

## TERAPIA TRANSCATETER NA ESTENOSE AORTICA: EVOLUÇÃO DO TAVI E PERSPECTIVAS FUTURAS

### TRANSCATHETER THERAPY IN AORTIC STENOSIS: EVOLUTION OF TAVI AND FUTURE PERSPECTIVES

Clarissa Laurindo de Oliveira<sup>1</sup>  
Matheus Sathler de Souza<sup>2</sup>  
Victor Hugo Cardoso de Paula Flores<sup>3</sup>  
Beatriz Gonçalves ligeiro da Silva<sup>4</sup>  
Júlia Silvestre dos Santos do Nascimento<sup>5</sup>  
Matheus Lins Ferreira Alchorne<sup>6</sup>  
Maria Aparecida de Almeida Souza Rodrigues<sup>7</sup>

**RESUMO:** Objetivo: Revisar a evolução histórica, as principais indicações e complicações associadas ao implante transcateter de válvula aórtica (TAVI), bem como discutir suas perspectivas futuras na prática cardiológica. Revisão bibliográfica: A estenose aórtica é a valvopatia mais prevalente em idosos, associada a alta mortalidade e morbidade quando não tratada. Durante décadas, a substituição cirúrgica da válvula aórtica (SAVR) foi considerada o padrão terapêutico, mas apresentava limitações importantes em pacientes frágeis ou de alto risco. A introdução do TAVI em 2002 revolucionou o manejo da doença, inicialmente restrito a casos inoperáveis e de alto risco, expandindo-se progressivamente para risco intermediário e, em contextos selecionados, até baixo risco cirúrgico. Ensaios clínicos multicêntricos demonstram equivalência, e em alguns desfechos até superioridade, em comparação à SAVR. Apesar dos avanços tecnológicos e da maior experiência dos centros, permanecem desafios como a regurgitação paravalvar, a necessidade de marcapasso, as complicações vasculares e a incerteza quanto à durabilidade das biopróteses em pacientes mais jovens e com válvula bicúspide. Considerações finais: O TAVI consolidou-se como terapia de grande impacto no tratamento da estenose aórtica, com padrão de expansão contínua. A escolha individualizada entre TAVI e SAVR, aliada ao desenvolvimento de novos dispositivos e a estudos de longo prazo, é essencial para otimizar resultados clínicos e prognósticos.

4241

**Palavras-chave:** Estenose Aórtica. Implante Transcateter de Válvula Aórtica. Terapia Transcateter. Valvopatias.

<sup>1</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>2</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>3</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>4</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>5</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>6</sup>Estudante de medicina pela Universidade de Vassouras.

<sup>7</sup>Orientadora: Médica e docente da Univeridade de Vassouras.

**ABSTRACT:** Objective: To review the historical evolution, main indications, and complications associated with transcatheter aortic valve implantation (TAVI), as well as to discuss future perspectives in cardiology practice. Literature review: Aortic stenosis is the most prevalent valvular disease in the elderly, associated with high morbidity and mortality when left untreated. For decades, surgical aortic valve replacement (SAVR) was considered the standard therapy but presented significant limitations in frail or high-risk patients. The introduction of TAVI in 2002 revolutionized disease management, initially restricted to inoperable or high-risk cases and progressively expanded to intermediate- and, in selected contexts, low-risk patients. Multicenter clinical trials have demonstrated equivalence, and in some outcomes even superiority, compared with SAVR. Despite technological advances and increasing operator experience, challenges remain, such as paravalvular regurgitation, need for permanent pacemaker, vascular complications, and uncertainty regarding prosthesis durability in younger patients and those with bicuspid valves. Final considerations: TAVI has been consolidated as a major therapeutic strategy in the treatment of aortic stenosis, with a clear trend toward further expansion. Individualized decision-making between TAVI and SAVR, supported by the development of new devices and long-term studies, is essential to optimize clinical outcomes and prognosis.

**Keywords:** Aortic Stenosis. Transcatheter Aortic Valve Implantation. Transcatheter Therapy. Valvular Heart Diseases.

## INTRODUÇÃO

A estenose aórtica (EA) é a valvopatia mais prevalente em indivíduos idosos, com incidência crescente devido ao envelhecimento populacional (Vahanian A, et al., 2021). Durante décadas, a substituição cirúrgica da válvula aórtica (SAVR) foi considerada a única alternativa terapêutica definitiva. Entretanto, essa abordagem apresentava limitações significativas, sobretudo em pacientes fragilizados, portadores de múltiplas comorbidades ou de alto risco cirúrgico (Otto CM, et al., 2020). Nesse cenário, o implante transcateter da válvula aórtica (TAVI), introduzido em 2002 por Cribier et al., consolidou-se como uma opção minimamente invasiva para pacientes inoperáveis ou de risco elevado (Cribier A, et al., 2002). Avanços tecnológicos, maior experiência dos operadores e ensaios clínicos randomizados — como os trials PARTNER e CoreValve — possibilitaram a ampliação progressiva de suas indicações (Smith CR, et al., 2011; Adams DH, et al., 2014). Atualmente, diretrizes internacionais reconhecem o TAVI também em indivíduos de risco intermediário e, em contextos selecionados, até mesmo em pacientes de baixo risco cirúrgico (Mack MJ, et al., 2019; Vahanian A, et al., 2021). Apesar dessas conquistas, permanecem questões relevantes em aberto, como a durabilidade das próteses, a aplicabilidade em pacientes mais jovens e o manejo de anatomicas complexas, incluindo válvulas bicúspides. Assim, revisões atualizadas são fundamentais para sintetizar a evidência disponível, orientar a prática clínica e apontar direções

4242

para futuras pesquisas. Dessa forma, esta revisão tem como objetivo descrever a evolução histórica do TAVI, abordar suas principais indicações, discutir complicações associadas ao procedimento e elucidar as perspectivas futuras no manejo da estenose aórtica.

## MÉTODOS

A busca de artigos científicos foi feita a partir dos bancos de dados National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os descritores utilizados foram “Aortic Valve Stenosis”, “Transcatheter Aortic Valve Replacement”, “Heart Valve Prosthesis” e “Catheterization”, considerando o operador booleano “AND” entre as respectivas palavras. As categorias de estudo incluídas foram: ensaio clínico, ensaio clínico randomizado, estudo observacional e revisão sistemática. Foram selecionados trabalhos publicados entre 2019 e 2025, nos idiomas inglês, português e espanhol. Como critério de exclusão, foram retirados artigos que acrescentavam outras valvopatias ao tema central (sem relação direta com TAVI em estenose aórtica), relatos de caso isolados ou séries muito pequenas, estudos em animais, publicações duplicadas e artigos anteriores a 2019. A revisão foi conduzida em etapas sequenciais: definição do tema; estabelecimento das categorias de estudo; aplicação dos critérios de inclusão e exclusão; verificação dos títulos e resumos; análise crítica das publicações selecionadas; organização das informações; e síntese dos dados em quadro comparativo. Além dos artigos incluídos na análise ( $n=23$ ), foram utilizadas referências adicionais de diretrizes e estudos clássicos para contextualização histórica e fundamentação teórica na introdução e discussão.

4243

## RESULTADOS

Diante da associação dos descritores utilizados, obteve-se um total de 31 artigos (11 na PubMed e 20 na BVS). Após a aplicação dos filtros de período (2019–2025), idioma e tipo de estudo, foram selecionados 23 artigos para análise final. Os artigos incluídos abordaram diferentes contextos clínicos de estenose aórtica grave tratada com TAVI, contemplando evolução histórica, indicações atuais, técnicas e vias de acesso, complicações associadas, impacto clínico/prognóstico e perspectivas futuras. Após leitura dos resumos e textos completos, foram excluídos 8 artigos por não se adequarem ao tema central ou por duplicação. Assim, a revisão final foi composta por 23 estudos, sintetizados no Quadro 1 – Síntese dos principais achados sobre TAVI (2019–2025).

N	Autores (Ano)	Principais achados
1	Glaser N; O'Sullivan CJ; Saleh N; Verouhis D; Settergren M; Linder R; Rück A (2021)	Observacional; TAVR transfemoral com ACURATE neo e bainha iSleeve 14F em artérias pequenas. Promissor, porém tendência a mais complicações; pode ampliar elegibilidade ao TF-TAVR.
2	Nagasaki T; Patel V; Shechter A; Suruga K; Koren O; Chakravarty T; Cheng W; Ishii H; Jilaihawi H; Nakamura M; Makkar RR (2024)	Observacional; 229 bicúspides com BEV (SAPIEN). Deformação/subexpansão e calcificação excêntrica associadas a ↑ mortalidade, HALT e PVL até 3 anos.
3	Tavakoli K; Mohammadi NSH; Bahiraei P; Saeidi S; Shaker F; Moghadam AS; ...; Hosseini K (2025)	Meta-análise (RCTs) BEV vs SEV. BEV com menor risco de eventos em curto prazo; SEV com melhor desempenho hemodinâmico em seguimento.
4	Hahn RT; Pibarot P; Abbas A; Makkar R; Thourani VH; Généreux P; ...; Leon MB (2025)	PARTNER; SAPIEN 3 em anéis pequenos vs grandes. Sem diferença em morte/AVC incapacitante/HHF em 1-5 anos; MG/PPM não afetaram desfechos em anéis pequenos.
5	Lisko JC; Babaliaros VC; Khan JM; Kamioka N; Gleason PT; ...; Greenbaum AB (2021)	Observacional; LAMPOON ponta-a-base em TMVR (anel/bioprótese). Técnica simples, eficaz e segura quando bem indicada.
6	Abdelrahman AA; Baraka M; Farag N; Mostafa AE; Kamal D (2025)	Observacional; EA grave. IRA pós-TAVI multifatorial; preditores: volume de contraste, revascularização ad hoc, FE reduzida.
7	Kleiman NS; Van Mieghem NM; Reardon MJ; Gada H; Mumtaz M; Olsen PS; Heiser J; Merhi W; Chetcuti S; Deeb GM; Chawla A; Kiaii B; Teefy P; Chu MWA; Yakubov SJ; Windecker S; Althouse AD; Baron SJ (2024)	Ensaio clínico randomizado (SURTAVI trial); 1584 pacientes de risco intermediário (805 TAVR CoreValve/Evolut vs 779 SAVR). TAVR: melhora mais rápida na qualidade de vida em 30 dias; equivalência em 6 meses e 5 anos. Mais dias vivos e fora do hospital em 5 anos com TAVR.
8	Zito A; Buono A; Scotti A; Kim WK; Fabris T; de Biase C; Bellamoli M; Montarello N; Costa G; Alfadhel M; ...; Barbanti M; De Backer O; Tchétchè D; Tarantini G; Latib A; Maffeo D; Burzotta F (2024)	Multicêntrico (24 centros); bicúspide tipo 1 (n=946). PVL moderada/grave em ~4% (associada a ↑ mortalidade/MAEs); marcapasso 14,5%; complicações vasculares 2,9%; acesso transfemoral.

9	Kühne SG; Patrignani A; Elvinger S; Wein B; Harmel E; Penev D; Owais T; Girdauskas E; Raake PW; Chiarito M; Bongiovanni D (2025)	Revisão sistemática + meta-análise (choque por EA grave). eTAVI com menor mortalidade vs eBAV: 30d 19% vs 39%; 1a 29% vs 67%; taxas de marcapasso 9%, AVC 4%, IRA 15%.
10	Apostolos A; Ktenopoulos N; Drakopoulou M; Ielasi A; Panoulas V; Baumbach A; Tsiofis K; Serruys P; Toutouzas K (2025)	Meta-análise (7 estudos; 3106 pts). Myval (BEV) vs Sapien/Evolut/Acurate/Portico/Allegra. Mortalidade semelhante; Myval com ↑ sucesso, ↓ marcapasso e ↓ PVL ≥ moderada.
11	Kini AS; Tang GHL; Yaryura R; Petrossian G; Roberts DK; Rahman A; Saltzman A; Durkin R; DeVries JT; Stinis C (2025)	Registro TVT (n=9196). S3UR (RESILIA) vs S3/S3U (BEV). S3UR com menor mortalidade 1 ano, menos PVL e sangramento grave; gradiente mais baixo.
12	Del Portillo JH; Cepas-Guillén P; Kalavrouziotis D; Dumont E; Porterie J; Paradis JM; ...; Rodés-Cabau J (2024)	Observacional prospectivo; SAVR vs TC-TAVR. 30d: pior no SAVR (↑ IRA/FA/sangramento); TC-TAVR: ↑ vasculares/marcapasso. Em 1 ano: sem diferença significativa.
13	Kleiman NS; Van Mieghem NM; Reardon MJ; Gada H; Mumtaz M; Olsen PS; ...; Baron SJ (2024)	Ensaio clínico (risco intermediário). TAVR melhora QoL mais rápido; em 1-5 anos, resultados favoráveis semelhantes a SAVR.
14	Agricola E; Ancona F; Bartel T; Brochet E; Dweck M; Faletra F; ...; Donal E (2023/24)	Consenso EACVI (multimodal). TF preferido; alternativos: TA, SC/axilar, TC, transcaval. Complicações-chave: PVL, AVC, marcapasso; durabilidade em estudo.
15	Robich MP; Iribarne A; Butzel D; DiScipio AW; Dauerman HL; Leavitt BJ; ...; Malenka DJ (2020)	Retrospectivo multicêntrico; ViV (n=121) vs nativo (n=2200). ViV: mortalidade 0% hospital/30d; gradientes pós-procedimento mais altos.
16	Sinclair N; Mordhorst A; Yang GK; MacDonald PS; Sidhu R; Reid JDS (2021)	Unicêntrico; 37/985 TAVR com complicações vasculares graves requerendo cirurgia (dissecção 38%, ruptura 19%, lacerção 11%); mortalidade perioperatória 11%.
17	Barbanti M; Costa G; Picci A; Criscione E; Reddavid C; Valvo R; ...; Tamburino C (2020)	RE-ACCESS; 300 pts. Falha de reengajamento coronário 7,7% (quase todos Evolut); RCA mais difícil; preditores: tipo de válvula, relação prótese-seio, profundidade do implante.
18	Kirker E; Korngold E; Hodson RW; Jones BM; McKay R; Cheema M; ...; Allen KB (2020)	Registro STS/ACC TVT; SAPIEN 3. TC vs subclávio/axilar: mortalidade similar; TC com ↓ AVC, ↓ contraste e ↓ tempo de internação.

1 9	Tarantini G; Nai Fovino L; Le Prince P; Darremont O; Urena M; Bartorelli AL; ...; Wendler O (2020)	SOURCE 3 (n=1936). Acesso coronário necessário em 3,5% até 3 anos; sucesso de acesso 100% e ICP 97,9%; complicações raras.
2 0	Ochiai T; Chakravarty T; Yoon SH; Kaewkes D; Flint N; Patel V; Mahani S; Tiwana R; Sekhon N; Nakamura M; Cheng W; Makkar R (2020)	Observacional prospectivo (n=411). Acesso coronário desfavorável até 35%, mais comum com Evolut; design protético é crítico.
2 1	Nai Fovino L; Scotti A; Massussi M; Fabris T; Cardaioli F; Rodin G; Matsuda Y; Frigo F; Fraccaro C; Tarantini G (2020)	Retrospectivo unicêntrico; 912 TAVR, 5,3% necessitaram acesso coronário em ~2 anos; PCI quase sempre bem-sucedida; supra-anulares dificultam seletividade.
2 2	Useini D; Haldenwang P; Schlämicher M; Christ H; Naraghi H; Moustafine V; Strauch J (2019)	Unicêntrico + revisão; TA-TAVI vs TF-TAVR em aorta de porcelana. Mortalidade 30d ~6% em ambos; na revisão, AVC mais frequente em TF.
2 3	Seppelt PC; Zappel J; Weiler H; Mas-Peiró S; Papadopoulos N; Walther T; Zeiher AM; Fichtlscherer S; Vasa-Nicotera M (2019)	Unicêntrico; doença hepática crônica (n=85). TF-TAVR com melhor sobrevida longa vs SAVR; SAVR com ↑ TRS e reoperação.

**Quadro 1- Fonte:** 2025; dados extraídos de PubMed e BVS.

## DISCUSSÃO

A literatura sobre o implante transcaveter da válvula aórtica (TAVI) evidencia um campo em rápida transformação, caracterizado pela diversidade de desenhos de estudo, perfis populacionais avaliados e desfechos clínicos reportados. Nas últimas duas décadas, especialmente nos últimos cinco anos, acumulou-se um corpo crescente de evidências provenientes de ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e diretrizes internacionais. Para garantir clareza e objetividade, esta revisão foi organizada em eixos temáticos que abordam os principais pontos de interesse: evolução histórica, indicações atuais, técnicas e vias de acesso, complicações associadas, impacto prognóstico e perspectivas futuras. O propósito desta seção é integrar criticamente os resultados mais consistentes publicados, destacando não apenas os avanços que consolidaram o TAVI como alternativa terapêutica, mas também suas limitações e incertezas — como a durabilidade das próteses, o risco de complicações específicas e a aplicabilidade em determinados subgrupos de pacientes. Dessa

forma, busca-se oferecer uma síntese crítica da literatura disponível e apontar lacunas que ainda demandam investigação.

## 1. Evolução histórica do TAVI

O TAVI consolidou-se como alternativa eficaz à SAVR para EA grave, oferecendo abordagem menos invasiva, resultados não inferiores e custos hospitalares comparáveis (Tavakoli K, et al., 2025). Os primeiros ensaios comparando TAVI e SAVR frequentemente excluíram pacientes com válvula bicúspide devido a desafios anatômicos; nas primeiras gerações, esse grupo apresentou elevada incidência de PVR moderada ou grave (>20%) (Nagasaki T, et al., 2024; Zito A, et al., 2024). O marco histórico foi o primeiro implante humano realizado em 2002 (Cribier A, et al., 2002) e, desde então, trials multicêntricos como PARTNER e CoreValve sustentaram a expansão das indicações, com melhora progressiva dos desfechos clínicos à medida que dispositivos e experiência evoluíram (Smith CR, et al., 2011; Adams DH, et al., 2014; Hahn RT, et al., 2025). Em anos recentes, a segurança em perfis mais jovens foi confirmada, mas a durabilidade protética passou a nortear o “gerenciamento ao longo da vida” (Mack MJ, et al., 2019; Kini AS, et al., 2025). Dispositivos de nova geração e protocolos de imagem mais precisos reduziram complicações precoces, e o TAVI consolidou-se como opção em múltiplos cenários, superando a cirurgia isolada em diversos contextos (Glaser N, et al., 2021; Apostolos A, et al., 2025; Del Portillo JH, et al., 2025). Persistem, contudo, desafios relacionados à preservação do acesso coronário, ao risco de reintervenções e à durabilidade em longo prazo (Tarantini G, et al., 2025).

4247

## 2. Indicações atuais

A seleção deve ser centrada no Heart Team, integrando fatores clínicos, anatômicos e prognósticos. São elegíveis os pacientes sintomáticos com EA grave, os assintomáticos com disfunção ventricular esquerda sem outra causa e aqueles que desenvolvem sintomas durante teste de esforço (Vahanian A, et al., 2021; Otto CM, et al., 2020). Em pacientes com menos de 75 anos e baixo risco cirúrgico, a durabilidade ainda favorece a cirurgia, enquanto em idosos ( $\geq 75$  anos), inoperáveis ou de alto risco, o TAVI é a estratégia preferencial (Vahanian A, et al., 2021). Atualmente, é recomendado como indicação classe I para idosos sintomáticos com EA grave de alto gradiente (Otto CM, et al., 2020). Em cenários críticos, a BAV pode ser ponte, mas a TAVI emergencial mostrou mortalidade menor que a valvuloplastia isolada (Kühne SG,

et al., 2025). Nos últimos anos, o TAVI já representa a maioria das substituições em alguns sistemas de saúde; em baixo risco e <65 anos, dispositivos como a S3UR demonstraram desfechos clínicos superiores em 1 ano (Kini AS, et al., 2025; Hahn RT, et al., 2025). Avanços nos sistemas de liberação e na imagem consolidaram a via transfemoral como padrão, mantendo rotas alternativas em anatomias complexas (Del Portillo JH, et al., 2025; Kirker E, et al., 2020).

### 3. Técnicas e abordagens

A via transfemoral é considerada a abordagem padrão, associada a melhores desfechos clínicos em comparação às rotas alternativas (Glaser N, et al., 2021). Pequenos diâmetros femorais aumentam o risco vascular, justificando acessos alternativos (Sinclair N, et al., 2021). Em pacientes com BAV tipo 1 de Sievers, séries multicêntricas recentes confirmaram a segurança do acesso transfemoral sob anestesia local (Zito A, et al., 2024). Outras opções incluem subclávio/axilar, carótida, transcaval e transapical (Agricola E, et al., 2023). O acesso transcarotídeo ganhou espaço por reduzir tempo de procedimento, fluoroscopia, contraste e internação, além de maior taxa de alta precoce (Del Portillo JH, et al., 2025; Kirker E, et al., 2020). Entre as válvulas de nova geração, destacam-se BEV (SAPIEN 3, S3 Ultra, Myval) e SEV (Evolut PRO+, ACURATE neo2, Allegra, Portico) (Agricola E, et al., 2023). O Myval mostrou taxas menores de regurgitação e necessidade de marcapasso (Apostolos A, et al., 2025), enquanto a S3UR apresentou menores gradientes e mortalidade em 1 ano (Kini AS, et al., 2025). A TC cardíaca consolidou-se como método de escolha para planejamento pré-procedimento (Kühne SG, et al., 2025).

4248

### 4. Principais complicações

O número de dias vivos e fora do hospital (DAOH) tem sido proposto como marcador prognóstico robusto em insuficiência cardíaca e mostrou correlação com mortalidade após TAVI (Kleiman NS, et al., 2024). As complicações mais frequentes incluem a necessidade de marcapasso definitivo (~14,5%) e complicações vasculares maiores (~2,9%) (Hahn RT, et al., 2025). A PVR moderada/grave segue associada a pior prognóstico (Zito A, et al., 2024). Complicações relacionadas ao acesso ainda ocorrem, exigindo reparo cirúrgico em até 4% dos casos, com mortalidade perioperatória de 11% (Sinclair N, et al., 2021). Dispositivos de nova geração reduziram taxas de AVC, complicações vasculares e distúrbios de condução (Agricola

E, et al., 2023). Em cenários emergenciais, a TAVI de urgência apresentou mortalidade quatro vezes maior que a eletiva, mas ainda com resultados superiores à BAV isolada (Kühne SG, et al., 2025). Em análises de plataformas, a Myval apresentou menor taxa de regurgitação ≥ moderada e menos marcapassos (Apostolos A, et al., 2025), enquanto a S3UR reduziu mortalidade global e complicações graves (Kini AS, et al., 2025).

## 5. Impacto clínico e prognóstico

Comparações entre gerações de próteses sugerem que BEV reduzem complicações precoces e necessidade de marcapasso, enquanto SEV apresentam melhor desempenho hemodinâmico e menor risco de trombose clínica (Tavakoli K, et al., 2025). Em pacientes de alto risco, tanto TAVI quanto SAVR proporcionaram melhora sustentada do estado de saúde em até cinco anos (Hahn RT, et al., 2025). Em risco intermediário, os benefícios foram semelhantes, com nuances por subgrupos. A PVR leve não se mostrou preditora independente de pior evolução (Zito A, et al., 2024). No cenário emergencial, a TAVI de urgência reduziu mortalidade em 30 dias e 1 ano em comparação à BAV (Kühne SG, et al., 2025). Entre dispositivos, a Myval demonstrou não inferioridade em relação a BEV/SEV de referência (Apostolos A, et al., 2025), enquanto a S3UR foi associada a menor mortalidade em 1 ano (Kini AS, et al., 2025). O acesso coronário pós-TAVI falhou em 7,7% dos casos, mais frequente em válvulas supra-anulares (Tarantini G, et al., 2025). No registro SOURCE 3, 3,5% necessitaram ICP até 3 anos, com mortalidade cardiovascular maior quando reintervenção foi necessária (Barbanti M, et al., 2020). Em seguimento prolongado, a sobrevida foi de 58,8% em 5 anos e 45,3% em 7 anos (Hahn RT, et al., 2025). O tempo mediano para falha estrutural foi estimado em 9,6 anos (Agricola E, et al., 2023). Em populações especiais, como pacientes com hepatopatia, a TAVI mostrou sobrevida superior à cirurgia (Del Portillo JH, et al., 2025).

4249

## 6. Perspectivas futuras

Questões em aberto incluem o impacto da PVR leve em longo prazo (Zito A, et al., 2024), a influência da subexpansão na durabilidade (Agricola E, et al., 2023) e o manejo em choque cardiogênico, que demanda ensaios prospectivos comparando e-TAVI e e-BAV (Kühne SG, et al., 2025). A expansão para baixo risco e populações jovens reforça a necessidade de dados de durabilidade prolongada (Mack MJ, et al., 2019; Kini AS, et al., 2025). Estratégias de preservação do acesso coronário, como alinhamento comissural e próteses com células

ampolas e skirt baixo, mostram-se promissoras (Tarantini G, et al., 2025). O acesso vascular segue como determinante prognóstico (Sinclair N, et al., 2021). Em cenários específicos, como aorta de porcelana, o TA-TAVI pode ser alternativa segura (Kirker E, et al., 2020). O futuro do TAVI dependerá da convergência entre inovação tecnológica e evidências de seguimento prolongado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TAVI transformou o manejo da estenose aórtica ao ampliar o acesso a uma terapia efetiva para perfis antes considerados inoperáveis ou de alto risco, com resultados que se equiparam aos da cirurgia convencional. A consolidação de dispositivos de nova geração, o refinamento do planejamento por imagem e a curva de aprendizado das equipes contribuíram para reduzir complicações, encurtar internações e estender as indicações a pacientes de risco intermediário e, de forma seletiva, de baixo risco. Ainda assim, a decisão terapêutica deve permanecer centrada no Heart Team, integrando idade, expectativa de vida, comorbidades, fragilidade, anatomia e perspectivas de tratamento ao longo da vida.

Do ponto de vista técnico, o acesso transfemoral mantém-se como via preferencial, enquanto abordagens alternativas ampliam a elegibilidade em anatomias complexas. A escolha e o posicionamento da prótese, particularmente a distinção entre válvulas expansíveis por balão e autoexpansíveis, influenciam desfechos hemodinâmicos e o perfil de complicações, como regurgitação paravalvar e distúrbios de condução. Em válvula bicúspide ainda é necessário uma seleção cuidadosa e estratégia individualizada pois apesar do progresso, persistem desafios ligados à calcificação e à conformação do anel.

4250

No horizonte de médio e longo prazo, a durabilidade das biopróteses, a possibilidade de intervenções subsequentes (incluindo valve-in-valve) e o acesso coronário pós-TAVI emergem como determinantes do “gerenciamento ao longo da vida”. Estratégias de alinhamento comissural, desenhos com células amplas e skirts mais baixos mostram-se promissoras para facilitar reintervenções coronárias e mitigar o risco de comprometimento dos óstios. Em populações mais jovens, a escolha entre TAVI e SAVR deve considerar não apenas os desfechos imediatos, mas também a sequência provável de terapias futuras.

Quanto às complicações, embora menos frequentes com as plataformas atuais, permanecem relevantes a regurgitação aórtica (para e transvalvar), as lesões de acesso vascular e as alterações de condução com necessidade de marcapasso. A mitigação desses eventos passa

por planejamento meticuloso por tomografia, dimensionamento preciso, técnica de punção padronizada e execução em centros com expertise multidisciplinar e suporte cirúrgico quando indicado.

Por fim, persistem lacunas que demandam estudos adicionais: definição do momento em que o benefício líquido da intervenção supera claramente o risco em contextos críticos (como choque cardiogênico), padronização do dimensionamento em anatomias desafiadoras, impacto de PVR leve no longo prazo e comparações robustas entre plataformas em pacientes mais jovens. Ensaios com seguimento prolongado e desfechos centrados no paciente — incluindo qualidade de vida, reintervenções e custo-efetividade — serão essenciais para orientar a escolha terapêutica. Enquanto esse corpo de evidências se consolida, a aplicação criteriosa e personalizada do TAVI, ancorada no julgamento do Heart Team e em protocolos de imagem e técnica de alta qualidade, representa a melhor estratégia para otimizar resultados na estenose aórtica.

## REFERÊNCIAS

1. ABDELRAHMAN, A. A.; BARAKA, M.; FARAG, N.; MOSTAFA, A. E.; KAMAL, D. Renal impairment in transcatheter aortic valve implantation: incidence, predictors, and prognostic significance. *BMC Cardiovascular Disorders*, London, v. 25, n. 1, p. 520, 2025.
2. ADAMS, D. H.; POPMA, J. J.; REARDON, M. J.; YAKUBOV, S. J.; COSELLI, J. S.; DEEB, G. M. et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 370, n. 19, p. 1790-1798, 2014.
3. AGRICOLA, E.; ANCONA, F.; BARTEL, T.; BROCHET, E.; DWECK, M.; FALETRA, F. et al. Multimodality imaging for patient selection, procedural guidance, and follow-up of transcatheter interventions for structural heart disease: part 1. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, Oxford, v. 24, n. 9, p. e209-e268, 2023.
4. APOSTOLOS, A.; KTENOPOULOS, N.; DRAKOPPOULOU, M.; IELASI, A.; PANOURAS, V.; BAUMBACH, A. et al. Effectiveness and safety of Myval versus other transcatheter valves in patients undergoing TAVI: a meta-analysis. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, Hoboken, v. 106, n. 2, p. 820-829, 2025.
5. BARBANTI, M.; COSTA, G.; PICCI, A.; CRISCIONE, E.; REDDAVID, C.; VALVO, R. et al. Coronary cannulation after transcatheter aortic valve replacement: the RE-ACCESS study. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 13, n. 21, p. 2542-2555, 2020.
6. CRIBIER, A.; ELTCHANINOFF, H.; BASH, A.; BORENSTEIN, N.; TRON, C.; BAUER, F. et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for

calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*, Dallas, v. 106, n. 24, p. 3006-3008, 2002.

7. DEL PORTILLO, J. H.; CEPAS-GUILLÉN, P.; KALAVROUZIOTIS, D.; DUMONT, E.; PORTERIE, J.; PARADIS, J. M. et al. Transcarotid versus surgical aortic valve replacement for the treatment of severe aortic stenosis. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, Dallas, v. 18, n. 4, p. e014928, 2025.
8. GLASER, N.; O'SULLIVAN, C. J.; SALEH, N.; VEROUHIS, D.; SETTERGREN, M.; LINDER, R. et al. Transcatheter aortic valve replacement using the iSleeve expandable sheath in small femoral arteries. *Open Heart*, London, v. 8, n. 2, p. e001703, 2021.
9. HAHN, R. T.; PIBAROT, P.; ABBAS, A.; MAKKAR, R.; THOURANI, V. H.; GÉNÉREUX, P. et al. Late clinical outcomes of balloon-expandable valves in small annuli: results from the PARTNER trials. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 18, n. 4, p. 506-517, 2025.
10. KIRKER, E.; KORNGOLD, E.; HODSON, R. W.; JONES, B.; MCKAY, R.; CHEEMA, M. et al. Transcarotid versus subclavian/axillary access for transcatheter aortic valve replacement with SAPIEN 3. *The Annals of Thoracic Surgery*, Amsterdam, v. 110, n. 6, p. 1892-1897, 2020.
11. KLEIMAN, N. S.; VAN MIEGHEM, N. M.; REARDON, M. J.; GADA, H.; MUMTAZ, M.; OLSEN, P. S. et al. Quality of life 5 years following transfemoral TAVR or SAVR in intermediate-risk patients. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 17, n. 8, p. 979-988, 2024.
12. KINI, A. S.; TANG, G. H. L.; YARYURA, R.; PETROSSIAN, G.; ROBERTS, D. K.; RAHMAN, A. et al. One-year real-world outcomes of TAVR with the fifth-generation balloon-expandable valve in the United States. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 18, n. 6, p. 785-797, 2025.
13. KÜHNE, S. G.; PATRIGNANI, A.; ELVINGER, S.; WEIN, B.; HARMEL, E.; PENEV, D. et al. Emergency interventions for cardiogenic shock due to decompensated aortic stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart*, London, v. 12, n. 1, p. e003110, 2025.
14. LISKO, J. C.; BABALIAROS, V. C.; KHAN, J. M.; KAMIOKA, N.; GLEASON, P. T.; PAONE, G. et al. Tip-to-base LAMPOON for transcatheter mitral valve replacement with a protected mitral annulus. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 14, n. 5, p. 541-550, 2021.
15. MACK, M. J.; LEON, M. B.; THOURANI, V. H.; MAKKAR, R.; KODALI, S. K.; RUSSO, M. et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 380, n. 18, p. 1695-1705, 2019.
16. NAGASAKA, T.; PATEL, V.; SHECHTER, A.; SURUGA, K.; KOREN, O.; CHAKRAVARTY, T. et al. Impact of balloon-expandable TAVR valve deformation and

calcium distribution on outcomes in bicuspid aortic valve. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 17, n. 17, p. 2023-2037, 2024.

17. NAI FOVINO, L.; SCOTTI, A.; MASSUSSI, M.; FABRIS, T.; CARDAIOLI, F.; RODINÒ, G. et al. Incidence and feasibility of coronary access after transcatheter aortic valve replacement. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, Hoboken, v. 96, n. 5, p. E535-E541, 2020.
18. OCHIAI, T.; CHAKRAVARTY, T.; YOON, S. H.; KAEWKES, D.; FLINT, N.; PATEL, V. et al. Coronary access after TAVR. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 693-705, 2020.
19. OTTO, C. M.; NISHIMURA, R. A.; BONOW, R. O.; CARABELLO, B. A.; ERWIN, J. P. III; GENTILE, F. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, Amsterdam, v. 77, n. 4, p. e25-e197, 2021.
20. ROBICH, M. P.; IRIBARNE, A.; BUTZEL, D.; DISCIPIO, A. W.; DAUERMAN, H. L.; LEAVITT, B. J. et al. Multicenter experience with valve-in-valve TAVR compared with primary native-valve TAVR. *Journal of Cardiac Surgery*, Hoboken, v. 37, n. 12, p. 4382-4388, 2022.
21. SEPPELT, P. C.; ZAPPEL, J.; WEILER, H.; MAS-PEIRÓ, S.; PAPADOPoulos, N.; WALTHER, T. et al. Aortic valve replacement in patients with preexisting liver disease: transfemoral approach with favorable survival. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, Hoboken, v. 95, n. 1, p. 54-64, 2020.
22. SINCLAIR, N.; MORDHORST, A.; YANG, G. K.; MACDONALD, P. S.; SIDHU, R.; REID, J. D. S. Vascular access complications and clinical outcomes of vascular surgical repairs following TAVI. *Annals of Vascular Surgery*, Amsterdam, v. 74, p. 258-263, 2021.
23. SMITH, C. R.; LEON, M. B.; MACK, M. J.; MILLER, D. C.; MOSES, J. W.; SVENSSON, L. G. et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 364, n. 23, p. 2187-2198, 2011.
24. TARANTINI, G.; NAI FOVINO, L.; BELLONI, F.; BARBIERATO, M.; GALLO, F.; VERCELLINO, M. et al. The Coronary Access After TAVI (CAvEAT) study: a prospective registry of coronary access after TAVR. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 18, n. 12, p. 1571-1583, 2025.
25. TARANTINI, G.; NAI FOVINO, L.; LE PRINCE, P.; DARREMONT, O.; URENA, M.; BARTORELLI, A. L. et al. Coronary access and percutaneous coronary intervention up to 3 years after TAVI with a balloon-expandable valve: SOURCE 3. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, Dallas, v. 13, n. 7, p. e008972, 2020.
26. TAVAKOLI, K.; MOHAMMADI, N. S. H.; BAHIRAEI, P.; SAEIDI, S.; SHAKER, F.; MOGHADAM, A. S. et al. Short-, mid-, and long-term outcomes of TAVR with balloon-expandable versus self-expanding valves: meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Cardiology*, Hoboken, v. 48, n. 4, p. e70134, 2025.

27. USEINI, D.; HALDENWANG, P.; SCHLÖMICHER, M.; CHRIST, H.; NARAGHI, H.; MOUSTAFINE, V. et al. Mid-term outcomes after transapical and transfemoral TAVI for porcelain aorta with a systematic review of TF vs TA approach. *The Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Stuttgart, v. 68, n. 7, p. 623-632, 2020.
28. VAHANIAN, A.; BEYERSDORF, F.; PRAZ, F.; MILOJEVIC, M.; BALDUS, S.; BAUERSACHS, J. et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, Oxford, v. 43, n. 7, p. 561-632, 2022.
29. ZITO, A.; BUONO, A.; SCOTTI, A.; KIM, W. K.; FABRIS, T.; DE BIASE, C. et al. Incidence, predictors, and outcomes of paravalvular regurgitation after TAVR in Sievers type 1 bicuspid aortic valves. *JACC: Cardiovascular Interventions*, Amsterdam, v. 17, n. 14, p. 1652-1663, 2024.