

Valvuloplastia Aórtica por Cateter Balão na Estenose Aórtica Degenerativa: Impacto Terapêutico em Pacientes em Condição Clínica *In Extremis*

Vitor de Andrade Vahle¹, Fábio Augusto Pinton², Eduardo França Pessoa de Melo³, Cristiano Guedes Bezerra⁴, Marco Antônio Perin⁵, Santiago Raul Arrieta⁶, Luiz Junya Kajita⁷, José Mariani Junior⁸, Antônio Esteves Filho⁹, Expedito Eustáquio Ribeiro da Silva¹⁰, Flávio Tarasoutchi¹¹, Max Grinberg¹², Pedro Alves Lemos Neto¹³

RESUMO

Introdução: A valvuloplastia aórtica por cateter balão (VAB) é utilizada como estratégia paliativa em pacientes ineligíveis tanto para troca valvar cirúrgica quanto para implante valvar aórtico transcaterter, ou como ponte para essas modalidades de tratamento. Não se sabe o impacto terapêutico da VAB quando realizada como medida de salvamento para pacientes em condições clínicas extremas (*in extremis*). **Métodos:** Foram analisados pacientes com estenose aórtica grave de etiologia degenerativa submetidos à VAB entre julho de 2008 e janeiro de 2013. Os pacientes foram divididos entre o grupo *in extremis* (definido pela presença de duas ou mais das seguintes disfunções orgânicas: ventilação mecânica, instabilidade hemodinâmica, terapia renal dialítica, coagulopatia ou disfunção hepática graves) e o grupo controle, que incluiu os demais

ABSTRACT

Balloon Aortic Valvuloplasty in Degenerative Aortic Stenosis: Therapeutic Impact on Patients *In Extremis*

Background: Balloon aortic valvuloplasty (BAV) is used as a palliative strategy in patients who are not eligible for valve replacement surgery, transcatheter aortic valve implantation, or as a bridge to these treatment modalities. The impact of BAV as a salvage procedure for patients in extreme clinical conditions (*in extremis*) is unknown. **Methods:** Patients with severe degenerative aortic stenosis undergoing BAV between July 2008 and January 2013 were evaluated. Patients were divided into the *in-extremis* group (defined by the presence of two or more of the following organ dysfunctions: mechanical

¹ Médico residente do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

² Médico residente do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

³ Médico residente do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Médico residente do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Livre-docente. Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁶ Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁷ Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁸ Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁹ Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

¹⁰ Livre-docente. Cardiologista intervencionista do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

¹¹ Livre-docente. Cardiologista da Unidade de Valvopatias do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

¹² Livre-docente. Diretor da Unidade de Valvopatias do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

¹³ Livre-docente. Diretor do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Pedro Alves Lemos Neto. Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 44 – Jardim Paulista – São Paulo, SP, Brasil – CEP 05403-000 E-mail: pedro.lemos@incor.usp.br

Recebido em: 1º/6/2013 • Aceito em: 18/8/2013

pacientes. **Resultados:** Um total de 19 pacientes realizaram VAB no período. A condição clínica *in extremis* esteve presente em 42,1%. Os pacientes do grupo *in extremis* tiveram EUROSCORE II mais elevado ($41,1 \pm 24,7$ vs. $15,9 \pm 14,0$; $P = 0,01$) e fração de ejeção do VE mais baixa que o grupo controle ($33,9 \pm 17,3\%$ vs. $49,0 \pm 12,5\%$; $P = 0,04$). Nenhum paciente do grupo *in extremis* sobreviveu ao período intra-hospitalar, enquanto que, no grupo controle, a mortalidade foi de 27,3% ($P < 0,01$). **Conclusões:** Para o tratamento de pacientes com estenose aórtica grave de etiologia degenerativa, a VAB tem resultado desfavorável quando indicada para pacientes com duas ou mais disfunções orgânicas, ou seja, em condição clínica *in extremis*.

DESCRIPTORIOS: Estenose da valva aórtica. Valvuloplastia com balão. Implante de prótese de valva cardíaca.

A estenose aórtica degenerativa é a valvopatia cuja incidência mais cresce com o envelhecer da população. Sua prevalência em indivíduos com mais de 75 anos é estimada em 4,6%.¹ O prognóstico após o aparecimento de sintomas é desfavorável, com sobrevida entre 1 e 3 anos.²

O tratamento de escolha para pacientes sintomáticos com estenose aórtica grave secundária à degeneração valvar é a cirurgia de troca valvar aórtica (TVAo).³ No entanto, cerca de 30% desses pacientes não recebem o tratamento cirúrgico devido ao elevado risco perioperatório advindo das múltiplas comorbidades associadas.⁴ Dessa forma, surgiram modalidades menos invasivas para o tratamento dessa valvopatia, dentre as quais destacam-se o implante de valva aórtica transcater (TAVI) e a valvuloplastia aórtica por cateter balão (VAB).

O TAVI mostrou-se seguro e eficaz em pacientes com alto risco cirúrgico, inclusive proporcionando redução de mortalidade em pacientes cujo procedimento cirúrgico foi recusado pelo cirurgião em razão do excesso de comorbidades clínicas.⁵ No entanto, os pré-requisitos anatômicos necessários, o alto custo relacionado ao procedimento e o baixo número de profissionais capacitados à sua realização o tornam indisponível para a maioria dos pacientes.

A VAB é um procedimento utilizado como estratégia paliativa em pacientes ineleáveis tanto para troca valvar cirúrgica quanto para TAVI, ou como uma ponte para essas modalidades de tratamento.^{2,6-8} Seu baixo custo e sua grande disponibilidade na maioria dos centros de cardiologia justificam seu uso para pacientes com risco cirúrgico proibitivo, apesar da alta taxa de recorrência de sintomas e da ineficácia em reduzir mortalidade.^{9,10}

O melhor momento para a realização da VAB, no contexto da estenose aórtica sintomática, ainda não está claro. Na maioria das vezes, ela é realizada em caráter de urgência em pacientes refratários ao tratamento clínico otimizado. Outras vezes, entretanto, é realizada

ventilation, hemodynamic instability, dialysis, coagulopathy or severe hepatic dysfunction) and the control group, which included the remaining patients. **Results:** A total of 19 patients underwent BAV. The clinical condition *in-extremis* was present in 42.1% of them. Patients from the *in-extremis* group had a higher EUROSCORE II (41.1 ± 24.7 vs. 15.9 ± 14.0 ; $P = 0.001$) and LV ejection fraction lower than the control group ($33.9 \pm 17.3\%$ vs. 49.0 ± 12.5 ; $P = 0.04$). None of the patients in the *in-extremis* group survived past the hospitalization period, whereas the control group mortality was 27.3% ($P < 0.01$). **Conclusions:** BAV has an unfavorable result in patients with severe degenerative aortic stenosis with two or more organ dysfunctions, that is, patients *in extremis*.

DESCRIPTORS: Aortic valve stenosis. Balloon valvuloplasty. Heart valve prosthesis implantation.

como medida de salvamento para pacientes que já apresentam múltiplas disfunções orgânicas, ou seja, em condições clínicas extremas (*in extremis*), na tentativa de evitar o óbito às custas de uma melhora no débito cardíaco comprometido pela estenose valvar aórtica.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto terapêutico da VAB no tratamento da estenose aórtica degenerativa em pacientes com e sem a condição clínica *in extremis*.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado em um único serviço de atenção quaternária de alta complexidade em cardiologia. A pesquisa baseou-se em análise de banco de dados e revisão de prontuário eletrônico.

População do estudo

Entre julho de 2008 e janeiro de 2013, foram analisados todos os pacientes submetidos à VAB para tratamento de estenose aórtica degenerativa no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Incor-HCFMUSP) em São Paulo (SP). O presente estudo não contemplou procedimentos para tratamento de estenose aórtica de etiologia congênita.

Procedimento

Todos os procedimentos foram realizados por via retrógrada, por punção da artéria femoral comum (direita ou esquerda) e colocação de introdutor longo com diâmetro de 10 F. Heparina não fracionada foi administrada para todos os pacientes. O tamanho do cateter balão utilizado em cada procedimento ficou a critério do operador. Em alguns casos, a insuflação do balão foi precedida por estimulação rápida (*fast pacing*), com marca-passo provisório posicionado no ventrículo direito.

A medida do gradiente transvalvar aórtico foi realizada antes e após a VAB, por meio de manometria intracavitária e ecocardiograma transtorácico. O introdutor foi retirado imediatamente após o procedimento, com subsequente compressão manual para hemostasia.

O sucesso do procedimento foi definido como o êxito em dilatar o anel valvar aórtico com o cateter balão na ausência de complicações durante o mesmo.

Coleta de dados

Os dados clínicos, ecocardiográficos, hemodinâmicos e desfechos intra-hospitalares foram adquiridos retrospectivamente, a partir da revisão do prontuário eletrônico de cada paciente no Incor-HCFMUSP. A avaliação de eventos cardiovasculares, após a alta hospitalar, foi realizada por meio de análise do prontuário eletrônico e complementada por contato telefônico, quando necessário.

O perfil de gravidade dos pacientes foi estimado pelos escores de risco EUROSCORE II e STS Risk Score. Hipertensão pulmonar grave foi definida como pressão sistólica em artéria pulmonar (PSAP) ≥ 60 mmHg pelo ecocardiograma. Insuficiência renal foi caracterizada como presença de um *clearance* de creatinina ≤ 60 mL/min.

Os pacientes foram divididos entre o grupo *in extremis* (definido pela presença de duas ou mais das seguintes disfunções orgânicas: ventilação mecânica, instabilidade hemodinâmica, terapia renal dialítica, coagulopatia ou disfunção hepática graves) e o grupo controle, que incluiu os demais pacientes.

Análise estatística

A análise dos dados clínicos, ecocardiográficos e hemodinâmicos foi realizada utilizando-se o *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., New York, USA). As variáveis contínuas foram descritas como média e desvio padrão e comparadas pelo teste *t*. As variáveis categóricas foram descritas como frequência e porcentagens, e comparadas pelo χ^2 ou teste exato de Fisher, quando apropriado. A análise de sobrevida foi realizada pelo método de Kaplan-Meier. Foi adotado nível de significância de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 19 pacientes com estenose aórtica grave de etiologia degenerativa foi tratado com VAB no período analisado. A população do estudo foi composta quase em sua totalidade por idosos, e a média de idades foi de $77,7 \pm 11,1$ anos. O sintoma predominante antes do procedimento foi a dispneia, e todos os pacientes encontravam-se em classe funcional III ou IV de insuficiência cardíaca. Dentre as comorbidades, destacaram-se a hipertensão pulmonar grave, em 31,6% dos pacientes, e a insuficiência renal, em

73,7%. A média do STS Risk Score foi de $36,6 \pm 17,4$ e do EUROSCORE II foi de $26,5 \pm 22,6$. As demais características clínicas dos pacientes encontram-se na Tabela 1.

O sucesso do procedimento foi atingido em 100% dos casos. O marca-passo provisório foi utilizado para estimulação rápida (*fast pacing*) em 68,4% dos pacientes (Tabela 2). Houve redução significativa do gradiente transvalvar aórtico, tanto pelo ecocardiograma, quanto pelas medidas pressóricas, durante o procedimento (Figura 1).

TABELA 1
Características clínicas

Variável	n = 19
Idade, anos	77,7 \pm 11,1
Sexo feminino, n (%)	13 (68,4)
Hipertensão arterial, n (%)	9 (47,4)
Diabetes, n (%)	5 (26,3)
Dislipidemia, n (%)	7 (36,8)
Doença pulmonar obstrutiva crônica, n (%)	4 (21,1)
Hipertensão arterial pulmonar grave, n (%)	6 (31,6)
Insuficiência renal, n (%)	14 (73,7)
Infarto agudo do miocárdio prévio, n (%)	4 (21,1)
Cirurgia de revascularização miocárdica prévia, n (%)	4 (21,1)
Angioplastia coronária prévia, n (%)	3 (15,8)
Acidente vascular encefálico prévio, n (%)	1 (5,3)
Quadro clínico, n (%)	
Insuficiência cardíaca classe funcional III ou IV	19 (100)
Angina	5 (26,3)
Medicamentos em uso, n (%)	
Diurético	17 (89,5)
Digitálico	5 (26,3)
Drogas vasoativas	8 (42,1)
Escore de risco	
STS Risk Score	36,6 \pm 17,4
EUROSCORE II	26,5 \pm 22,6
Tempo de seguimento após a alta, dias	268,3 \pm 202,3

TABELA 2
Características do procedimento

Variável	n = 19
Sucesso, n (%)	19 (100)
Uso de marca-passo para estimulação rápida, n (%)	13 (68,4)
Complicações vasculares, n (%)	0
Acidente vascular encefálico, n (%)	0
Óbito durante o procedimento, n (%)	0

A condição clínica *in extremis* esteve presente em 42,1% dos pacientes (Tabela 3). Quando comparados ao grupo controle, os pacientes do grupo *in extremis* foram mais jovens ($70,1 \pm 10,0$ vs. $83,3 \pm 8,5$ anos; $P < 0,01$) e tiveram EUROSCORE II mais elevado ($41,1 \pm 24,7$ vs. $15,9 \pm 14,0$; $P < 0,01$). Além disso, o grupo *in extremis* teve fração de ejeção do ventrículo esquerdo antes do procedimento mais baixa que o grupo

controle ($33,9 \pm 17,3\%$ vs. $49,0 \pm 12,5\%$; $P = 0,04$). As características hemodinâmicas e ecocardiográficas encontram-se na Tabela 4.

Em ambos os grupos, não houve óbitos durante o procedimento. Nenhum dos oito pacientes do grupo *in extremis* sobreviveu ao período intra-hospitalar, enquanto que, no grupo controle, a mortalidade intra-hospitalar foi de 27,3% ($P < 0,01$). A sobrevida em 180 dias está representada na Figura 2.

Três pacientes (15,8%) do grupo controle realizaram a VAB como ponte para outro tratamento definitivo: um paciente foi submetido a TAVI por via transapical e faleceu durante o procedimento, e dois pacientes foram submetidos à TVAo (um deles teve alta hospitalar e o outro faleceu no pós-operatório imediato). Todos os pacientes que receberam alta hospitalar (42,1%) apresentaram melhora da classe funcional de insuficiência cardíaca. O seguimento médio foi de $268,3 \pm 202,3$ dias.

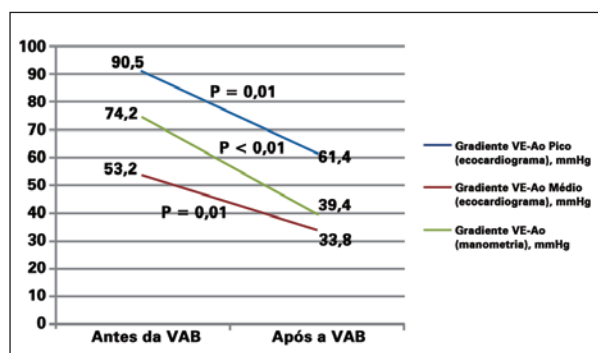


Figura 1. Gradiente VE-Ao antes e após a valvuloplastia aórtica por cateter balão. VE = ventrículo esquerdo; Ao = Aorta; VAB = valvuloplastia aórtica por cateter balão.

TABELA 3
Características clínicas por grupos

Variável	<i>In extremis</i> (n = 8)	Controle (n = 11)	P
Idade, anos	$70,1 \pm 10,0$	$83,3 \pm 8,5$	$< 0,01$
Sexo feminino, n (%)	6 (75,0)	7 (63,6)	0,60
Hipertensão arterial sistêmica, n (%)	3 (37,5)	6 (54,5)	0,46
Diabetes, n (%)	3 (37,5)	2 (18,2)	0,35
Dislipidemia, n (%)	2 (25,0)	5 (45,5)	0,36
Doença pulmonar obstrutiva crônica, n (%)	3 (37,5)	1 (9,1)	0,13
Hipertensão arterial pulmonar grave, n (%)	3 (37,5)	3 (27,3)	0,64
Insuficiência renal, n (%)	7 (87,5)	7 (63,6)	0,24
Infarto agudo do miocárdio prévio, n (%)	1 (12,5)	3 (27,3)	0,44
Cirurgia de revascularização miocárdica prévia, n (%)	1 (12,5)	3 (27,3)	0,44
Angioplastia coronariana prévia, n (%)	0 (0)	3 (27,3)	0,11
Acidente vascular encefálico prévio, n (%)	0 (0)	1 (9,1)	0,38
Uso de drogas vasoativas	6 (75,0)	2 (18,2)	0,01
Escores de risco			
STS Risk Score	$45,1 \pm 15,9$	$30,4 \pm 16,3$	0,07
EUROSCORE II	$41,1 \pm 24,7$	$15,9 \pm 14,0$	0,01

DISCUSSÃO

Este estudo mostrou-se relevante ao analisar as características clínicas, ecocardiográficas e hemodinâmicas, bem como a evolução dos pacientes portadores de estenose aórtica degenerativa grave tratados por meio de VAB.

A elevada mortalidade intra-hospitalar do estudo reflete o perfil clínico de extrema gravidade dos pacientes, principalmente devido à presença de múltiplas comorbidades. Não existem outros estudos na literatura que contemplem um grupo de pacientes tão graves quanto os descritos neste trabalho. A média do STS Risk Score no estudo PARTNER,⁵ que incluiu apenas pacientes de alto risco cirúrgico ou considerados inoperáveis, foi de $11,6 \pm 6,0$, ou seja, muito abaixo do encontrado no presente estudo ($36,6 \pm 17,4$). Outros estudos envolvendo apenas aqueles submetidos à VAB também abrangem pacientes de menor gravidade que o presente estudo, com menor incidência de comorbidades e escores de risco mais baixos.^{6,7,11-14}

A maioria dos pacientes (73,7%) apresentou insuficiência renal no momento do procedimento e grande parte deles teve pressão de artéria pulmonar > 60 mmHg. Ambas as condições têm sido associadas a incremento da mortalidade em estudos prévios.^{9,15}

Ben-Dor et al. demonstraram, em estudo com 509 pacientes, que a mortalidade em 5 meses, para pacientes com PSAP > 60 mmHg, foi de 49,1% independentemente do tipo de tratamento recebido (VAB, TAVI ou TVAo).¹⁶

Vários estudos correlacionaram a presença de insuficiência renal antes do procedimento ao aumento da mortalidade.^{9,17,18} Um estudo com 262 pacientes de alto risco cirúrgico submetidos à VAB mostrou que um

TABELA 4
Características hemodinâmicas e ecocardiográficas

Variável	<i>In extremis</i> (n = 8)	Controle (n = 11)	P
Antes da valvuloplastia			
Gradiente VE-Ao (manometria), mmHg	70,6 ± 25,1	76,8 ± 23,1	0,59
Gradiente VE-Ao pico (ecocardiograma), mmHg	96,9 ± 35,6	85,9 ± 23,4	0,43
Gradiente VE-Ao médio (ecocardiograma), mmHg	55,9 ± 22,1	51,3 ± 15,8	0,60
Fração de ejeção, %	33,9 ± 17,3	49,0 ± 12,5	0,04
Insuficiência aórtica moderada ou grave, n (%)	1 (12,5)	2 (18,2)	0,54
Após a valvuloplastia			
Gradiente VE-Ao (manometria), mmHg	41,3 ± 21,5	38,0 ± 24,9	0,77
Gradiente VE-Ao pico (ecocardiograma), mmHg	66,8 ± 19,2	57,5 ± 20,5	0,34
Gradiente VE-Ao médio (ecocardiograma), mmHg	31,8 ± 18,9	35,3 ± 12,3	0,63
Fração de ejeção, %	39,1 ± 15,9	52,7 ± 13,8	0,06
Insuficiência aórtica moderada ou grave, n (%)	2 (25,0)	3 (27,3)	0,36

VE = ventrículo esquerdo; Ao = aorta.

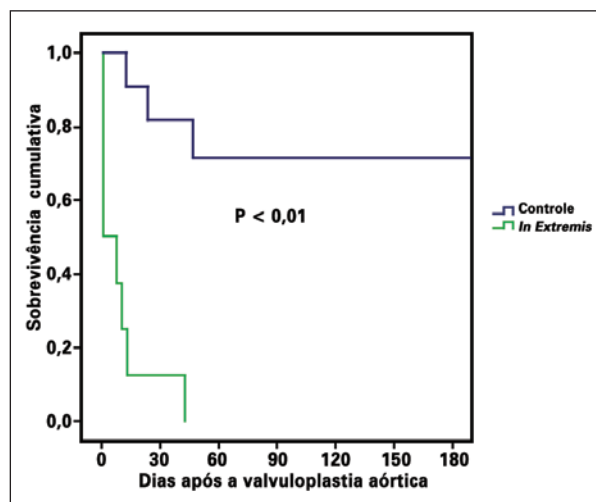


Figura 2. Sobrevivência após a valvuloplastia aórtica por cateter balão.

clearance de creatinina ≤ 60 mL/min antes do procedimento é forte preditor de mortalidade.⁷

A ausência de complicações vasculares, neste estudo, pode estar relacionada à utilização de introdutores com calibre reduzido (10 F) em todos os pacientes, bem como à imediata retirada do introdutor. Apesar de estarem relacionados a um menor tempo de internação e a uma menor taxa de transfusões sanguíneas em pacientes submetidos à VAB,¹⁹ não foram utilizados dispositivos de oclusão vascular neste estudo.

A divisão dos pacientes de acordo com a presença ou não de condição clínica *in extremis* foi extremamente importante para o entendimento do momento mais propício à realização da VAB. As diretrizes não contemplam a VAB como terapia de salvamento em

pacientes em condições clínicas críticas com múltiplas disfunções orgânicas, porém sugerem que sua realização possa ser benéfica como ponte para TVAa.² Neste estudo, apenas dois pacientes foram submetidos à VAB como ponte para TVAa, sendo que, nesses casos, a mortalidade foi de 50%. Recentemente, alguns trabalhos abordaram a utilização da VAB como ponte para TAVI, mostrando ótimos resultados a curto e longo prazo quando comparados à VAB isoladamente.⁶⁻⁸

A divisão dos pacientes de acordo com o número de disfunções orgânicas apresentadas foi de grande importância para o entendimento de que existe um subgrupo de pacientes mais graves e que evoluem de maneira desfavorável, mesmo após a VAB. Os pacientes com duas ou mais disfunções orgânicas apresentaram mortalidade significativamente maior que os pacientes do grupo controle. O principal motivo para que os pacientes do grupo *in extremis* fossem submetidos à VAB foi a presença de uma condição clínica de extrema gravidade, seja esta de etiologia cardíaca ou não, na vigência de estenose aórtica grave. Esperava-se que, nesses pacientes, a redução do gradiente na via de saída do VE proporcionasse uma melhora da função ventricular esquerda a tal ponto que pudessem se recuperar do estado hemodinâmico crítico em que se apresentavam. Entretanto, mesmo com a queda do gradiente transvalvar aórtico e com o aumento da fração de ejeção do VE após o procedimento, esses resultados não foram traduzidos em melhora clínica, sugerindo que o estágio em que os pacientes receberam a intervenção foi muito tardio.

Limitações do estudo

O estudo teve algumas limitações, como o número reduzido de pacientes incluídos, o caráter retrospectivo da análise de dados e o fato de ter sido realizado em um único centro.

CONCLUSÕES

A valvuloplastia aórtica por cateter balão, para tratamento de estenose aórtica grave de etiologia degenerativa, tem resultado desfavorável, quando indicada para pacientes com duas ou mais disfunções orgânicas, ou seja, em condição clínica *in extremis*.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006;368(9540):1005-11.
2. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC, Faxon DP, Freed MD, et al. 2008 Focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease): endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2008;118(15):e523-661.
3. Lund O. Preoperative risk evaluation and stratification of long-term survival after valve replacement for aortic stenosis: reasons for earlier operative intervention. *Circulation*. 1990;82(1):124-39.
4. Iung B, Baron G, Butchart EG, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW, Tornos P, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*. 2003;24(13):1231-43.
5. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010;363(17):1597-607.
6. Ben-Dor I, Maluenda G, Dvir D, Barbash IM, Okubagzi P, Torguson R, et al. Balloon aortic valvuloplasty for severe aortic stenosis as a bridge to transcatheter/surgical aortic valve replacement. *Catheter CardiovascInterv*. 2012 Sep 27. [Epub ahead of print]
7. Ben-Dor I, Pichard AD, Satler LF, Goldstein SA, Syed AI, Gaglia MA, et al. Complications and outcome of balloon aortic valvuloplasty in high-risk or inoperable patients. *JACC Cardiovasc Interv*. 2010;3(11):1150-6.
8. Ussia GP, Capodanno D, Barbanti M, Scarabelli M, Imme S, Cammalleri V, et al. Balloon aortic valvuloplasty for severe aortic stenosis as a bridge to high-risk transcatheter aortic valve implantation. *J Invasive Cardiol*. 2010;22(4):161-6.
9. Otto CM, Mickel MC, Kennedy JW, Alderman EL, Bashore TM, Block PC, et al. Three-year outcome after balloon aortic valvuloplasty: insights into prognosis of valvular aortic stenosis. *Circulation*. 1994;89(2):642-50.
10. Lieberman EB, Bashore TM, Hermiller JB, Wilson JS, Pieper KS, Keeler GP, et al. Balloon aortic valvuloplasty in adults: Failure of procedure to improve long-term survival. *J Am Coll Cardiol*. 1995;26(6):1522-8.
11. Don C, Gupta PP, Witzke C, Kesarwani M, Cubeddu RJ, Inglessis I, et al. Patients with small left ventricular size undergoing balloon aortic valvuloplasty have worse intraprocedural outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;80(6):946-54.
12. Dvir D, Sagie A, Porat E, Assali A, Shapira Y, Vaknin-Assa H, et al. Clinical profile and outcome of patients with severe aortic stenosis at high surgical risk: single-center prospective evaluation according to treatment assignment. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;81(5):871-81.
13. Kapadia SR, Goel SS, Yuksel U, Agarwal S, Pettersson G, Svensson LG, et al. Lessons learned from balloon aortic valvuloplasty experience from the pre-transcatheter aortic valve implantation era. *J Interv Cardiol*. 2010;23(5):499-508.
14. Tissot CM, Attias D, Himbert D, Ducrocq G, Iung B, Dilly MP, et al. Reappraisal of percutaneous aortic balloon valvuloplasty as a preliminary treatment strategy in the transcatheter aortic valve implantation era. *EuroIntervention*. 2011;7(1):49-56.
15. Sherman W, Hershman R, Lazzam C, Cohen M, Ambrose J, Gorlin R. Balloon valvuloplasty in adult aortic stenosis: determinants of clinical outcome. *Ann Intern Med*. 1989;110(6):421-5.
16. Ben-Dor I, Goldstein SA, Pichard AD, Satler LF, Maluenda G, Li Y, et al. Clinical profile, prognostic implication, and response to treatment of pulmonary hypertension in patients with severe aortic stenosis. *Am J Cardiol*. 2011;107(7):1046-51.
17. Ben-Dor I, Pichard AD, Gonzalez MA, Weissman G, Li Y, Goldstein SA, et al. Correlates and causes of death in patients with severe symptomatic aortic stenosis who are not eligible to participate in a clinical trial of transcatheter aortic valve implantation. *Circulation*. 2010;122(11 Suppl):S37-42.
18. Saia F, Marrozzini C, Ciuca C, Guastaroba P, Taglieri N, Palmerini T, et al. Emerging indications, in-hospital and long-term outcome of balloon aortic valvuloplasty in the transcatheter aortic valve implantation era. *EuroIntervention*. 2013;8(12):1388-97.
19. Solomon LW, Fusman B, Jolly N, Kim A, Feldman T. Percutaneous suture closure for management of large French size arterial puncture in aortic valvuloplasty. *J Invasive Cardiol*. 2001;13(8):592-6.