

## SEMINÁRIO FOCADO JACC: DVC EM IDOSOS

### REVISÃO DO ESTADO DA ARTE JACC

# Doença valvar cardíaca em pacientes com idade $\geq 80$ anos



Susheel K. Kodali, MD,<sup>a</sup> Poonam Velagapudi, MD, MS,<sup>a</sup> Rebecca T. Hahn, MD,<sup>a</sup> Dawn Abbott, MD,<sup>b</sup> Martin B. Leon, MD<sup>a</sup>

#### RESUMO

Nos Estados Unidos, projeta-se que a população de octogenários triplique até 2050. Com o envelhecimento da população, a prevalência da doença valvar cardíaca (DVC) está crescendo. A etiologia, a abordagem terapêutica e os desfechos esperados da DVC são diferentes em idosos em comparação com pacientes mais jovens. As lesões estenótica e regurgitante se associam a desfechos desfavoráveis se não forem tratadas. A mortalidade cirúrgica permanece alta devido a múltiplas comorbidades, e o benefício da sobrevida de longo prazo depende de muitas variáveis, incluindo valvopatias. É importante considerar a qualidade de vida nas decisões de tratamento desse grupo etário. Cada vez mais, pacientes octogenários recebem terapias do tipo transcatereter, com destaque para a troca da valva aórtica transcatereter. Diversos dispositivos transcatereter estão sendo avaliados em ensaios clínicos iniciais para o manejo de outras lesões valvares. Esta revisão descreve a epidemiologia, a etiologia, o diagnóstico e as opções terapêuticas para DVC em idosos longevos, com foco na tecnologia transcatereter. (J Am Coll Cardiol 2018;71:2058-72) © 2018 pela American College of Cardiology Foundation.

A expectativa de vida está crescendo nos Estados Unidos (EUA), onde se projeta que a população com idade >80 anos triplique de 11,4 milhões em 2010 para 32,4 milhões em 2050 (1). A prevalência da doença valvar cardíaca (DVC) aumenta com a idade, e acredita-se que a mais comum delas entre idosos seja a doença valvar degenerativa (2, 3, 4). De acordo com estudos populacionais, a regurgitação mitral (RM) e a estenose aórtica (EA) são as valvopatias mais prevalentes em idosos. Os tratamentos clínicos para DV degenerativa são voltados principalmente para o controle dos sintomas, e a terapia de troca valvar é considerada o tratamento de escolha (5). No entanto, a cirurgia de reparo ou troca valvar pode se associar a morbidade e mortalidade significativas em idosos devido a comorbidades, estrutura anatômica complexa [isto é, aterosclerose na aorta ou calcificação do anel mitral (CAM)], fragilidade e comprometimento da perfusão cerebral (6, 7). Estudos com octogenários relataram taxas de mortalidade em curto prazo de aproximadamente 8 a 20% na cirurgia valvar, com percentuais maiores para operações de valva mitral (VM), multivalvar e de revascularização miocárdica

concomitante (8, 9). O equilíbrio entre riscos iniciais e eventuais benefícios da cirurgia é reduzido em idosos (10). Pode haver diferenças entre os objetivos de tratamento desse grupo de pacientes e de pacientes mais jovens, uma vez que qualidade de vida, funcionalidade, manutenção da independência e redução de sintomas graves têm prioridade sobre o aumento da longevidade (11) (Ilustração Central).

Recentemente, a tecnologia valvar transcatereter evoluiu e se tornou uma alternativa adequada à cirurgia para o tratamento da DVC em pacientes idosos. Demonstrou-se melhora na sobrevida de idosos de alto risco, apesar da morbidade relacionada a um procedimento invasivo, com uma redução de 20% na mortalidade absoluta em 1 ano em comparação com o tratamento clínico (12). Como há poucos dados sobre esse grupo etário, as decisões sobre o tratamento devem ser individualizadas com base nas especificidades relativas a valvopatia, comorbidades e preferências do paciente. Nesta revisão, abordamos a etiologia, a epidemiologia, o diagnóstico e o manejo de valvopatias encontradas comumente na população octogenária, com foco na tecnologia transcatereter.



Ouça o áudio com o resumo deste artigo, apresentado pelo editor-chefe do JACC, Dr. Valentin Fuster.



<sup>a</sup> Columbia University Medical Center/New York Presbyterian Hospital, New York, New York, EUA; e <sup>b</sup> Brown University, Providence, Rhode Island, EUA. Dr. Kodali atuou como consultor e recebeu honorários das empresas Claret Medical, Merrill Lifesciences e Abbott Vascular; atuou no conselho consultivo e recebeu ações das empresas Thubrikar Aortic Valve, Inc., Dura Biotech, Microinterventional Devices e Biotrace Medical; e atuou no comitê diretor do ensaio clínico PARTNER, pelo qual não recebeu compensação. Dra. Hahn atuou no Laboratório Central de diversos ensaios clínicos de intervenções aórticas, pelo qual não recebeu compensação direta. Dr. Leon atua como membro do Comitê Executivo do Ensaio Clínico PARTNER, pelo qual não recebeu compensação direta. Todos os demais autores informaram não ter relações relevantes para os conteúdos deste artigo a serem declaradas.

Artigo recebido em 3 de janeiro de 2018; artigo revisado recebido em 9 de março de 2018, aceito em 22 de março de 2018.

**ABREVIATURAS  
E ACRÔNIMOS**

<b>CAM</b> , calcificação do anel mitral
<b>EA</b> , estenose aórtica
<b>EM</b> , estenose mitral
<b>RA</b> , regurgitação aórtica
<b>RM</b> , regurgitação mitral
<b>RT</b> , regurgitação tricúspide
<b>SAVR</b> , troca da valva aórtica por cirurgia ( <i>surgical aortic valve replacement</i> )
<b>TAVR</b> , troca da valva aórtica transcater (transcatheter aortic valve replacement)
<b>VACB</b> , valvoplastia aórtica por cateter-balão
<b>VM</b> , valva mitral

**EPIDEMIOLOGIA E ETIOLOGIA**

A prevalência e a etiologia da DVC em idosos é determinada por estudos de base populacional (Tabela 1). Nos EUA, o estudo de Nkomo et al. (2) incluiu 11.911 indivíduos submetidos a exame de ecocardiografia de forma prospectiva em 3 grandes estudos epidemiológicos nacionais de base populacional – os estudos CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) (13), ARIC (Atherosclerosis Risk In Communities) (14) e CHS (Cardiovascular Health Study) (15). A prevalência ajustada para idade da DV moderada ou grave foi de 2,5% [intervalo de confiança (IC) de 95%: 2,2% a 2,7%], com influência significativa da idade: prevalência de <2,0% nos pacientes com <65 anos e de 13,2% naqueles com ≥75 anos. O aumento da idade (por 10 anos) se associou significativamente a RM (1,84; IC95%: 1,70 a 1,99;  $p < 0,0001$ ), estenose mitral (EM) (1,65; IC95%: 1,12 a 2,43;  $p = 0,01$ ), regurgitação aórtica (RA) (1,49; IC95%: 1,30 a 1,70;  $p < 0,0001$ ) e EA (2,51; IC95%: 2,02 a 3,12;  $p < 0,0001$ ). Após o ajuste para idade, não houve diferenças na prevalência de DVC entre os sexos, com exceção da EA (*odds ratio*: 1,52; IC95%: 1,02 a 2,26;  $p = 0,04$ ). Em indivíduos com ≥75 anos, a DVC mais frequente foi a RM (9,3%; IC95%: 8,1% a 10,9%), seguida por EA (2,8%; IC95%: 2,1% a 3,7%), RA (2,0%; IC95%: 1,4% a 2,7%) e EM (0,2%; IC95%: 0,1% a 0,6%).

Quanto à etiologia, a DVC foi designada como doença “degenerativa”; porém, a causa exata dessa degeneração pode ser de difícil definição. Embora não tenha sido conduzido em uma população apropriada para um estudo epidemiológico, o Euro Heart Survey (3) realizou ecocardiogramas de forma prospectiva em 5.001 pacientes encaminhados para um hospital durante um período de 4 meses em 2001, em 92 centros distribuídos por 25 países europeus. Nessa população seletiva de pacientes, a EA foi a doença mais frequente, seguida por RM, RA e EM. A doença degenerativa foi considerada a etiologia mais comum (63%), seguida por doença reumática (22%) e outras etiologias (15%) como endocardite e doença inflamatória ou congênita. Embora nenhuma terapia farmacológica tenha sido capaz de prevenir a progressão da doença, a fisiopatologia da DVC é complexa e costuma ser caracterizada por um processo inflamatório; no futuro, terapias voltadas à causa principal do processo degenerativo podem fornecer uma alternativa terapêutica a ser utilizada no início do estado de doença (16).

Outro estudo conduzido nos EUA demonstrou uma prevalência de 9 a 10% da RM em idosos, mas não conseguiu distinguir entre as etiologias primária (ou degenerativa) e secundária (ou funcional) da RM (2).

Da mesma forma, o Framingham Heart Study mostrou uma prevalência de 11,1% da RM ≥moderada em homens (e nenhuma em mulheres) entre 70 e 83 anos e não fez distinção da prevalência por morfologia valvar (4). Nesse estudo, a RM se associou a um histórico de insuficiência cardíaca congestiva e infarto do miocárdio. Outros estudos sugeriram que a RM secundária ocorre em aproximadamente 25% dos pacientes após infarto do miocárdio e em até 50% daqueles com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (17, 18, 19, 20). Assim, é mais provável que, no cenário de aumento da prevalência de cardiopatia isquêmica com a idade, a prevalência da RM secundária ultrapasse a da doença primária da VM em idosos. Independentemente da etiologia, a RM grave se associa a dilatação e disfunção progressiva do ventrículo esquerdo (5). O prognóstico e o tratamento, entretanto, são totalmente distintos conforme a etiologia da RM (5, 20, 21, 22); logo, um diagnóstico preciso da morfologia valvar é um passo importante para determinar as opções de tratamento apropriadas aos idosos (5).

A prevalência de 2 a 3% da EA calcificada significativa em idosos observada no estudo de Nkomo et al. (2) foi confirmada por outros estudos de base populacional menores com diferenças atribuíveis a definições variadas de EA (23, 24, 25). No estudo de Lindroos et al. (23), a EA crítica, definida como área valvar ≤0,8 cm<sup>2</sup> ou razão de velocidades de ≤0,35, teve uma prevalência de 2,9% (IC95%: 1,4% a 5,1%) no grupo com idade entre 75 e 86 anos. No estudo de Stewart et al. (24), a EA foi definida como aumento do espessamento dos folhetos e velocidades no Doppler de ≥2,5 m/s; a prevalência foi de 2,4% nos indivíduos com 75 a 84 anos e de 4% naqueles com ≥85 anos. O estudo Tromsø (25), realizado na Noruega, definiu qualquer EA como gradiente médio ≥15 mmHg (estenose grave como gradiente médio ≥50 mmHg); a prevalência de qualquer estenose foi de 9,8% na coorte de idade entre 80 e 89 anos; porém, pacientes submetidos a cirurgia de troca valvar aórtica (presumivelmente aqueles com EA grave) compuseram somente ~2% da população. A doença valvar bicúspide congênita é o segundo motivo mais comum para EA (26), e os pacientes costumam apresentar doença aórtica degenerativa quando mais novos (entre a quinta e a sétima décadas de vida), além de associação com aortopatia. Em uma série recente, contudo, 22% dos octogenários submetidos a cirurgia para EA isolada apresentavam doença valvar bicúspide (27). Uma revisão sistemática com metanálise incluindo 9.723 pacientes com >75 anos relatou que a prevalência de EA foi de 12,4%, enquanto a de EA grave foi de 3,4%. Ademais, 40% desses pacientes foram considerados de alto risco cirúrgico. Com base nisso, estima-se que haja aproximadamente 290.000 candidatos a troca da valva aórtica transcater [transcatheter aortic valve replacement (TAVR)], com 27.000 novos casos elegíveis por ano (28).

**ILUSTRAÇÃO CENTRAL** Manejo bem-sucedido da doença valvar cardíaca em idosos

Kodali, S.K. et al. J Am Coll Cardiol. 2018;71(18):2058-72.

O manejo bem-sucedido da doença valvar cardíaca em idosos envolve uma tomada de decisão compartilhada entre paciente, família e *heart team*. Diversos fatores devem ser levados em consideração, e a importância de cada fator irá variar entre as diferentes partes envolvidas. DAC = doença arterial coronariana; TVT = terapia valvar transcaterter.

A prevalência de 2% de RA nativa significativa em idosos (2) também foi confirmada no Framingham Heart Study (4), em que RA  $\geq$  moderada foi encontrada em 2,2% dos homens e em 2,3% das mulheres com idade entre 70 e 83 anos. Outro estudo populacional menor demonstrou uma incidência maior de RA moderada a grave, verificada em 13% dos pacientes com mais de 75 anos (23). Devido à anatomia da valva aórtica, a RA pode ser causada por doença dos folhetos aórticos ou da raiz da aorta, pois qualquer distorção que impeça a correta aposição dos folhetos pode levar a uma má coaptação. Anormalidades primárias dos folhetos, como endocardite ou doença reumática, podem ocorrer em idosos; porém, a etiologia mais comum da RA em idosos é dilatação da raiz da aorta ou doença fibrocalcificada da valva ou da raiz, levando à má coaptação dos folhetos. No estudo HyperGEN (Genetics of LV Hypertrophy), a RA se relacionou diretamente com idade, fibrocalcificação da valva aórtica e sexo feminino, e negativamente com índice de massa corporal ( $p < 0,005$ ) (29). Acreditava-se que a hipertensão resultasse na dilatação da raiz da aorta e, portanto, na RA, mas diversos estudos não conseguiram mostrar uma relação significativa entre pressão arterial e RA (4, 29). Outras causas menos comuns incluem doença aórtica primária ou uma valva aórtica bicúspide (30). A associação da valva aórtica bicúspide com a dilatação

da aorta ascendente está bem estabelecida (31) e pode não só contribuir para a ocorrência de regurgitação valvar, mas também resultar em complicações aórticas que influenciem o prognóstico (32).

De forma geral, a etiologia mais comum da EM é a cardiopatia reumática (33). No entanto, a CAM é uma importante causa de EM calcificada, principalmente em idosos. A incidência exata da CAM causadora de EM degenerativa permanece incerta, mas é estimada em 2,5 a 18% nos pacientes idosos (34, 35). Em 1 série, sua incidência foi de 10% em pacientes com  $>50$  anos e de 33% naqueles com  $>90$  anos (36). No Euro Heart Survey, a EM degenerativa representou 12,5% dos casos de EM (3). O diagnóstico de EM degenerativa causada por CAM se baseia na aparência típica de calcificação evidente com redução da excursão dos folhetos por tomografia computadorizada ou ecocardiografia, no aumento do gradiente por Doppler e na redução da área valvar por equação de continuidade ou planimetria tridimensional (37). A calcificação anular posterior é mais comum na CAM, com 1 série demonstrando calcificação anular posterior isolada em 33%, anterior e posterior em 11% e anterior isolada em 5% (38). Nessa mesma série, a gravidade da calcificação também foi mais drástica no anel posterior. Isso tem implicações significativas para as opções de tratamento cirúrgico, uma vez que o debridamento adequado do anel posterior para permitir a

**TABELA 1 Etiologia da doença valvar cardíaca em idosos**

Lesão valvar	Causas
Regurgitação mitral	Primária/degenerativa (menos comum): Prolapso da valva mitral Febre reumática Endocardite infecciosa Secundária/funcional (mais comum): Infarto do miocárdio Insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida Fibrilação atrial
Estenose aórtica	Degeneração calcificada senil (mais comum) Valva aórtica bicúspide
Regurgitação aórtica	Degenerativa (fibrocalcificação da valva aórtica) Dilatação da raiz da aorta Valva aórtica bicúspide Reumática Endocardite infecciosa
Estenose mitral	Degenerativa/calcificação do anel mitral Principalmente reumática Carcinóide maligno
Regurgitação tricúspide	Primária (menos comum): Congênita Reumática Neoplásica Trauma Endocardite infecciosa Fibrose endomiocárdica Implante iatrogênico de eletrodos de marca-passo Biópsia do ventrículo direito Causas secundárias (mais comuns): Doença cardíaca esquerda Hipertensão pulmonar Infarto do ventrículo direito Estimulação ventricular direita crônica Fibrilação atrial

sutura da prótese de VM pode ser desafiador. Isso pode resultar em regurgitação paravalvar pós-operatória devido a deiscência da sutura ou, na pior das hipóteses, ruptura posterior catastrófica do ventrículo esquerdo.

A regurgitação tricúspide (RT) é a segunda DV mais comum depois da RM e sua prevalência também aumenta com a idade (4). Estima-se que, nos EUA, cerca de 1,6 milhão de indivíduos tenham RT moderada a grave, com uma incidência estimada de 1,2 a 1,5% na população geral (39). Conforme demonstrado recentemente, a RT foi mais comum em idosos e em mulheres (4, 40). Dados do Framingham Heart Study mostraram que 1,5% dos homens entre 70 e 83 anos e 5,6% das mulheres entre 70 e 83 anos apresentaram uma quantidade ao menos moderada de RT (4). A RT secundária ou funcional devido a doença cardíaca esquerda é a etiologia mais comum da RT em idosos e se associa frequentemente a outras DVCs, principalmente a RM, em >30% dos casos (41, 42). Outras causas comuns incluem hipertensão pulmonar, infarto do ventrículo direito (VD), estimulação VD crônica e histórico de fibrilação atrial (FA) (5). As causas primárias da RT representam 25% dos casos e se devem a endocardite infecciosa, traumática, neoplásica, reumática e congênita, fibrose endomiocárdica ou implante iatrogênico de eletrodos de marca-passo ou biópsia do VD (43). A regurgitação causada por cardiopatia estrutural está associada ao remodelamento progressivo do átrio direito e do VD, resultando em dilatação do anel tricúspide ou dos músculos papilares (44); já a RT na ausência de cardiopatia estrutural subjacente é chamada de RT

idiopática e costuma ser atribuída a idade avançada e FA (45). A dilatação anular na RT funcional ocorre ao longo das ligações dos folhetos anterior e posterior da valva tricúspide, o que torna o anel mais circular e plano com um maior grau de RT associada a maiores volumes e remodelamento atrial e ventricular (46). Há diferenças significativas no mecanismo de RT conforme a causa idiopática ou secundária. Na RT idiopática, há dilatação basal evidente e tamanho relativamente normal do VD, bem como dilatação anular evidente, mas com altura de tenda normal. Na RT funcional associada a hipertensão pulmonar, há aumento ventricular significativo com menor dilatação basal consistente com deformação elíptica ou esférica do VD, bem como alguma dilatação anular (menor que em pacientes idiopáticos) e altura de tenda significativamente maior que em pacientes idiopáticos (45). Essas diferenças mecanísticas têm implicações significativas para as opções de tratamento tanto cirúrgicas quanto (potencialmente) transcater. A gravidade da RT está associada a pior sobrevida em 1 ano e desfechos desfavoráveis independentemente de idade e outras comorbidades (47).

## MANEJO DA DVC

O manejo da DVC em idosos requer uma abordagem multidisciplinar envolvendo cardiologistas, cardiologistas intervencionistas, cirurgiões, anestesistas e profissionais de nível intermediário. A tomada de decisão compartilhada entre a equipe médica e o paciente é especialmente relevante devido à importância da melhora da qualidade de vida em idosos. Ferramentas de auxílio à tomada de decisão, projetadas para aumentar o conhecimento e o envolvimento do paciente na tomada de decisão compartilhada, aumentam a satisfação do paciente e reduzem o conflito decisório (48).

Historicamente, a cirurgia é a base do tratamento da DV em todos os grupos etários, incluindo octogenários. As indicações atuais para cirurgia geralmente são baseadas na presença de sintomas (49). No entanto, isso muitas vezes representa um problema em idosos, pois os sintomas são frequentemente minimizados e atribuídos ao “envelhecer”. Além disso, a contribuição de comorbidades como a doença pulmonar obstrutiva crônica para os sintomas pode confundir o quadro. Embora as diretrizes de DVC do American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA) apoiem o uso de teste de estresse para provocar os sintomas, isso é um desafio em uma população idosa que costuma ter mobilidade limitada. Contudo, estudos mostraram que, mesmo em octogenários e nonagenários, o tratamento cirúrgico melhora a sobrevida e retoma o envelhecimento normal (50).

**TABELA 2** Motivos para o aumento da mortalidade e morbidade da cirurgia de doença valvar cardíaca em idosos

1. Comorbidades	Fibrilação atrial Diabetes melito Doença renal crônica Doença vascular cerebral
2. Fragilidade	
3. Estrutura anatômica complexa	Aterosclerose na aorta Calcificação do anel mitral
4. Comprometimento da perfusão cerebral	

As taxas de mortalidade em curto prazo da cirurgia valvar em octogenários variam entre 8 e 20%, com maior mortalidade para operações de VM, multivalvar e de revascularização miocárdica concomitante (8, 9). Diversos estudos demonstraram maior morbidade e mortalidade da troca da valva aórtica por cirurgia [*surgical aortic valve replacement* (SAVR)], variando de 5 a 18% em octogenários quando comparados a pacientes mais jovens (51, 52, 53, 54). Entretanto, os médicos muitas vezes tendem a superestimar o risco cirúrgico em octogenários; dados recentes sugerem excelentes desfechos em curto e longo prazo nessa população após a SAVR (55, 56). Com frequência, na verdade, a idade não é o fator mais significativo na determinação do risco cirúrgico. Com base na calculadora de risco cirúrgico da Society of Thoracic Surgeons (STS), o risco previsto de mortalidade em 30 dias com a SAVR em um homem saudável de tamanho médio aumenta somente de 1,0% para 1,6% conforme a idade aumenta de 70 para 80 anos. No entanto, a idade costuma ser um fator psicológico importante na avaliação do risco e, muitas vezes, a “idade avançada” é o motivo apresentado para não encaminhar um paciente para cirurgia (57). Muitas vezes, as comorbidades também aumentam com a idade, resultando em maior morbidade e mortalidade cirúrgica (Tabela 2).

Comorbidades como diabetes melito, doença renal crônica, doença vascular cerebral e FA diminuem a reserva funcional necessária para recuperação pós-operatória e levam a piores desfechos. Em 1 série de pacientes idosos, o diabetes foi relatado em 34% dos submetidos a troca valvar para EA grave (58). Estudos anteriores demonstraram que pacientes com diabetes estão sob maior risco de infecções de ferida esternal, insuficiência respiratória pós-operatória, insuficiência renal pós-operatória, necessidade de transfusões sanguíneas e mortalidade intra-hospitalar quando comparados àqueles sem diabetes (59, 60). Isso provavelmente se deve a inflamação e disfunção multissistêmica em diabéticos, além de condições associadas como disfunção renal. Foi relatada a ocorrência de lesão renal aguda em até 30% dos pacientes após cirurgia cardíaca, com até 3% dos pacientes necessitando de diálise, sendo a incidência maior em pacientes idosos (61). As insufi-

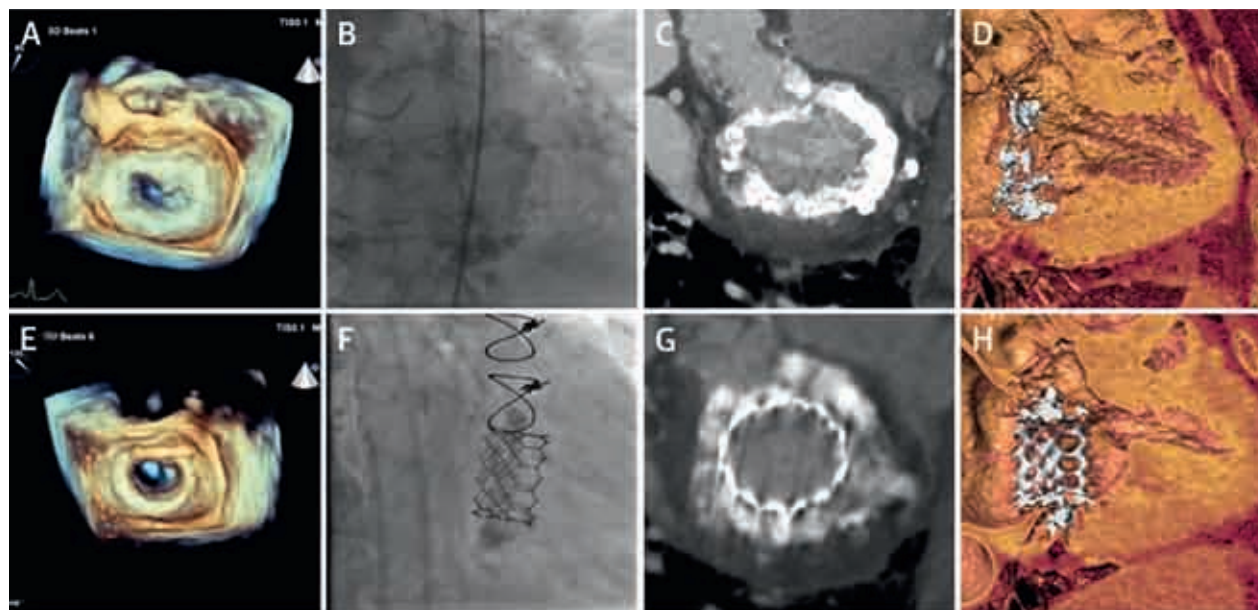
ciências renais aguda e crônica são preditoras de mortalidade operatória e baixa sobrevida em longo prazo, especialmente na cirurgia cardíaca de idosos (62, 63). A fibrilação atrial é uma disritmia cardíaca comumente associada à DVC e apresenta uma prevalência estimada de 20 a 40% (64). A prevalência de fibrilação atrial pós-operatória permanece alta em pacientes idosos submetidos a troca valvar (65) e se associa a aumento do risco de morbimortalidade (66).

Uma comorbidade que exige atenção especial em octogenários é a fragilidade, definida como uma síndrome de comprometimento da resposta fisiológica e redução da resistência a estressores (67). Quantificar a fragilidade de maneira objetiva representa um grande desafio. Fried et al. (68) desenvolveram uma sistema de avaliação da fragilidade na população geral pela quantificação do comprometimento nos domínios centrais de debilidade e desnutrição, fraqueza, lentidão e inatividade. Vários estudos adaptaram essas medidas para avaliar o impacto delas nos desfechos após a cirurgia cardíaca. Uma série cirúrgica demonstrou que a fragilidade, definida como baixa velocidade de marcha, foi preditiva de mortalidade ou importante morbidade após a cirurgia cardíaca, independentemente do escore de risco da STS. Desde então, outros estudos confirmaram que a fragilidade, definida por diferentes métricas, é preditiva de desfechos ruins após a cirurgia cardíaca (69, 70, 71). O fenótipo de fragilidade aumenta com o envelhecimento, e um estudo recente em pacientes de alto risco submetidos a cirurgia (média de 83,2 anos) demonstrou que mais de 75% dos pacientes apresentavam ao menos 1 medida de fragilidade, a mais frequente sendo a baixa velocidade de marcha (72).

O tratamento cirúrgico da doença da VM em idosos, muitas vezes, apresenta mais desafios em termos de tomada de decisão clínica do que a doença da valva aórtica. Embora não haja números claros, conforme observado anteriormente, a RM secundária provavelmente desempenha um papel maior nos octogenários do que nos pacientes mais jovens. Embora as diretrizes claramente apoiem o tratamento cirúrgico para RM primária, as diretrizes para RM secundária, na ausência de necessidade de revascularização miocárdica concomitante, são menos conclusivas e recomendam intervenção cirúrgica apenas em pacientes com sintomas refratários após otimização do tratamento clínico e terapia de ressincronização cardíaca (49). Portanto, em muitos pacientes idosos, a decisão de intervir ou não na RM funcional com sintomas graves é desafiadora, uma vez que o benefício clínico é incerto.

A adequação do reparo *versus* da troca depende da etiologia da RM e das características do paciente. A alta taxa de recorrência de regurgitação após reparo valvar para RM secundária e a falta de evidências de que a



**FIGURA 1** Doença da valva mitral degenerativa secundária a calcificação grave do anel mitral

Imagens da (A) ecocardiografia, (B) fluoroscopia e (C, D) tomografia computadorizada de um paciente com doença da valva mitral degenerativa secundária a calcificação grave do anel mitral. Aspectos da (E) ecocardiografia, (F) fluoroscopia e (G, H) tomografia computadorizada após troca bem-sucedida de valva mitral por abordagem transcateeter transeptal transvenosa utilizando a prótese SAPIEN 3 (Edwards Lifesciences, Irvine, Califórnia, EUA).

cirurgia prolongue a vida, principalmente em idade avançada, colocaram em questão a utilidade do reparo cirúrgico para RM secundária isolada (73). Em estudos de RM isquêmica, embora a mortalidade em 30 dias tenha sido maior com a troca, não houve diferença na mortalidade em 1 ano nem alterações de volume ventricular esquerdo entre reparo e troca. Além disso, os pacientes do grupo reparo apresentaram mais eventos adversos relacionados a insuficiência cardíaca, incluindo reinternações. Portanto, principalmente em idosos, a troca é provavelmente a estratégia preferida, em especial na presença de características ecocardiográficas adicionais, como aneurismas basais do ventrículo esquerdo, dilatação grave do ventrículo esquerdo ou tracionamento dos folhetos, em que o reparo pode ser tecnicamente desafiador.

A maior parte das evidências que apoiam o reparo da VM em octogenários se referem à RM primária (74, 75). Um estudo recente com dados do registro central do Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido ( $n = 341$ , média de  $\geq 75$  anos) relatou maior sobrevida em longo prazo após reparo *versus* troca de VM em 1, 2 e 5 anos (93,4%, 91,6%, 76,9% vs. 77,2%, 75,2%, 58,7%;  $p = 0,03$ ) (74). Outro estudo com 322 pacientes com média de idade de  $82,6 \pm 2,2$  anos (75) demonstrou maior mortalidade em 90 dias com troca *versus* reparo de VM (31,6% vs. 18,9%;  $p = 0,01$ ). A sobrevida ajustada para 1, 3 e 5 anos em pacientes submetidos a reparo mitral

foi significativamente maior em  $71 \pm 3\%$ ,  $61 \pm 4\%$  e  $59 \pm 4\%$ , em comparação com  $56 \pm 5\%$ ,  $50 \pm 6\%$  e  $45 \pm 6\%$  em pacientes submetidos a troca de VM ( $p = 0,046$ ). A análise multivariada demonstrou que a troca de VM foi altamente preditiva de mortalidade precoce e redução da sobrevida.

Uma metanálise recente com 24 estudos incluindo 5.572 pacientes octogenários (76) relatou uma alta mortalidade operatória geral de 15% com a cirurgia de VM. Essa alta taxa de mortalidade é esperada em pacientes idosos com múltiplas comorbidades, nos quais a cirurgia é realizada principalmente para aliviar os sintomas. Com base nos dados disponíveis, o reparo da VM é o tratamento cirúrgico de escolha para a RM degenerativa primária, pois preserva os componentes funcionais da valva, incluindo as ligações entre cordas e ventrículos. No entanto, a relação risco-benefício de um reparo complexo *versus* de uma troca muda conforme o paciente envelhece. Em última análise, o alívio da regurgitação com o menor risco possível é o objetivo primário. Se a troca da VM for realizada, a bioprótese valvar é a escolha em pacientes idosos para evitar a necessidade de anticoagulação (49). Devido à sobrevida limitada dos octogenários, é provável que a durabilidade da valva tecidual seja adequada para essa população idosa.

A cirurgia da VM pode ser tecnicamente desafiadora na presença de CAM grave, comumente observada em

idosos (6). A descalcificação extensa durante a cirurgia pode levar a desconexão atrioventricular não reparável ou ruptura tardia do ventrículo esquerdo, enquanto a descalcificação parcial pode levar a vazamentos paraprotéticos devido à má adaptação do anel da prótese ao anel rugoso. Devido a essas preocupações anatômicas, diversos cirurgiões utilizam a valva SAPIEN 3 transcater (Edwards Lifesciences, Irvine, Califórnia, EUA), implantada por abordagem cirúrgica aberta ou percutânea transvenosa transeptal, para permitir a colocação da prótese sem remover o cálcio anular mitral (Figura 1). A viabilidade e o sucesso dessa abordagem estão sendo investigados em vários estudos. A disponibilidade da tecnologia transcater permitiu que os cirurgiões utilizassem esses dispositivos para tratar doenças de complexidade cirúrgica, através de abordagens híbridas inovadoras para reduzir potencialmente o risco cirúrgico.

A troca da VM em pacientes idosos com EM tem uma mortalidade muito maior e desfechos piores do que em pacientes mais jovens. Diversos estudos observacionais em pacientes idosos submetidos a troca da VM demonstraram uma alta mortalidade em curto prazo de 25% a 30% (77, 78, 79) e mortalidade de 54% em 5 anos (77, 79). A maioria das mortes ocorridas em 30 dias provavelmente deveu-se a insuficiência cardíaca congestiva grave, possivelmente relacionada a uma alteração nas dimensões e na geometria do ventrículo esquerdo observada após a troca da VM.

A RT costuma representar o maior dilema de tratamento, pois às vezes é difícil determinar a etiologia e o estado dos sintomas. Muitas vezes, o principal sintoma é a fadiga, que pode ser multifatorial nessa população idosa. Além disso, a RT grave é tolerada por muitos anos e a história natural da progressão da doença não é bem compreendida. Infelizmente, por esse motivo, os pacientes, na maioria das vezes idosos, são tratados de maneira conservadora até apresentarem insuficiência cardíaca direita grave e ascite. A essa altura, é tarde demais para oferecer qualquer terapia devido ao risco extremo e à baixa probabilidade de recuperação funcional. Atualmente, não há indicações classe I para cirurgia de valva tricúspide isolada nas diretrizes do ACC/AHA. Embora a RT grave possa melhorar após o tratamento de uma lesão valvar do lado esquerdo e a redução da pós-carga do VD, isso é imprevisível. Como a inclusão do reparo da valva tricúspide durante a cirurgia do lado esquerdo não adiciona muitos riscos à cirurgia, recomenda-se atualmente o reparo da RT em pacientes submetidos a cirurgia valvar do lado esquerdo (49). Diretrizes recentes recomendam (indicação classe IIa) a cirurgia valvar tricúspide isolada para pacientes com sintomas relacionados a RT primária grave, incluindo hepatopatia congestiva, preferencialmente antes do

início da disfunção significativa do VD (49). No entanto, o risco operatório é alto nesses pacientes; um estudo recente demonstrou uma taxa de mortalidade de 7,9% em 30 dias, sendo a idade um preditor independente na análise multivariada (80).




Embora a cirurgia seja a base do tratamento, a mortalidade operatória elevada associada à cirurgia em idosos deve ser avaliada em relação aos seus potenciais benefícios. Os objetivos de tratamento podem ser diferentes nesse grupo de pacientes e em pacientes mais jovens, com a qualidade de vida e a manutenção da independência tendo prioridade sobre o aumento da longevidade. Recentemente, a tecnologia valvar transcater evoluiu e ganhou popularidade como uma alternativa adequada para o tratamento da DVC em pacientes idosos, em função de sua natureza minimamente invasiva e alta hospitalar mais rápida após o procedimento.

## TERAPIAS TRANSCATER

**DOENÇA DA VALVA AÓRTICA.** A TAVR surgiu como uma solução efetiva e menos invasiva no manejo de pacientes com EA grave, com excelentes desfechos clínicos em curto e médio prazo (81, 82, 83, 84). A TAVR tem diversas vantagens sobre a SAVR, incluindo menor tempo de internação e recuperação mais rápida, o que é particularmente relevante para os idosos longevos que apresentam fragilidade, baixa capacidade funcional e desnutrição. Dois tipos de valva aórtica transcater estão aprovadas atualmente pela agência norte-americana Food and Drug Administration para o tratamento da EA grave sintomática em pacientes de risco intermediário, alto e extremo (Figura 2). A primeira é a série SAPIEN expansível por balão, com a prótese SAPIEN 3 sendo a última iteração, e a segunda é o CoreValve System autoexpansível (Medtronic, Dublin, Irlanda), com a geração mais nova de próteses Evolut R e Evolut Pro. Estudos iniciais em candidatos a cirurgia de extremo (12, 83) e de alto risco (72, 81) que levaram à aprovação dos dispositivos de primeira geração foram conduzidos em uma população idosa (média de ~83 anos) com múltiplas comorbidades. Esses estudos demonstraram que, mesmo em uma população idosa, a TAVR apresentou benefício na sobrevida em relação ao tratamento clínico e não foi inferior à SAVR. De fato, o ensaio clínico do CoreValve em pacientes de alto risco demonstrou superioridade desse sistema sobre a SAVR em termos de mortalidade e acidente vascular cerebral em 2 anos (85). Com base nesses dados, a TAVR recebeu uma recomendação classe I para o tratamento de pacientes de alto risco com EA na atualização mais recente das diretrizes de DVC do ACC/AHA.

Posteriormente, ensaios clínicos em pacientes de baixo risco com a valva SAPIEN XT expansível por balão

**FIGURA 2** Valvas cardíacas transcater comercialmente disponíveis para o tratamento da estenose aórtica

Próteses de valva aórtica transcater disponíveis comercialmente	
<p><b>A</b></p> 	<p>VCT Edwards Sapien S3 expansível por balão Edwards Lifesciences Corporation, Irvine, CA, EUA</p>
<p><b>B</b></p>  <p><b>C</b></p> 	<p>CoreValve System Evolut R autoexpansível Medtronic, Inc., Minneapolis, MN, EUA</p> <p>VCT Evolut Pro Medtronic, Inc., Minneapolis, MN, EUA</p>

(A) Valva cardíaca transcater (VCT) Edwards SAPIEN S3 expansível por balão (Edwards Lifesciences, Irvine, Califórnia), (B) CoreValve System Evolut R autoexpansível (Medtronic, Dublin, Irlanda) e (C) VCT Evolut Pro (Medtronic).

(84) e a prótese CoreValve (58) demonstraram que a TAVR não foi inferior à SAVR em candidatos a cirurgia de risco intermediário. Embora esses pacientes fossem de menor risco cirúrgico do que nos primeiros ensaios clínicos, a população teve idade média somente 1 a 2 anos mais jovem. Nos dois estudos, a TAVR se associou a taxas mais baixas de eventos adversos como lesão renal aguda, sangramento com necessidade de transfusão e novo início de FA. Verificou-se que essas importantes complicações resultaram em desfechos piores, principalmente em pacientes idosos. Esse benefício da TAVR é provavelmente o motivo pelo qual o subgrupo transfemoral do estudo PARTNER IIA (Placement of Aortic Transcatheter Valves) com a valva SAPIEN XT apresentou taxas de mortalidade e acidente vascular cerebral incapacitante em 2 anos significativamente menores com a TAVR em comparação com a SAVR. O

benefício foi ampliado ainda mais no estudo PARTNER II S3i em pacientes de risco intermediário com uso da valva SAPIEN 3. Utilizando a análise de escore de propensão, esse estudo demonstrou um drástico benefício com taxas mais baixas de morte e acidente vascular cerebral em 1 ano com a TAVR em comparação com a SAVR, novamente na população idosa (86).

O grande número de pacientes incluídos nesses ensaios clínicos permitiu o desenvolvimento de algoritmos de predição de risco para pacientes submetidos a TAVR. Uma análise recente incluindo 3.687 pacientes demonstrou que uso de oxigênio domiciliar, permanência em residência terapêutica, níveis de albumina <3,3 g/dL e idade >85 anos foram preditores de morte em 30 dias; já uso de oxigênio domiciliar, níveis de albumina <3,3 g/dL, quedas nos 6 meses anteriores, escore STS de risco previsto de mortalidade >7% e índice de comorbidade



de Charlson grave ( $\geq 5$ ) foram preditores de morte em 1 ano (87). Além disso, verificou-se que o *delirium* pós-operatório também se associou ao aumento da morbidade e da mortalidade após a TAVR (88). Isso chama atenção para uma constelação geralmente ignorada de fatores de risco particularmente prevalentes em pacientes idosos hospitalizados, incluindo *delirium*, quedas, incapacidade e falta de familiares ou apoio social, que tem relevância significativa para pacientes submetidos a TAVR.

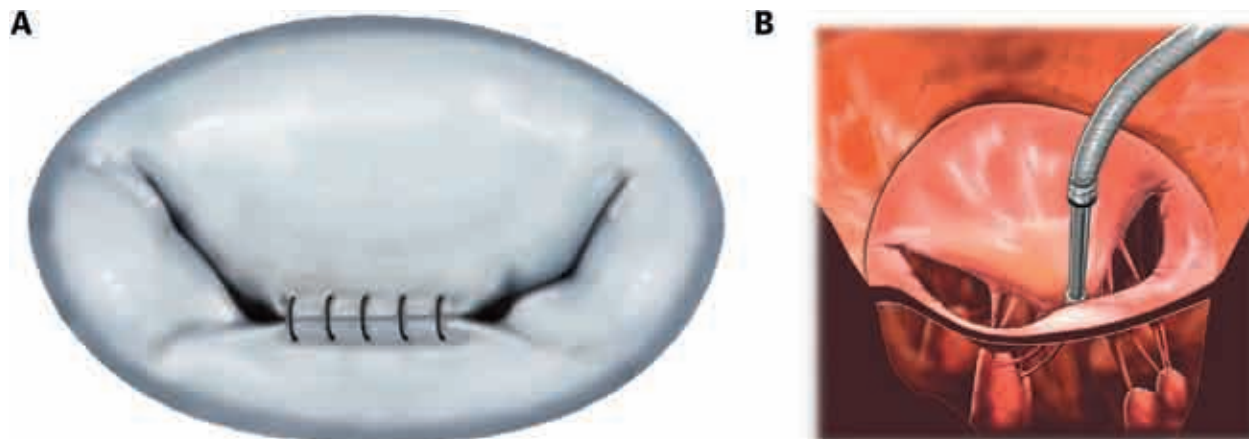
Muitas das características do paciente mencionadas anteriormente são consistentes com o “fenótipo de fragilidade” já descrito. Embora a fragilidade tenha se associado a desfechos piores após a cirurgia cardíaca, um estudo recente avaliou o impacto do estado de fragilidade nos desfechos da TAVR e demonstrou que apesar do maior tempo de internação após o procedimento ( $9 \pm 6$  dias vs.  $6 \pm 5$  dias;  $p = 0,004$ ), não houve diferença significativa no sucesso agudo do procedimento e nas complicações periprocedimento. No entanto, a fragilidade se associou a uma maior mortalidade em 1 ano (11).

Um dos primeiros estudos a avaliar diretamente os desfechos da TAVR em idosos foi uma análise de nonagenários do ensaio clínico PARTNER-I, que incluiu 531 pacientes (329 procedimentos de TAVR por acesso transfemoral e 202 por acesso transapical) com uma média de idade de  $93,0 \pm 2,1$  anos (89). A taxa de mortalidade em 30 dias com TAVR transfemoral e transapical foi de 4,0% e 12,0%, respectivamente, enquanto a taxa de acidente vascular cerebral em 30 dias foi de 3,6% e 2,0%, respectivamente. Essas taxas de eventos foram semelhantes em pacientes mais jovens. Além disso, o estado de saúde, mensurado pelo Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire, mostrou melhora significativa desde o início do estudo nessa coorte de idosos. Desde então, diversos artigos foram publicados abordando a segurança e a viabilidade da TAVR em pacientes octogenários e nonagenários com comorbidades significativas (90, 91, 92).

Nos EUA, a maior experiência com nonagenários foi o registro TAVT (Transcatheter Valve Therapeutics) da STS/ACC, que incluiu 3.773 pacientes com  $>90$  anos (92). Os resultados mostraram que, após representar um maior risco previsto de mortalidade pelo STS em nonagenários em comparação com a coorte mais jovem (10,9% vs. 8,1%;  $p < 0,001$ ), as razões de mortalidade observadas/esperadas em 30 dias foram semelhantes [ $\geq 90$  anos vs.  $< 90$  anos: 0,81 (IC95%: 0,70 a 0,92) vs. 0,72 (IC95%: 0,67 a 0,78)]. O escore do Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (com 12 itens) em 30 dias foi levemente mais baixo em nonagenários em comparação com pacientes mais jovens (70,8 vs. 72,9;  $p = 0,006$ ), mas foi semelhante em 1 ano (79,2 vs. 81,3;  $p = 0,539$ ). Yama-

moto et al. (90) apresentaram os resultados da maior experiência fora dos EUA no tratamento de octogenários e nonagenários com EA grave, no registro FRANCE-2 (French Aortic National CoreValve and Edwards). O estudo incluiu 2.254 pacientes com  $\geq 80$  anos submetidos a TAVR com valva autoexpansível ( $n = 710$ ) ou expansível por balão ( $n = 1.544$ ). Não houve diferença significativa entre os grupos etários na mortalidade em 30 dias (80 a 84 anos, 10,3% vs. 85 a 89 anos, 9,5% vs.  $\geq 90$  anos, 11,2%;  $p = 0,53$ ) ou na mortalidade em 1 ano (19,8% vs. 26,1% vs. 27,7%;  $p = 0,16$ ). Esses estudos confirmaram a segurança e a efetividade da TAVR em octogenários e nonagenários. Outra indicação comum para TAVR em idosos é o insucesso de uma bioprótese previamente implantada por cirurgia. Diversos estudos demonstraram a viabilidade dessa abordagem com risco razoável, mas há poucos dados de longo prazo sobre a durabilidade da TAVR (93, 94).

Como discutido anteriormente, as diretrizes atuais recomendam triar pacientes para TAVR ou SAVR com base no risco cirúrgico elevado conforme a avaliação de um *heart team*. Atualmente, estão em andamento ensaios clínicos em pacientes de baixo risco. Uma preocupação no tratamento de pacientes de baixo risco é a falta de dados sobre a durabilidade em longo prazo com a TAVR. Entretanto, os dados ecocardiográficos laboratoriais de até 5 anos não demonstram preocupação significativa no momento (95). Em uma população idosa, na qual a sobrevida pode ser limitada, a durabilidade pode ser uma preocupação menor. Embora as diretrizes não façam referência à idade como um critério na escolha da TAVR em detrimento da SAVR, a realidade é que a idade desempenha um papel na decisão do *heart team*, principalmente em função dos excelentes resultados com a TAVR em estudos recentes. É importante fazer uma menção especial aos idosos com EA grave que não são candidatos à intervenção, seja TAVR ou SAVR, devido às suas comorbidades. Com a disponibilidade de uma terapia menos invasiva como a TAVR, torna-se difícil, muitas vezes, identificar os pacientes que estão “doentes demais” para o tratamento. A principal questão a ser respondida é se o paciente está morrendo “com EA” ou “de EA”. O prognóstico de alguns pacientes certamente não irá mudar mesmo com o alívio da EA, como aqueles com câncer de pulmão de estágio IV ou debilitação grave devido a múltiplas comorbidades. Nesses pacientes, o objetivo deve continuar sendo a redução dos sintomas. Kapadia et al. (82) mostraram melhora do estado funcional e da sobrevida em curto prazo em pacientes inoperáveis com EA grave submetidos a valvoplastia aórtica por cateter-balão (VACB) em comparação com não submetidos. Nessa população, portanto, a VACB pode ser considerada uma medida temporizadora para melhora dos sintomas, mas deve ser utilizada de forma

**FIGURA 3** Criação da valva de duplo orifício para o tratamento da regurgitação mitral

(A) Desenho esquemático do reparo cirúrgico da valva mitral em formato bow-tie (plastia de Alfieri) para o tratamento da regurgitação mitral com criação de uma valva mitral de duplo orifício. (B) Desenho esquemático demonstrando a criação de uma valva mitral de duplo orifício por abordagem transcaterter utilizando o dispositivo MitraClip (Abbott Vascular) [reproduzido com permissão de Maisano et al. (111)].

ponderada. No paciente com câncer de estágio final e sintomas de insuficiência cardíaca refratária, pode-se considerar o uso da VACB para melhorar a qualidade de vida. No entanto, no paciente gravemente frágil que está acamado devido a múltiplas comorbidades, é improvável que esse procedimento altere a qualidade de vida ou a sobrevida. Assim como no caso da TAVR ou da SAVR, essa decisão deve ser tomada por uma equipe multidisciplinar e deve envolver o paciente e os cuidadores no processo com esclarecimento dos riscos e dos potenciais benefícios.

**DOENÇA DA VM.** Embora a cirurgia continue sendo o padrão ouro para doenças da VM, principalmente a RM degenerativa, pacientes idosos geralmente não são encaminhados para terapia devido ao alto risco cirúrgico (96). A terapia transcaterter tem potencial para fornecer menos risco, mas muitos desafios persistem. Boa parte deles é de caráter técnico, pois a etiologia das doenças da VM é complexa e as limitações anatômicas das terapias disponíveis atualmente são significativas. Contudo, existe um grande interesse no desenvolvimento dessas tecnologias, uma vez que as opções cirúrgicas para as doenças da VM em pacientes idosos são repletas de riscos. Diversas tecnologias estão em diferentes estágios de investigação para minimizar os riscos relacionados e o trauma cirúrgico com sucesso razoável em curto prazo, mas há poucos dados de longo prazo.

Nos EUA, o MitraClip (Abbott Vascular, Santa Clara, Califórnia, EUA) é o único dispositivo aprovado atualmente para o tratamento transcaterter da RM. É indicado para pacientes com RM degenerativa em risco alto ou

proibitivo de cirurgia (97). O tratamento é realizado por abordagem transvenosa transeptal e imita a plastia de Alfieri (Figura 3), um reparo de borda a borda guiado por ecocardiograma transesofágico.

Atualmente, a experiência com o MitraClip em octogenários é limitada. A maioria dos estudos realizados até hoje incluíram septuagenários de alto risco cirúrgico, mas os resultados podem ser extrapolados. O estudo randomizado EVEREST II (Endovascular Valve Edge-to-Edge Repair Study) comparou tratamento transcaterter e cirurgia em 279 pacientes (30% com  $\geq 75$  anos) e demonstrou melhor segurança, com eventos adversos ocorrendo em 15% dos pacientes do grupo reparo percutâneo e 48% dos pacientes do grupo cirurgia em 30 dias ( $p < 0,001$ ); porém, o MitraClip foi menos eficaz na prevenção da RM secundária (98). Dados do registro GRASP (Getting Reduction of Mitral Insufficiency by Percutaneous Clip Implantation), que incluiu 180 pacientes com seguimento de 1 ano, mostraram que o desfecho primário de eficácia (combinação de morte, cirurgia para disfunção da VM e RM grau 3+ ou 4+) da terapia com dispositivo em pacientes de alto risco cirúrgico com RM moderada a grave ou grave foi semelhante entre  $< 75$  anos e  $\geq 75$  anos (23,9% vs. 25,2%;  $p = 0,912$ ). Taxas semelhantes de mortalidade por todas as causas também foram observadas (10,8% vs. 13,3%  $p = 0,574$ ) (99). Outro estudo (100) que comparou os desfechos de 136 pacientes com  $\geq 80$  anos submetidos a cirurgia convencional (reparo ou troca da VM) ou a tratamento transcaterter não encontrou diferenças significativas no sucesso do procedimento (100,0% vs. 96,0%) nem na mortalidade em 30 dias (7,1% vs. 4,8%) entre os

grupos. No entanto, a RM pós-operatória residual  $\geq 2$  no momento da alta foi maior no grupo transcaterter (0,0% vs. 23,8%). Em 1 ano, 4 (9,52%) pacientes morreram no grupo cirurgia *versus* 9 (21,40%) no grupo transcaterter. Em um estudo retrospectivo com 60 pacientes de  $\geq 80$  anos com RM degenerativa isolada submetidos a intervenção mitral transcaterter isolada ( $n = 25$ ) ou cirúrgica ( $n = 35$ , 29 reparos e 6 trocas), o grupo transcaterter se associou a um número significativamente menor de complicações ( $p < 0,05$ ), mas apresentou mais RM residual  $>2+$  ( $p < 0,01$ ). A taxa de sobrevida atuarial em 2 anos foi menor na abordagem transcaterter (90% vs. 97%;  $p < 0,01$ ) (101).

Como afirmado anteriormente, a indicação para MitraClip nos EUA é limitada à RM degenerativa. O benefício do tratamento da RM funcional ou secundária permanece incerto, embora alguns estudos europeus tenham sugerido que o tratamento melhore o estado funcional e os parâmetros da função ventricular esquerda. O ensaio clínico COAPT (Cardiovascular Outcomes Assessment of the MitraClip Percutaneous Therapy for Heart Failure Patients with Functional Mitral Regurgitation), projetado para testar a segurança e a efetividade do dispositivo transcaterter para tratamento da RM funcional em pacientes com insuficiência cardíaca sintomática em terapia ideal, está em andamento e possivelmente irá responder a essa pergunta (NCT01626079).

A inclusão do MitraClip no algoritmo de tratamento tem aumentado de forma gradual nos EUA desde sua aprovação comercial em 2013. No entanto, esse dispositivo segue tendo limitações anatômicas significativas. Há diversas outras terapias transcaterter em desenvolvimento para utilizar no reparo ou na troca da VM e reduzir mais eficazmente a regurgitação. Uma revisão abrangente dessas terapias está fora do escopo deste artigo. Entretanto, ensaios clínicos iniciais de viabilidade com diversos dispositivos apresentaram resultados animadores e estudos principais estão sendo iniciados (102, 103). Ainda não se sabe se essas terapias proporcionarão benefícios clínicos superiores ao MitraClip. Cada uma delas terá diferentes perfis de risco e afetará o ventrículo esquerdo de forma distinta. Portanto, serão necessários estudos randomizados demonstrando benefício clínico e não simplesmente redução da RM.

O tratamento transcaterter da RT é um campo ainda em estágio inicial. Existe um grande interesse clínico no desenvolvimento de terapias transcaterter eficazes, pois há poucas opções cirúrgicas. Atualmente, não há dispositivos aprovados pela agência norte-americana Food and Drug Administration. No entanto, o MitraClip teve sucesso limitado ao ser utilizado na posição tricúspide. Um registro recente demonstrou uma redução de  $>50\%$  na área efetiva do orifício regurgitante, associada a

melhora significativa na classificação funcional da New York Heart Association (NYHA) e no teste de caminhada de 6 minutos (104). Além disso, há diversas outras terapias transcaterter para RT sendo avaliadas em ensaios clínicos de viabilidade, incluindo o sistema Trialign (Mitralign, Tewksbury, Massachusetts, EUA), que imita a cirurgia de anuloplastia de Kay por meio de um par de suturas com *pledgets* com administração percutânea através da veia jugular interna direita. O ensaio clínico SCOUT (Percutaneous Tricuspid Valve Annuloplasty System for Symptomatic Chronic Functional Tricuspid Regurgitation) (105) avaliou o sistema Trialign em 15 pacientes idosos com média de idade de  $73,2 \pm 6,9$  anos, classe funcional NYHA  $\geq$ II e RT funcional moderada ou maior. O estudo demonstrou reduções significativas no diâmetro do anel tricúspide e na área efetiva do orifício regurgitante com aumento significativo do volume de bombeamento do ventrículo esquerdo. Estão sendo realizados mais estudos para avaliar se modificações no dispositivo que permitam o uso de múltiplos *pledgets* levarão a melhores resultados agudos. O dispositivo TriCinch (4Tech Cardio, Galway, Irlanda) é projetado para reduzir o diâmetro anular e a RT por meio de uma trava aplicando tensão entre o anel tricúspide anterior e um stent, que está ancorado na veia cava inferior (106). O estudo PREVENT (Percutaneous Treatment of Tricuspid Valve Regurgitation With the TriCinch System) está avaliando atualmente a segurança e a potencial eficácia desse dispositivo (NCT02098200). O dispositivo FORMA Repair System (Edwards Lifesciences, Irvine, Califórnia, EUA) foi avaliado em 30 pacientes idosos com RT grave e classe funcional NYHA II a IV que apresentavam alto risco e não passaram por cirurgia. O estudo demonstrou que esse dispositivo é seguro e viável (107). Semelhante ao que foi observado no ensaio clínico SCOUT, houve uma redução de  $\sim 50\%$  na gravidade da RT, associada a uma melhora na classe funcional da NYHA e na caminhada de 6 minutos. Ensaios clínicos adicionais de viabilidade com esse dispositivo serão iniciados após a conclusão das modificações projetadas para melhorar sua eficácia.

Na avaliação de dispositivos tricúspides para procedimento transcaterter, um dos desafios continua sendo determinar o que constitui um resultado adequado. Os dispositivos de “reparo” atuais não irão reduzir a RT completamente. No entanto, caso haja melhora de medidas clínicas, como a caminhada de 6 minutos, e remodelamento favorável do VD, será que isso é considerado um resultado adequado, especialmente em octogenários? Em última análise, os estudos terão de demonstrar benefício clínico sustentável para justificar a adoção. Uma abordagem única talvez não funcione para pacientes com RT e RM. As etiologias e as restrições anatômicas variam de forma significativa de

paciente para paciente. Em alguns pacientes, a terapia com dois dispositivos, como o MitraClip e o dispositivo de anuloplastia, pode ser a solução mais efetiva.

O surgimento da terapia transcaterter trouxe um importante dilema de tratamento relacionado à doença arterial coronariana, que pode coexistir com a doença valvar em muitos octogenários. Enquanto com a terapia valvar cirúrgica, a doença coronariana significativa seria tratada simultaneamente com revascularização miocárdica, isso pode não ser o caso da terapia transcaterter. Uma questão importante a ser respondida nessa população é se o tratamento da doença arterial coronariana significativa melhora os desfechos. Os riscos do tratamento, bem como as consequências de iniciar pacientes idosos na terapia antiplaquetária dupla, levaram muitos profissionais a ignorar a doença arterial coronariana significativa em prol de tratar a lesão valvar sintomática. Entretanto, diversos estudos recentes mostraram que embora pacientes com doença arterial coronariana grave (escore SYNTAX >22) apresentem desfechos semelhantes em 30 dias, o prognóstico é pior em 1 ano em comparação com pacientes sem doença arterial coronariana grave (108, 109). O algoritmo de tratamento adequado para o manejo desses pacientes ainda não está claro e requer mais estudos. Vários fatores devem ser levados em consideração, incluindo gravidade da doença, função ventricular esquerda basal, *status* de volume e dispositivo de TAVR utilizado.

A terapia valvar transcaterter surgiu como uma “força disruptiva” no paradigma de tratamento da DVC. Isso se aplica principalmente a idosos longevos, entre os quais os objetivos de tratamento podem ser diferentes. Para muitos desses pacientes, o benefício da sobrevida não é o objetivo primário do tratamento. Em um estudo recente com pacientes submetidos a TAVR (média de idade de 84 anos), somente 7% afirmaram que o aumento da sobrevida era o motivo para busca do tratamento (110). Para a maioria dos pacientes, o motivo era a manutenção da independência (30%) ou a capacidade de realizar uma atividade específica (48%). Devido ao prolongado período de recuperação associado à cirurgia, muitos octogenários não optariam pelo tratamento se a única opção fosse a SAVR. Nos EUA, a experiência com a TAVR ilustra bem essa situação. Em 2012 (o ano seguinte à aprovação da TAVR), houve 28.778 SAVRs no registro da STS e

4.612 TAVRs no registro da TVT. Em 2016, os números chegaram a 28.037 e 37.113, respectivamente. Isso representa um acréscimo de 31.760 pacientes com EA tratados devido à disponibilidade e disseminação de uma opção menos invasiva. A relação risco-benefício muda drasticamente quando a terapia é menos invasiva. Considerações como a durabilidade potencialmente menor com a TAVR em relação à SAVR tem menos importância no caso de octogenários, cuja expectativa de sobrevida é de <10 anos. Incorporar as preferências do paciente no processo de tomada de decisão do *heart team* é uma consideração importante, especialmente em idosos. O desafio continua sendo explicar o perfil de risco-benefício das várias intervenções, incluindo TAVR, SAVR e tratamento clínico, para uma população de pacientes idosos de uma maneira facilmente compreensível. Envolver os familiares na conversa, principalmente aqueles que participam do cuidado do paciente, é importante. Ademais, compreender os objetivos de tratamento dos pacientes e das famílias, que podem não ser os mesmos, é essencial para o processo de tomada de decisão (Ilustração Central). Como observado anteriormente, o uso de ferramentas de auxílio imagéticas pode ser útil. Em idosos, esse processo pode envolver um tempo significativo e diversas consultas, mas é crucial para a obtenção do melhor desfecho possível para o paciente.

## CONCLUSÕES

Em idosos, a DV grave se associa a um prognóstico ruim e à redução da sobrevida. Embora o manejo cirúrgico ainda seja a base do tratamento, ele se associa ao aumento do risco de morbidade e mortalidade nesse grupo etário. A terapia transcaterter é uma alternativa nesses pacientes com múltiplas comorbidades cujo objetivo costuma ser alívio dos sintomas. Essas terapias continuarão evoluindo com o desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia, identificação de populações de pacientes adequados e melhoria das habilidades dos cirurgiões e do manejo periprocedimento.

**CORRESPONDÊNCIA.** Dr. Susheel K. Kodali, Columbia University Medical Center, New York-Presbyterian Hospital, 177 Fort Washington Avenue, New York, New York 10032, USA. E-mail: [skodali@columbia.edu](mailto:skodali@columbia.edu).

## REFERÊNCIAS

1. The Next Four Decades: The Older Population in the United States 2010 to 2050. Current Population Reports. May 2010. Available at: <https://www.census.gov/prod/2010pubs/p25-1138.pdf>. Acesso em 1º de agosto de 2017.
2. V.T. Nkomo, J.M. Gardin, T.N. Skelton, J.S. Gottdiener, C.G. Scott, M. Enriquez-Sarano Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*, 368 (2006), pp. 1005-1011.
3. B. Iung, G. Baron, E.G. Butchart, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*, 24 (2003), pp. 1231-1243.



4. J.P. Singh, J.C. Evans, D. Levy, et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol*, 83 (1999), pp. 897-902.
5. R.A. Nishimura, C.M. Otto, R.O. Bonow, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines 2017. *Circulation*, 135 (2017), pp. e1159-e1195.
6. R. Pretre, M. Turina. Cardiac valve surgery in the octogenarian. *Heart*, 83 (2000), pp. 116-121.
7. M.D. Cheitlin, G. Gerstenblith, W.R. Hazzard, et al. Database Conference January 27-30, 2000, Washington D.C. - Do existing databases answer clinical questions about geriatric cardiovascular disease and stroke? *Am J Geriatr Cardiol*, 10 (2001), pp. 207-223.
8. S. Aziz, F.L. Grover. Cardiovascular surgery in the elderly. *Cardiol Clin*, 17 (1999), pp. 213-231.
9. J.H. Khan, D.B. McElhinney, T.S. Hall, S.H. Merrick. Cardiac valve surgery in octogenarians: improving quality of life and functional status. *Arch Surg*, 133 (1998), pp. 887-893.
10. M.Y. Desai, G. Gerstenblith. Valvular heart disease in the elderly. G. Gerstenblith (Ed.), *Cardiovascular Disease in the Elderly*, Humana Press, Totowa, NJ (2005), pp. 231-259.
11. P. Green, G.F. Rosner, A. Schwartz. Valvular heart disease in older adults: evolving technology to meet the needs of aging patients. *Aging Health*, 9 (2013), pp. 205-215.
12. M.B. Leon, C.R. Smith, M. Mack, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*, 363 (2010), pp. 1597-1607.
13. G.H. Hughes, G. Cutter, R. Donahue, et al. Recruitment in the Coronary Artery Disease Risk Development in Young Adults (Cardia) study. *Control Clin Trial*, 8 (1987), pp. 68s-73s.
14. The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study: design and objectives. The ARIC investigators. *Am J Epidemiol*, 129 (1989), pp. 687-702.
15. L.P. Fried, N.O. Borhani, P. Enright, et al. The Cardiovascular Health Study: design and rationale. *Ann Epidemiol*, 1 (1991), pp. 263-276.
16. B.R. Lindman, M.A. Clavel, P. Mathieu, et al. Calcific aortic stenosis. *Nat Rev Dis Primers*, 2 (2016), p. 16006.
17. P. Varadarajan, S. Sharma, J.T. Heywood, R.G. Pai. High prevalence of clinically silent severe mitral regurgitation in patients with heart failure: role for echocardiography. *J Am Soc Echo*, 19 (2006), pp. 1458-1461.
18. A. Rossi, F.L. Dini, P. Faggiano, et al. Independent prognostic value of functional mitral regurgitation in patients with heart failure. A quantitative analysis of 1256 patients with ischaemic and non-ischaemic dilated cardiomyopathy. *Heart*, 97 (2011), pp. 1675-1680.
19. G.A. Lamas, G.F. Mitchell, G.C. Flaker, et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction. Survival and Ventricular Enlargement Investigators. *Circulation*, 96 (1997), pp. 827-833.
20. F. Grigioni, M. Enriquez-Sarano, K.J. Zehr, K.R. Bailey, A.J. Tajik. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*, 103 (2001), pp. 1759-1764.
21. F. Grigioni, C. Tribouilloy, J.F. Avierinos, et al. Outcomes in mitral regurgitation due to flail leaflets: a multicenter European study. *J Am Coll Cardiol*, 51 (2008), pp. 133-141.
22. R.M. Suri, J.L. Vanoverschelde, F. Grigioni, et al. Association between early surgical intervention vs. watchful waiting and outcomes for mitral regurgitation due to flail mitral valve leaflets. *JAMA*, 310 (2013), pp. 609-616.
23. M. Lindroos, M. Kupari, J. Heikkilä, R. Tilvis. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol*, 21 (1993), pp. 1220-1225.
24. B.F. Stewart, D. Siscovick, B.K. Lind, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. *Cardiovascular Health Study*. *J Am Coll Cardiol*, 29 (1997), pp. 630-634.
25. G.W. Eveborn, H. Schirmer, G. Heggelund, P. Lunde, K. Rasmussen. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. The Tromsø study. *Heart*, 99 (2013), pp. 396-400.
26. C.M. Otto. Calcification of bicuspid aortic valves. *Heart*, 88 (2002), pp. 321-322.
27. W.C. Roberts, K.G. Janning, J.M. Ko, G. Filardo, G.J. Matter. Frequency of congenitally bicuspid aortic valves in patients  $\geq 80$  years of age undergoing aortic valve replacement for aortic stenosis (with or without aortic regurgitation) and implications for transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol*, 109 (2012), pp. 1632-1636.
28. R.L. Osnabrugge, D. Mylotte, S.J. Head, et al. Aortic stenosis in the elderly: disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis and modeling study. *J Am Coll Cardiol*, 62 (2013), pp. 1002-1012.
29. V. Palmieri, J.N. Bella, D.K. Arnett, et al. Aortic root dilatation at sinuses of valsalva and aortic regurgitation in hypertensive and normotensive subjects: the Hypertension Genetic Epidemiology Network Study. *Hypertension*, 37 (2001), pp. 1229-1235.
30. S.H. Goldberg, J.L. Halperin. Aortic regurgitation: disease progression and management. *Nat Clin Cardiovasc Med*, 5 (2008), pp. 269-279.
31. R.T. Hahn, M.J. Roman, A.H. Mogtader, R.B. Devereux. Association of aortic dilation with regurgitant, stenotic and functionally normal bicuspid aortic valves. *J Am Coll Cardiol*, 19 (1992), pp. 283-288.
32. H.I. Michelena, A.D. Khanna, D. Mahoney, et al. Incidence of aortic complications in patients with bicuspid aortic valves. *JAMA*, 306 (2011), pp. 1104-1112.
33. W.S. Aronow, I. Kronzon. Correlation of prevalence and severity of mitral regurgitation and mitral stenosis determined by Doppler echocardiography with physical signs of mitral regurgitation and mitral stenosis in 100 patients aged 62 to 100 years with mitral annular calcium. *Am J Cardiol*, 60 (1987), pp. 1189-1190.
34. M.R. Akram, T. Chan, S. McAuliffe, A. Chenzbraun. Non-rheumatic annular mitral stenosis: prevalence and characteristics. *Eur J Echocardiogr*, 10 (2008), pp. 103-105.
35. Y. Ukita, S. Yuda, H. Sugio, et al. Prevalence and clinical characteristics of degenerative mitral stenosis. *J Cardiol*, 68 (2016), pp. 248-252.
36. M. Sugiura, S. Uchiyama, K. Kuwako, S. Ohkawa, K. Hiraoka. A clinicopathological study on mitral ring calcification. *Japan Heart J*, 18 (1977), pp. 154-163.
37. Y. Abramowitz, H. Jilani, T. Chakravarty, M.J. Mack, R.R. Makkar. Mitral annulus calcification. *J Am Coll Cardiol*, 66 (2015), pp. 1934-1941.
38. J.N. Codolosa, N. Koshkelashvili, T. Alnabelsi, I. Goykhman, A. Romero-Corral, G.S. Pressman. Effect of mitral annular calcium on left ventricular diastolic parameters. *Am J Cardiol*, 117 (2016), pp. 847-852.
39. M. Taramasso, H. Vanermen, F. Maisano, A. Guidotti, G. La Canna, O. Alfieri. The growing clinical importance of secondary tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol*, 59 (2012), pp. 703-710.
40. H.I. Michelena, S.K. Prakash, A. Della Corte, et al. Bicuspid aortic valve: identifying knowledge gaps and rising to the challenge from the International Bicuspid Aortic Valve Consortium (BAVCon). *Circulation*, 129 (2014), pp. 2691-2704.
41. S.R. Cohen, J.E. Sell, C.L. McIntosh, R.E. Clark. Tricuspid regurgitation in patients with acquired, chronic, pure mitral regurgitation. II. Nonoperative management, tricuspid valve annuloplasty, and tricuspid valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 94 (1987), pp. 488-497.
42. R.T. Hahn. State-of-the-art review of echocardiographic imaging in the evaluation and treatment of functional tricuspid regurgitation. *Circ Cardiovasc Imaging*, 9 (2016), p. e005332.
43. J.H. Rogers, S.F. Bolling. The tricuspid valve. Current perspective and evolving management of tricuspid regurgitation. *Circulation*, 119 (2009), pp. 2718-2725.
44. S.E. Girard, R.A. Nishimura, C.A. Warnes, J.A. Dearani, F.J. Puga. Idiopathic annular dilation: a rare cause of isolated severe tricuspid regurgitation. *J Heart Valve Dis*, 9 (2000), pp. 283-287.
45. Y. Topilsky, A. Khanna, T. Le Tourneau, et al. Clinical context and mechanism of functional tricuspid regurgitation in patients with and without pulmonary hypertension. *Circ Cardiovasc Imaging*, 5 (2012), pp. 314-323.
46. F. Mahmood, H. Kim, B. Chaudary, et al. Tricuspid annular geometry: a three-dimensional transesophageal echocardiographic study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 27 (2013), pp. 639-646.
47. J. Nath, E. Foster, P.A. Heidenreich. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol*, 43 (2004), pp. 405-409.
48. D. Stacey, S. Hill, K. McCaffery, L. Boland, K.B. Lewis, L. Horvat. Shared decision making interventions: theoretical and empirical evidence with implications for health literacy. *Stud Health Technol Inform*, 240 (2017), pp. 263-283.
49. R.A. Nishimura, C.M. Otto, R.O. Bonow, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 63 (2014), pp. 2438-2488.



50. O.M. Shapira, R.M. Kelleher, J. Zeligner, et al. Prognosis and quality of life after valve surgery in patients older than 75 years. *Chest*, 112 (1997), pp. 885-894.
51. F. Collart, H. Feier, F. Kerbaul, et al. Valvular surgery in octogenarians: operative risks factors, evaluation of Euroscore and long term results. *Eur J Cardiothorac Surg*, 27 (2005), pp. 276-280.
52. A.K. Bose, J.D. Aitchison, J.H. Dark. Aortic valve replacement in octogenarians. *J Cardiothorac Surg*, 2 (2007), p. 33.
53. F.G. Bakaeen, D. Chu, J. Huh, B.A. Carabellols. An age of 80 years or greater an important predictor of short-term outcomes of isolated aortic valve replacement in veterans?. *Ann Thorac Surg*, 90 (2010), pp. 769-774.
54. I. Florath, A. Albert, A. Boening, I.C. Ennker, J. Ennker. Aortic valve replacement in octogenarians: identification of high-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg*, 37 (2010), pp. 1304-1310.
55. P. Molstad, T. Veel, S. Rynning. Long-term survival after aortic valve replacement in octogenarians and high-risk subgroups. *Eur J Cardiothorac Surg*, 42 (2012), pp. 934-940.
56. M. Di Eusanio, D. Fortuna, D. Cristell, et al. Contemporary outcomes of conventional aortic valve replacement in 638 octogenarians: insights from an Italian Regional Cardiac Surgery Registry (RERIC). *Eur J Cardiothorac Surg*, 41 (2012), pp. 1247-1252; discussion 1252-3.
57. D.S. Bach. Prevalence and characteristics of unoperated patients with severe aortic stenosis. *J Heart Valve Dis*, 20 (2011), pp. 284-291.
58. M.J. Reardon, N.M. Van Mieghem, J.J. Popma, et al. Surgical or transcatheter aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med*, 376 (2017), pp. 1321-1331.
59. J. Bucerius, J.F. Gummert, T. Walther, et al. Impact of diabetes mellitus on cardiac surgery outcome. *Thorac Cardiovasc Surg*, 51 (2003), pp. 11-16.
60. M.E. Halkos, P. Kilgo, O.M. Lattouf, et al. The effect of diabetes mellitus on in-hospital and long-term outcomes after heart valve operations. *Ann Thorac Surg*, 90 (2010), pp. 124-130.
61. M. Vives, D. Wijesundera, N. Marczin, P. Monedero, V. Rao. Cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Interac Cardiothorac Surg*, 18 (2014), pp. 637-645.
62. M. Fernando, H.S. Paterson, K. Byth, et al. Outcomes of cardiac surgery in chronic kidney disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 148 (2014), pp. 2167-2173.
63. C.E. Hobson, S. Yavas, M.S. Segal, et al. Acute kidney injury is associated with increased long-term mortality after cardiothoracic surgery. *Circulation*, 119 (2009), pp. 2444-2453.
64. S. Helgadóttir, M.I. Sigurdsson, I.L. Ingvarsdóttir, D.O. Arnar, T. Gudbjartsson. Atrial fibrillation following cardiac surgery: risk analysis and long-term survival. *J Cardiothorac Surg*, 7 (2012), p. 87.
65. J.P. Mathew, M.L. Fontes, I.C. Tudor, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA*, 291 (2004), pp. 1720-1729.
66. G. Filardo, C. Hamilton, B. Hamman, R.F. Hebel Jr., J. Adams, P. Grayburn. New-onset postoperative atrial fibrillation and long-term survival after aortic valve replacement surgery. *Ann Thorac Surg*, 90 (2010), pp. 474-479.
67. L.P. Fried, E.C. Hadley, J.D. Walston, et al. From bedside to bench: research agenda for frailty. *Sci Aging Knowledge Environ*, 2005 (2005), p. pe24.
68. L.P. Fried, C.M. Tangen, J. Walston, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56 (2001), pp. M146-M156.
69. X. Song, A. Mitnitski, K. Rockwood. Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc*, 58 (2010), pp. 681-687.
70. S. Sundermann, A. Dademasch, A. Rastan, et al. One-year follow-up of patients undergoing elective cardiac surgery assessed with the Comprehensive Assessment of Frailty test and its simplified form. *Interac Cardiovasc Thorac Surg*, 13 (2011), pp. 119-123; discussion 123.
71. J. Afilalo, M.J. Eisenberg, J.F. Morin, et al. Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*, 56 (2010), pp. 1668-1676.
72. D.H. Adams, J.J. Popma, M.J. Reardon, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. *N Engl J Med*, 370 (2014), pp. 1790-1798.
73. D. Goldstein, A.J. Moskowitz, A.C. Gelijns, et al. Two-year outcomes of surgical treatment of severe ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*, 374 (2016), pp. 344-353.
74. M. Silaschi, S. Chaubey, O. Aldalati, et al. Is mitral valve repair superior to mitral valve replacement in elderly patients? Comparison of short- and long-term outcomes in a propensity-matched cohort. *J Am Heart Assoc*, 5 (2016), p. e003605.
75. J. Chikwe, A.B. Goldstone, J. Passage, et al. A propensity score-adjusted retrospective comparison of early and mid-term results of mitral valve repair versus replacement in octogenarians. *Eur Heart J*, 32 (2011), pp. 618-626.
76. F. Biancarri, P. Schifano, M. Pighi, F. Vasques, T. Juvonen, G. Vinco. Pooled estimates of immediate and late outcome of mitral valve surgery in octogenarians: a meta-analysis and meta-regression. *J Cardiovasc Thorac Anesth*, 27 (2013), pp. 213-219.
77. C.K. Nair, W.P. Biddle, A. Kaneshige, C. Cook, K. Ryschon, M.H. Sketch. Ten-year experience with mitral valve replacement in the elderly. *Am Heart J*, 124 (1992), pp. 154-159.
78. L.H. Edmunds Jr., L.W. Stephenson, R.N. Edie, M.B. Ratcliffe. Open-heart surgery in octogenarians. *N Engl J Med*, 319 (1988), pp. 131-136.
79. E.A. Grossi, A.C. Galloway, P.K. Zakow, et al. Choice of mitral prosthesis in the elderly. An analysis of actual outcome. *Circulation*, 98 (1998), pp. i1116-i1119.
80. P. De Meester, A. Van De Bruaene, J.U. Voigt, P. Herijgers, W. Budts. Outcome and determinants of prognosis in patients undergoing isolated tricuspid valve surgery: retrospective single center analysis. *Int J Cardiol*, 175 (2014), pp. 333-339.
81. C.R. Smith, M.B. Leon, M.J. Mack, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*, 364 (2011), pp. 2187-2198.
82. S.R. Kapadia, M.B. Leon, R.R. Makkar, et al. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement compared with standard treatment for patients with inoperable aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet*, 385 (2015), pp. 2485-2491.
83. J.J. Popma, D.H. Adams, M.J. Reardon, et al. Transcatheter aortic valve replacement using a self-expanding bioprosthesis in patients with severe aortic stenosis at extreme risk for surgery. *J Am Coll Cardiol*, 63 (2014), pp. 1972-1981.
84. M.B. Leon, C.R. Smith, M.J. Mack, et al. Transcatheter or surgical aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med*, 374 (2016), pp. 1609-1620.
85. M.J. Reardon, D.H. Adams, N.S. Kleiman, et al. 2-year outcomes in patients undergoing surgical or self-expanding transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*, 66 (2015), pp. 113-121.
86. V.H. Thourani, S. Kodali, R.R. Makkar, et al. Transcatheter aortic valve replacement versus surgical valve replacement in intermediate-risk patients: a propensity score analysis. *Lancet*, 387 (2016), pp. 2218-2225.
87. J.B. Hermiller Jr., S.J. Yakubov, M.J. Reardon, et al. Predicting early and late mortality after transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*, 68 (2016), pp. 343-352.
88. H.S. Maniar, B.R. Lindman, K. Escallier, et al. Delirium after surgical and transcatheter aortic valve replacement is associated with increased mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 151 (2016), pp. 815-823.e2.
89. M.C. Mack, M. Szerlip, M.A. Herbert, et al. Outcomes of treatment of nonagenarians with severe aortic stenosis. *Ann Thorac Surg*, 100 (2015), pp. 74-80.
90. M. Yamamoto, G. Mouillet, K. Meguro, et al. Clinical results of transcatheter aortic valve implantation in octogenarians and nonagenarians: insights from the FRANCE-2 registry. *Ann Thorac Surg*, 97 (2014), pp. 29-36.
91. M.O. Kayatta, V.H. Thourani, H.A. Jensen, et al. Outcomes for transcatheter aortic valve replacement in nonagenarians. *Ann Thorac Surg*, 100 (2015), pp. 1261-1267.
92. M. Arsalan, M. Szerlip, S. Vemulapalli, et al. Should transcatheter aortic valve replacement be performed in nonagenarians?: Insights from the STS/ACC TVT registry. *J Am Coll Cardiol*, 67 (2016), pp. 1387-1395.
93. G.M. Deeb, S.J. Chetcuti, M.J. Reardon, et al. 1-year results in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement with failed surgical bioprostheses. *J Am Coll Cardiol Interv*, 10 (2017), pp. 1034-1044.
94. J.G. Webb, M.J. Mack, J.M. White, et al. Transcatheter aortic valve implantation within degenerated aortic surgical bioprostheses: PARTNER 2 valve-in-valve registry. *J Am Coll Cardiol*, 69 (2017), pp. 2253-2262.
95. P.S. Douglas, M.B. Leon, M.J. Mack, et al. Longitudinal hemodynamics of transcatheter and surgical aortic valves in the PARTNER trial. *JAMA Cardiol*, 2 (2017), pp. 1197-1206.
96. M. Mirabel, B. Lung, G. Baron, et al. What are the characteristics of patients with severe, symptomatic, mitral regurgitation who are denied surgery?. *Eur Heart J*, 28 (2007), pp. 1358-1365.
97. R.A. Nishimura, A. Vahanian, M.F. Eleid, M.J. Mack. Mitral valve disease-current management

- and future challenges. *Lancet*, 387 (2016), pp. 1324-1334.
98. T. Feldman, E. Foster, D.D. Glower, et al. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med*, 364 (2011), pp. 1395-1406.
99. S. Scandura, P. Capranzano, A. Caggegi, et al. Percutaneous mitral valve repair with the MitraClip system in the elderly: One-year outcomes from the GRASP registry. *Int J Cardiol*, 224 (2016), pp. 440-446.
100. A. Alozie, L. Paranskaya, B. Westphal, et al. Clinical outcomes of conventional surgery versus MitraClip® therapy for moderate to severe symptomatic mitral valve regurgitation in the elderly population: an institutional experience. *BMC Cardiovasc Dis*, 17 (2017), p. 85.
101. N. Buzzatti, F. Maisano, A. Latib, et al. Comparison of outcomes of percutaneous MitraClip versus surgical repair or replacement for degenerative mitral regurgitation in octogenarians. *Am J Cardiol*, 115 (2015), pp. 487-492.
102. V. Bapat, V. Rajagopal, C. Meduri, et al. Early experience with new transcatheter mitral valve replacement. *J Am Coll Cardiol*, 71 (2018), pp. 12-21
103. D.W. Muller, R.S. Farivar, P. Jansz, et al. Transcatheter mitral valve replacement for patients with symptomatic mitral regurgitation: a global feasibility trial. *J Am Coll Cardiol*, 69 (2017), pp. 381-391.
104. G. Nickenig, M. Kowalski, J. Hausleiter, et al. Transcatheter treatment of severe tricuspid regurgitation with the edge-to-edge MitraClip technique. *Circulation*, 135 (2017), pp. 1802-1814.
105. R.T. Hahn, C.U. Meduri, C.J. Davidson, et al. Early feasibility study of a transcatheter tricuspid valve annuloplasty: SCOUT trial 30-day results. *J Am Coll Cardiol*, 69 (2017), pp. 1795-1806.
106. A. Latib, E. Agricola, A. Pozzoli, et al. First-in-man implantation of a tricuspid annular remodeling device for functional tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol Intv*, 8 (2015), pp. e211-e214.
107. Kodali S. FORMA: 30-day outcomes of transcatheter TV repair in patients with severe secondary tricuspid regurgitation. Paper presented at: Transcatheter Cardiovascular Therapeutics; November 2, 2017; Denver, Colorado.
108. C.J. O'Sullivan, L. Englberger, N. Hosek, et al. Clinical outcomes and revascularization strategies in patients with low-flow, low-gradient severe aortic valve stenosis according to the assigned treatment modality. *J Am Coll Cardiol Intv*, 8 (2015), pp. 704-717.
109. G. Witberg, E. Regev, S. Chen, et al. The prognostic effects of coronary disease severity and completeness of revascularization on mortality in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol Intv*, 10 (2017), pp. 1428-1435.
110. M. Coylewright, R. Palmer, E.S. O'Neill, J.F. Robb, T.R. Fried. Patient-defined goals for the treatment of severe aortic stenosis: a qualitative analysis. *Health Expect*, 19 (2016), pp. 1036-1043.
111. F. Maisano, G. La Canna, A. Colombo, O. Alfieri. The evolution from surgery to percutaneous mitral valve interventions: the role of the edge-to-edge technique. *J Am Coll Cardiol*, 58 (2011), pp. 2174-2182.

---

**PALAVRAS-CHAVE** idoso, regurgitação, estenose, tecnologia transcatheter, doença valvar cardíaca