÓRTICA GRAVE EM PACIENTES ASSINTOMÁTICOS: o dilema do tratamento clínico versus cirúrgico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.95 n.4, p.541-546, 2010.

KI, Y.-J. et al. OPTIMAL OVERSIZING INDEX DEPENDING ON VALVE TYPE AND LEAKAGE-PROOF FUNCTION FOR PREVENTING PARAVALVULAR LEAKAGE AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION. **Journal of Clinical Medicine**, v.9 n.12, p.3936, 2020.

LAUFER, G. et al. REAL-WORLD 6-MONTH OUTCOMES OF MINIMALLY INVASIVE AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH THE EDWARDS INTUITY ELITE VALVE SYSTEM. **Interact Cardiovasc Thorac Surg**, v.35 n.2, 2022.

LAZKANI, M. et al. PERMANENT PACEMAKER IMPLANTATION AND PARAVALVULAR LEAK RATES FOLLOWING SUTURELESS AORTIC VALVE OPERATIONS. **Journal of Cardiac Surgery**, v.33 n.12, p.808-817, 2018.

LEAK PARAVALVAR: como tratar?. **Albert Einstein**, 2019. Disponível em: <https://www.einstein.br/intervencaocardiaca/leak-paravalvar>. Acesso em 28 de maio de 2023.

LEI, W.-H. et al. TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH AORTIC STENOSIS HAVING CORONARY CUSP FUSION VERSUS MIXED CUSP FUSION NONRAPHE BICUSPID AORTIC VALVE. **Journal of Interventional Cardiology**, v.2019, 2019.

LEON, M. B. et al. TRANSCATHETER AORTIC-VALVE IMPLANTATION FOR AORTIC STENOSIS IN PATIENTS WHO CANNOT UNDERGO SURGERY. **N Engl J Med**, v.363 n.17, p.1597-1607, 2010

LI, F. et al. STRUCTURAL VALVE DETERIORATION AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION USING J-VALVE: a long-term follow-up. **Ann Thorac Cardiovasc Surg**, v.26 n.3, p.158-165, 2020.

LUCCHESE, F. A. et al. ESTUDO MULTICÊNTRICO DA BIOPRÓTESE PORCINA LABCOR. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc**, v. 3 n.3, p.169-174, 1988.

MAKKAR, R. R. et al. FIVE-YEAR OUTCOMES OF TRANSCATHETER OR SURGICAL AORTIC-VALVE REPLACEMENT. **New England Journal of Medicine**, v.382 n.9, p.799-809, 2020.

MAKKAR, R. R. et al. SELF-EXPANDING INTRA-ANNULAR VERSUS COMMERCIALLY AVAILABLE TRANSCATHETER HEART VALVES IN HIGH AND EXTREME RISK PATIENTS WITH SEVERE AORTIC STENOSIS (PORTICO IDE): a randomised, controlled, non-inferiority trial. **Lancet**, v.396 n.10252, p.669-683, 2020.

MATTEUCCI, M. et al. EARLY AORTIC PARAVALVULAR LEAK AFTER CONVENTIONAL CARDIAC VALVE SURGERY: a single-center experience. **The Annals of Thoracic Surgery**, v.109 n.2, p.517-525, 2020.

MODESTO, R.; ODONE, L. G. LEAK PARAVALVAR: screening do candidato ideal. **The Valve Club**, 2023.

MUJTABA, S. S. et al. EARLY CLINICAL RESULTS OF PERCEVAL SUTURELESS AORTIC VALVE IN 139 PATIENTS: freeman experience. **Braz J Cardiovasc Surg**, v.33 n.1, p8-14, 2018.

NGO, A. et al. DIFFERENCES IN LEFT VENTRICULAR REMODELLING IN PATIENTS WITH AORTIC STENOSIS TREATED WITH TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH COREVALVE PROSTHESES COMPARED TO SURGERY WITH PORCINE OR BOVINE BIOLOGICAL PROSTHESES. **European Heart Journal - Cardiovascular Imaging**, v.19 n.1, p.39-46, 2018.

OKUNO, T. et al. 5-YEAR OUTCOMES WITH SELF-EXPANDING VS BALLOON-EXPANDABLE TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH SMALL ANNULI. **JACC Cardiovascular Interventions**, v.16 n.4, p.429-440, 2023.

POLLARI, F. et al. RISK FACTORS FOR PARAVALVULAR LEAK AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v.157 n.4, p.1406-1415, 2019.

POZETTI, A. H.; RIBEIRO, H. B. DISTÚRBIOS DE CONDUÇÃO APÓS O IMPLANTE TRANSCATETER DE VÁLVULA AÓRTICA: desafio para mais 20 anos?. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.119 n.4, p.531-532, 2022.

REINDERS, A.; DE VRIES, C. S.; JOUBERT, G. PRE-INTERVENTIONAL ASSESSMENT AND CALCIFICATION SCORE OF THE AORTIC VALVE AND ANNULUS, WITH MULTI-DETECTOR CT, IN TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION (TAVI) USING THE MEDTRONIC COREVALVE. **South African Journal of Radiology**, v.19 n.1, 2015.

RIZIK, D. G. et al. LONG-TERM OUTCOMES OF TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH THE LOTUS VALVE VS COREVALVE/EVOLUTR: a secondary analysis of the REPRISE III randomized clinical trial. **JAMA Network Open**, v.5 n.10, 2022.

ROOIJAKKERS, M. J. P. et al. DIASTOLIC DELTA BEST PREDICTS PARAVALVULAR REGURGITATION AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT AS ASSESSED BY CARDIAC MAGNETIC RESONANCE: the APPOSE trial. **European Heart Journal Cardiovascular Imaging**, v.24 n.8, p.1072–1081, 2023.

RÖSLER, Á. M. et al. SAFETY, EFFECTIVENESS, AND HEMODYNAMIC PERFORMANCE OF THE BOVINE PERICARDIUM ORGANIC VALVULAR BIOPROSTHESIS. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v.38 n.6, 2023.

SABIK, J. F. et al. ONE-YEAR OUTCOMES ASSOCIATED WITH A NOVEL STENTED BOVINE PERICARDIAL AORTIC BIOPROSTHESIS. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v.156 n.4, p.1368-1377, 2018.

SALINAS, P. et a. IMPLANTAÇÃO PERCUTÂNEA DE PRÓTESES VALVULARES AÓRTICAS: resultados de uma nova opção terapêutica na estenose aórtica com alto risco cirúrgico. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 31 n.2, p.143-149, 2012.

SAMPAIO, R. O. et al. ESTENOSE AÓRTICA IMPORTANTE NA PRESENÇA DE BAIXO GRADIENTE E FUNÇÃO DE EJEÇÃO NORMAL. **Arq Bras Cardiol Imagem cardiovasc**, v.28 n.4, p.216-225, 2015.

SCHÄFER, U. et al. SAFETY AND PERFORMANCE OUTCOMES OF A SELF-EXPANDING TRANSCATHETER AORTIC HEART VALVE: the BIOVALVE trials. **JACC Cardiovascular Interventions**, v.13 n.2, p.157-166, 2020.

SONDERGAARD, L. et al. DURABILITY OF TRANSCATHETER AND SURGICAL BIOPROSTHETIC AORTIC VALVES IN PATIENTS AT LOWER SURGICAL RISK. **J Am Coll Cardiol**, v.73 n.5, p.546-553, 2019.

SONDERGAARD, L. et al. TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH A REPOSITIONABLE SELF-EXPANDING PROSTHESIS. **Journal of the American College of Cardiology**, v.72 n.23, p.2859-2867, 2018.

STACHEL, G. et al. FRACTAL DIMENSION OF THE AORTIC ANNULUS: a novel predictor of paravalvular leak after transcatheter aortic valve implantation. **The International Journal of Cardiovascular Imaging**, v.38 n.11, p.2469-2478, 2022.

TOMII, D. et al. VALVE-IN-VALVE TAVI AND RISK OF CORONARY OBSTRUCTION: validation of the VIVID classification. **J Cardiovasc Comput Tomogr**, v.17 n.2, p.105-111, 2023.

VAN MIEGHEM, N. M. et al. SELF-EXPANDING TRANSCATHETER VS SURGICAL AORTIC VALVE REPLACEMENT IN INTERMEDIATE-RISK PATIENTS: 5-year outcomes of the SURTAVI randomized clinical trial. **JAMA Cardiology**, v.7 n.10, p.1000-1008, 2022.

WAKSMAN, R. et al. TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT IN LOW-RISK PATIENTS WITH SYMPTOMATIC SEVERE BICUSPID AORTIC VALVE STENOSIS. **J Am Coll Cardiol**, v.72 n.18, p.2095-2105, 2018.

WITBERG, G. et al. CLINICAL OUTCOMES OF TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION IN PATIENTS YOUNGER THAN 70 YEARS REJECTED FOR SURGERY: the AMTRAC registry. **EuroIntervention**, v.17 n.16, p.1289-1297, 2022.

YONG, G. et al. PERFORMANCE AND SAFETY OF TRANSFEMORAL TAVI WITH SAPIEN XT IN AUSTRALIAN PATIENTS WITH SEVERE AORTIC STENOSIS AT INTERMEDIATE SURGICAL RISK: SOLCACE-AU trial. **Heart Lung Circ**, v.29 n.12, p.1839-1846, 2020.