

Evolução Muito Tardia da Valvotomia Percutânea por Balão na Estenose Mitral Grave

Gentil Barreira de Aguiar Filho¹, Sebastian Lluberas², Nisia Lyra Gomes³, Luiz Felipe P. de Andrade⁴, Mercedes Maldonado⁵, Zilda Machado Meneghelo⁶, Felipe Carrha Machado⁷, Mateus Veloso e Silva⁸, Cesar A. Esteves⁹, Sérgio Luiz N. Braga¹⁰, Alexandre Abizaid¹¹

RESUMO

Introdução: A valvotomia mitral percutânea por balão é um procedimento seguro e eficaz em pacientes com estenose mitral grave sintomática selecionados, com resultados imediatos e a longo prazo semelhantes aos da intervenção cirúrgica. Este estudo tem o objetivo de descrever os resultados muito tardios das primeiras valvotomias mitrais percutâneas por balão realizadas em nossa instituição e identificar os fatores preditores de reestenose. **Métodos:** No período de 1987 a 1991, 200 pacientes consecutivos foram submetidos a valvotomia mitral percutânea por balão. Avaliações clínica e ecocardiográfica foram realizadas antes do procedimento, 48 horas após e, então, anualmente. **Resultados:** A média de idade foi de 32 ± 12 anos, 86,5% eram do sexo feminino e 80,5% encontravam-se em classe funcional III ou IV da New York Heart Association. A média do escore de Wilkins foi de $7,6 \pm 1,2$ e o sucesso do procedimento ocorreu em 87,5% (175/200) dos pacientes. Durante o seguimento, foram acompanhados 129 pacientes (74%) por 140 ± 79 meses. Reestenose após o primeiro procedimento ocorreu em 46,5% (60/129) dos pacientes, sendo realizada uma segunda valvotomia mitral percutânea por balão em 25 pacientes, uma terceira em 4 pacientes, e uma quarta em 1 paciente. Em cinco anos, a probabilidade livre de reestenose foi de 85%, em 10 anos foi de 60% e em 20 anos, de 36%. O diâmetro do átrio esquerdo ($P = 0,034$) e o gradiente transvalvar mitral tanto pré ($P = 0,013$) como pós-procedimento ($P = 0,038$) foram preditores de reestenose. **Conclusões:** Em seguimento clínico muito tardio, a valvotomia mitral percutânea por balão mostrou que os resultados são duradouros em mais de um

ABSTRACT

Very Late Follow-Up of Percutaneous Balloon Mitral Valvotomy in Severe Mitral Stenosis

Background: Percutaneous balloon mitral valvotomy is safe and effective in patients with severe symptomatic mitral stenosis with immediate and long-term results comparable to those of surgical intervention. This study was aimed at reporting the very late follow-up results of the first percutaneous balloon mitral valvotomies performed at our institution and at identifying predictive factors of restenosis. **Methods:** From 1987 to 1991, 200 consecutive patients were submitted to percutaneous balloon mitral valvotomy. Clinical and echocardiographic evaluations were performed prior to the procedure, 48 hours after the procedure and annually thereafter. **Results:** Mean age was 32 ± 12 years; 86.5% were female and 80.5% were in New York Heart Association functional class III or IV. Mean Wilkins score was 7.6 ± 1.2 and procedure success was observed in 87.5% (175/200) of the patients. During follow-up, 129 patients (74%) were followed up for 140 ± 79 months. Restenosis was observed after the first procedure in 46.5% (60/129) patients and a second percutaneous balloon mitral valvotomy was performed in 25 patients, a third one in 4 patients and a fourth one in 1 patient. The probability of being restenosis-free was 85% at 5 years, 60% at 10 years and 36% at 20 years. Left atrial diameter ($P = 0.034$), and preoperative ($P = 0.013$) and postoperative ($P = 0.038$) transvalvar gradient were predictors of restenosis. **Conclusions:** In a very late clinical follow-up, percutaneous balloon mitral valvotomy provided long-lasting results in over one-third of the patients

¹ Médico residente da Seção de Hemodinâmica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

² Médico residente da Seção de Valvopatias do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

³ Médica assistente da Seção de Valvopatias do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Médico residente da Seção de Valvopatias do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Médica assistente da Seção de Ecocardiografia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁶ Doutora. Chefe da Seção de Valvopatias do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁷ Médico residente de Cardiologia do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁸ Médico residente da Seção de Hemodinâmica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

⁹ Doutor. Chefe da Seção Médica em Valvopatias Adquiridas do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

¹⁰ Doutor. Chefe da Seção de Hemodinâmica do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

¹¹ Professor livre-docente. Diretor do Serviço de Cardiologia Invasiva do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Gentil Barreira de Aguiar Filho. Rua Borges Lagoa, 1.209 – Vila Clementino – São Paulo, SP, Brasil – CEP 04038-033
E-mail: gentilbarreira@gmail.com

Recebido em: 8/6/2012 • Aceito em: 11/8/2012

terço dos pacientes e que a repetição do procedimento pode ser realizada com segurança em pacientes selecionados. A identificação dos preditores de reestenose é útil para guiar a seleção de casos para o procedimento.

DESCRIPTORES: Estenose da valva mitral. Dilatação com balão. Resultado de tratamento.

A valvotomia mitral percutânea com cateter-balão foi descrita pela primeira vez em 1984, por Inoue et al.¹, como opção para tratamento de pacientes com estenose mitral grave. Em 1986, Al Zaibag et al.² passaram a usar a técnica do duplo balão por via transeptal, tendo McKay et al.³ e Palacios et al.⁴ simplificado a técnica, ao realizar apenas uma punção do septo e dilatação subsequente do orifício para acomodar a passagem dos dois balões.

Atualmente a valvotomia mitral percutânea é considerada método de eleição no tratamento da estenose mitral.^{5,6} Quando comparada com a comissurotomia mitral cirúrgica, a valvotomia mitral com balão demonstra taxas de sucesso semelhantes ou superiores,^{7,8} com índices de reestenose equivalentes aos do tratamento cirúrgico convencional.⁸

Entre as técnicas disponíveis para dilatação da estenose mitral encontramos o duplo-balão convencional,^{9,10} mais utilizado no passado, o comissurótomo metálico de Cribier,^{10,11} o duplo-balão com guia único (sistema Multi-Track)^{10,12,13} e o balão de Inoue,^{1,9,10} dispositivo mais utilizado na atualidade. Essa técnica possui algumas vantagens quando comparada à do duplo-balão, pois apresenta tempo de procedimento menor, simplicidade, que permite sua realização por um único operador, e, finalmente, posicionamento mais estável do balão no anel mitral. Hoje está comprovado que a área valvar mitral pós-valvotomia é semelhante, independentemente da técnica utilizada.¹⁴⁻¹⁶

Ao se avaliar um paciente com estenose mitral é preciso levar em consideração vários fatores para indicar o procedimento: a classe funcional pela New York Heart Association (NYHA), a área valvar mitral, a anatomia valvar, determinada pelo escore ecocardiográfico proposto por Wilkins et al.¹⁷, e as lesões valvares associadas. Algumas características podem favorecer melhor evolução: pacientes jovens, anatomia valvar com escore ecocardiográfico de Wilkins ≤ 8 pontos, ritmo sinusal, ausência de regurgitação mitral prévia ao procedimento e comissurotomia cirúrgica prévia.

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados imediatos e a longo prazo das primeiras 200 valvotomias mitrais percutâneas por balão realizadas em nossa instituição. As características basais dos pacientes, os preditores de reestenose e a necessidade de novas intervenções foram também pesquisados.

and showed that repeated procedures may be performed safely in selected patients. The identification of restenosis predictors is useful for patient selection.

DESCRIPTORS: Mitral valve stenosis. Balloon dilation. Treatment outcome.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional longitudinal e retrospectivo de uma coorte de 200 pacientes consecutivos com estenose mitral submetidos a valvotomia mitral percutânea por balão em nossa instituição, no período de agosto de 1987 a julho de 1991. Foram avaliados resultados imediatos e tardios e fatores preditores de reestenose.

Os pacientes que foram submetidos a valvotomia mitral percutânea apresentaram-se sintomáticos, com área valvar mitral ≤ 1 cm² e anatomia favorável pelo escore ecocardiográfico de Wilkins.

Foram contraindicações ao procedimento pacientes com trombo móvel ou em posição de risco (septo ou anel mitral) em átrio esquerdo, insuficiência mitral associada $\geq 2/4+$, pela classificação de Sellers et al.¹⁸ ou outra valvopatia, doença coronária ou congênita associada com indicação cirúrgica.

Definições

Sucesso do procedimento: obtenção de área valvar mitral final $\geq 1,5$ cm² com ausência de refluxo e, quando presente, $< 2/4+$.

Insucesso: interrupção do procedimento por dificuldade técnica, tamponamento cardíaco ou insuficiência mitral grave que necessitasse de intervenção cirúrgica.

Reestenose ecocardiográfica: área valvar mitral, avaliada ao ecocardiograma pela planimetria e/ou pelo tempo de meia pressão, $< 1,5$ cm² e/ou perda $\geq 50\%$ do ganho inicial^{19,20} no seguimento tardio.

Reestenose clínica: retorno dos sintomas com piora da classe funcional, corroborada pelo estudo ecocardiográfico.

Seguimento clínico

Consulta médica 30 dias após o procedimento foi realizada nos pacientes com sucesso, seguida de avaliações anuais. O aparecimento de sintomas ao longo do seguimento foi indicativo da necessidade de reavaliações mais precoces. Ecocardiograma transtorácico foi registrado 48 horas após o procedimento e então anualmente, assim como eletrocardiograma e radiografias do tórax. A indicação de nova intervenção foi baseada na presença de reestenose clínica ecocardiográfica,

observando-se os mesmos critérios de indicação do primeiro procedimento.

Análise estatística

Utilizou-se o programa SPSS. Os valores foram expressos como média \pm desvio padrão. A variação da área valvar mitral, os gradientes diastólicos médio e máximo, o diâmetro do átrio esquerdo e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo foram avaliados pelo teste *t* de Student. As probabilidades livres de reestenose ao longo do estudo foram analisadas por curvas de Kaplan-Meier. O modelo de regressão de Cox foi utilizado para identificar preditores de reestenose. Valor de *P* < 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

As características dos pacientes estão descritas na Tabela 1. A média de idade dos pacientes foi de 32 ± 12 anos, 173 (86,5%) eram do sexo feminino, 39 (19%) encontravam-se em classe funcional II da New York Heart Association (NYHA) e 161 (80,5%) encontravam-se em classe funcional III ou IV. Fibrilação atrial estava presente em 8 pacientes (4%) e 5 (2,5%) foram submetidos a comissurotomia cirúrgica prévia. A técnica do duplo balão convencional foi aplicada em 198 pacientes (99%) e em apenas 2 (1%) foi utilizada a técnica de Inoue. Ao avaliarmos as características ecocardiográficas pré-procedimento (Tabela 2), a média do escore de Wilkins foi de $7,6 \pm 1,2$ pontos e somente 32 pacientes (16%) tinham escore > 8 pontos. O diâmetro do átrio esquerdo médio foi de $48 \pm 6,2$ mm, a fração média de ejeção do ventrículo esquerdo foi de $63,1 \pm 7,7\%$, a área valvar mitral prévia medida pelo tempo de meia pressão correspondeu a $0,89 \pm 0,23$ cm², os gradientes valvares máximo e médio foram, respectivamente, de $22,7 \pm 6,4$ mmHg e $13,9 \pm 5,4$ mmHg. Refluxo mitral pré-valvotomia mitral percutânea por balão estava presente em 30 pacientes (15%).

TABELA 1
Características clínicas dos pacientes

Variável	n = 200
Idade, anos	32 ± 12
Sexo feminino, n (%)	173 (86,5)
Ritmo sinusal, n (%)	192 (96)
Classe funcional da NYHA, n (%)	
II	39 (19,5)
III ou IV	161 (80,5)
Gestantes, n (%)	14 (7)
Comissurotomia prévia, n (%)	5 (2,5)

NYHA = New York Heart Association.

O procedimento obteve sucesso em 175 pacientes (87,5%). Insucesso ocorreu em 24 pacientes (12%), sendo 7 (3,5%) em decorrência de refluxo mitral grave e 17 (8,5%) por problemas técnicos relacionados à curva de aprendizado (12 casos de tamponamento cardíaco, e em 5 não foi possível realizar a punção transeptal (Figuras 1 e 2). Houve um óbito (0,5%) na população analisada.

Os resultados ecocardiográficos obtidos após o procedimento demonstraram área valvar mitral final de $2,1 \pm 0,5$ cm², com gradientes diastólicos máximo e médio pós-procedimento de $11,5 \pm 4,8$ mmHg e $4,9 \pm 2,8$ mmHg, respectivamente. O diâmetro do átrio esquerdo médio foi de $47,6 \pm 6,4$ mm. Após o procedimento, 70 pacientes apresentaram refluxo mitral 1+/4+ e 9 pacientes, refluxo mitral 2+/4+ (Tabela 2).

Durante o seguimento foram acompanhados 129 pacientes (74%), com seguimento médio de 140 ± 79 meses. Reestenose ocorreu em 60 pacientes (46,5%), sendo realizada uma segunda valvotomia mitral percutânea por balão em 25 pacientes, uma terceira valvotomia mitral percutânea por balão em 4 pacientes e uma quarta valvotomia em 1 paciente. Nos outros pacientes que evoluíram com reestenose, 27 necessitaram de cirurgia e 8 permaneceram em acompanhamento clínico (Tabela 3). Houve declínio progressivo no ganho de área valvar mitral após a segunda, a terceira e a quarta valvotomias, conforme demonstrado na Figura 3.

Em 5 anos a probabilidade livre de reestenose foi de 85%, em 10 anos foi de 60%, e em 20 anos foi de 36%, conforme demonstrado na curva de Kaplan-Meier (Figura 4).

O diâmetro do átrio esquerdo (*P* = 0,034) e os gradientes transvalvares mitrais pré e pós-procedimento (*P* = 0,013 e *P* = 0,038, respectivamente) mostraram ser preditores independentes de reestenose, o que não ocorreu para o escore de Wilkins (*P* = 0,258) e as áreas valvares mitrais pré e pós-procedimento (*P* = 0,5 e *P* = 0,054, respectivamente) (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Os resultados a longo prazo do tratamento da estenose mitral por cateter-balão estão bem estabelecidos, permitindo que até 90% dos pacientes tratados permaneçam assintomáticos ou oligossintomáticos em um intervalo de 7 anos,^{8,21} com resultados semelhantes aos do tratamento cirúrgico,²² porém com menor custo.²³ Assim, consolida-se essa modalidade terapêutica como primeira escolha em pacientes com anatomia favorável.

Nos estudos de seguimento tardio,^{24,25} as populações estudadas diferem quanto ao perfil socioeconômico, étnico, cultural, etário, assim como quanto às características clínicas e ecocardiográficas, e à etiologia da doença mitral.²⁶ Portanto, o reconhecimento dos fatores determinantes do sucesso imediato e a longo prazo

TABELA 2
Características ecocardiográficas pré e pós-procedimento

Variável	Pré-procedimento (n = 200)	Pós-procedimento (n = 200)
Diâmetro do átrio esquerdo, mm	48 ± 6,2	47,6 ± 6,4
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo, %	63,1 ± 7,7	64,6 ± 7,9
Área valvar mitral avaliada pelo tempo de meia pressão, cm ²	0,89 ± 0,23	2,1 ± 0,5
Gradiente diastólico máximo, mmHg	22,7 ± 6,4	11,5 ± 4,8
Gradiente diastólico médio, mmHg	13,9 ± 5,4	4,9 ± 2,8
Insuficiência mitral, n		
1+/4+	30	70
2+/4+	0	9
3+/4+	0	7
4+/4+	0	7
Escore de Wilkins, pontos	7,6 ± 1,2	ND
Escore de Wilkins > 8 pontos, n (%)	32 (16)	ND

n = número de pacientes; ND = não-disponível.

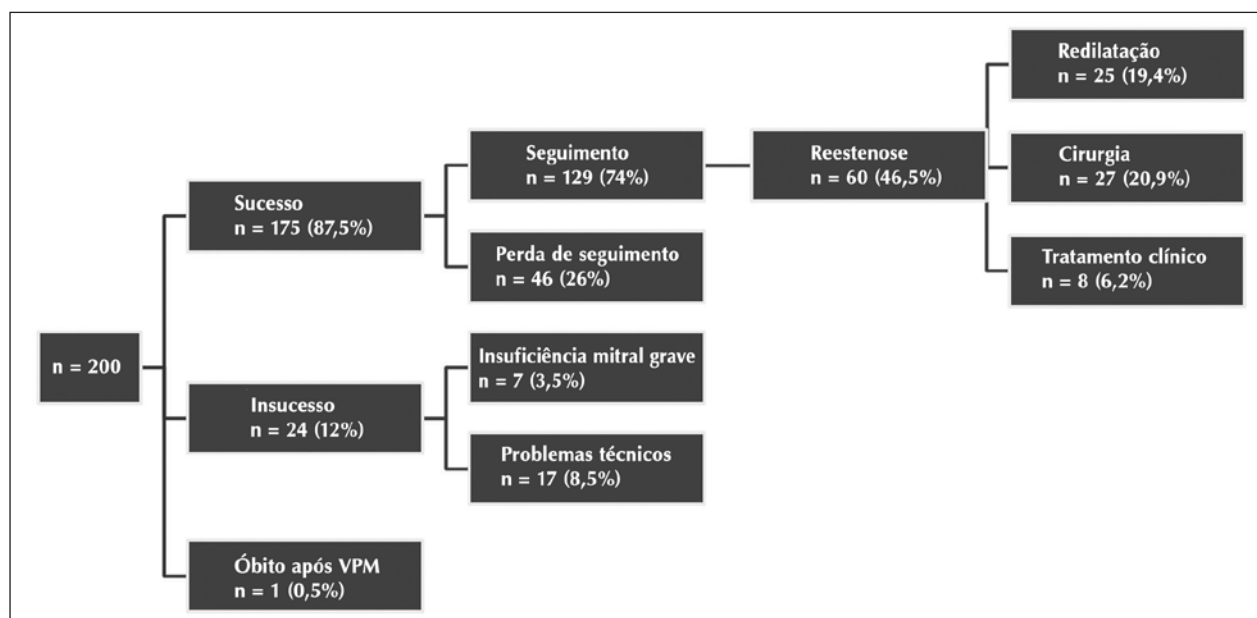


Figura 1 - Fluxograma do estudo. n = número de pacientes; VPM = valvotomia mitral percutânea por balão.

são fundamentais para definir a terapêutica, estimar os riscos e avaliar o prognóstico.

Os pacientes do presente estudo apresentavam média de idade de 32 anos quando foram submetidos ao procedimento e pequena prevalência de fibrilação atrial, características semelhantes às encontradas em pacientes provenientes de países em desenvolvimento,²⁷ e diferentes daquelas encontradas em países desenvolvidos, cujos pacientes exibem maior faixa etária e

maior incidência de arritmias.^{28,29} Essa diferença pode ser atribuída a etiologias diferentes da estenose mitral, da estenose reumática, mais frequente em nossa população, e da estenose degenerativa, prevalente no segundo grupo.

Fawzy et al.^{22,30} apresentaram sobrevida livre de eventos de 79% em 10 anos e de 43% em 15 anos em população com média de idade de 31 anos, sendo ainda maior para aqueles com anatomia favorável (88%

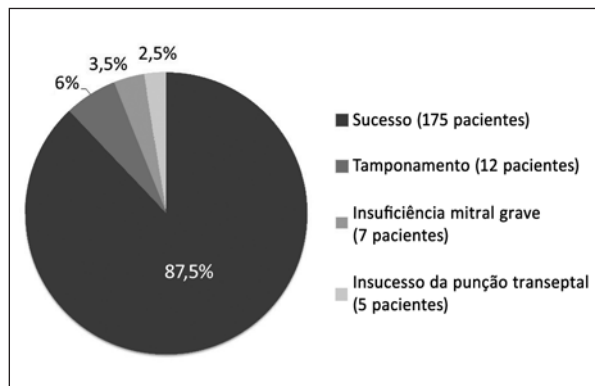


Figura 2 - Resultados do procedimento.

TABELA 3
Resultados tardios

Variável	n = 129
Seguimento, meses	140 ± 79 (12-288)
Reestenose, n (%)	60 (46,5)
Tratamento clínico	8 (6,2)
Redilatação	25 (19,4)
Cirurgia	27 (20,9)
Insuficiência mitral grave, n (%)	7 (5,4)
Tratamento clínico	1 (0,8)
Cirurgia	6 (4,7)
Óbitos no seguimento, n (%)	8 (6,2)

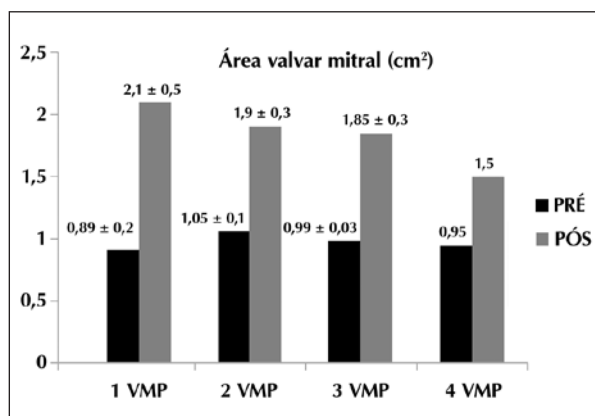


Figura 3 - Área valvar mitral após a primeira, a segunda, a terceira e a quarta valvotomias. PÓS = pós-procedimento; PRÉ = pré-procedimento; VPM = valvotomia mitral percutânea por balão.

em 10 anos e 66% em 15 anos). Os fatores relacionados a melhor prognóstico foram: idade, área valvar pós-procedimento e anatomia valvar prévia. A idade é preditor de reestenose, pois está associada ao maior

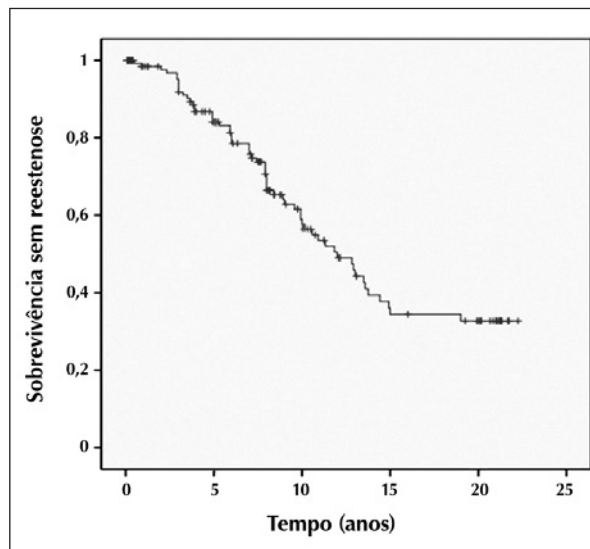


Figura 4 - Probabilidade livre de reestenose.

tempo de evolução da doença e, conseqüentemente, à possibilidade de maior degeneração valvar.³¹

No Brasil, Cardoso et al.²⁶ demonstraram sobrevida livre de eventos de 61% em 10 anos em pacientes com média de idade de 35 anos, tendo como preditores a idade, o escore ecocardiográfico e o resultado imediato do procedimento. A magnitude do benefício a longo prazo está fortemente influenciada pelo resultado imediato, sendo a insuficiência mitral com refluxo grave um fator de mau prognóstico, relacionada à necessidade de cirurgia.^{31,32}

Outros fatores estão relacionados ao sucesso tardio, como classe funcional (NYHA), gradiente diastólico médio e presença de fibrilação atrial.³² Entretanto, esses fatores caracterizam pacientes com maior gravidade anatômica e menor probabilidade de sucesso do procedimento.³² Em casos de reestenose, a valvotomia mitral percutânea pode ser realizada como primeira escolha,³² existindo relatos de pacientes submetidos a até quatro procedimentos com bons resultados.³³

CONCLUSÕES

A valvotomia mitral percutânea por balão, em casos selecionados, demonstra alto sucesso do procedimento e, no acompanhamento muito tardio, bons resultados, com mais de um terço dos pacientes livres de reestenose. A identificação dos preditores de reestenose é útil para a seleção dos pacientes que se beneficiarão da intervenção.

CONFLITO DE INTERESSES

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

TABELA 4
Preditores de reestenose

Variável	Razão de risco [IC 95%]	Valor de P
Área valvar mitral avaliada pelo tempo de meia pressão pré-procedimento	0,68 [0,221;2,074]	0,5
Área valvar mitral avaliada pelo tempo de meia pressão pós-procedimento	0,51 [0,261;1,012]	0,054
Gradiente diastólico médio pré-procedimento	1,06 [1,012;1,112]	0,013
Gradiente diastólico médio pós-procedimento	1,11 [1,006;1,219]	0,038
Diâmetro do átrio esquerdo	1,05 [1,004;1,101]	0,034
Escore de Wilkins	1,17 [0,893;1,523]	0,258

IC 95% = intervalo de confiança de 95%.

REFERÊNCIAS

- Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoto N. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1984;87(3):394-402.
- Al Zaibag M, Kasab JA, Ribeiro PA, Fagih MR. Percutaneous double balloon mitral valvotomy for rheumatic mitral valve stenosis. *Lancet.* 1986;1(8484):757-61.
- McKay RG, Lock JE, Klane JF, Safian RD, Aroesty JM, Grossman W. Percutaneous mitral valvoplasty in an adult patient with calcific rheumatic mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7(6):1410-5.
- Palacios I, Lock JE, Klane JF, Block PC. Percutaneous transvenous balloon valvotomy in a patient with severe calcified mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7(6):1416-9.
- Gomes NL, Esteves CA, Braga SL, Ramos AI, Meneghelo ZM, Mattos LA, et al. Valvoplastia mitral com duplo cateter-balão: análise de 200 casos. *Arq Bras Cardiol.* 1992;58(4):269-74.
- Gomes NL, Esteves C, Braga S, Machado L, Meneghelo Z. Evolução tardia da valvoplastia mitral. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2002;12(2):315-26.
- Turi ZG, Reyes VP, Raju BS, Raju AR, Kumar DN, Rajagopal P, et al. Percutaneous balloon versus surgical closed commissurotomy for mitral stenosis: a prospective, randomized trial. *Circulation.* 1991;83(4):1179-85.
- Arora R, Nair M, Kalra GS, Nigam M, Khalilullah M. Immediate and long-term results of balloon and surgical closed mitral valvotomy: a randomized comparative study. *Am Heart J.* 1993;125(4):1091-4.
- Esteves CA. Valvotomia mitral percutânea por cateter-balão em pacientes grávidas portadoras de estenose mitral reumática: resultados imediatos e seguimento tardio [tese doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2002.
- Esteves CA, Braga SLN. Aspectos técnicos atuais da valvoplastia mitral. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2002;12(2):306-14.
- Cribier A, Eltchaninoff H, Koning R, Rath PC, Arora R, Imam A, et al. Percutaneous mechanical mitral commissurotomy with a newly designed metallic valvulotome. Immediate results of the initial experience in 153 patients. *Circulation.* 1999;99(6):793-9.
- Bonhoeffer P, Piechard JF, Sidi D, Yonga G, Jowi C, Joshi M, et al. Mitral dilatation with the Multi-Track system: an alternative approach. *Cathet Cardiovasc Diag.* 1995;36(2):189-93.
- Bonhoeffer P, Esteves C, Casal U, Tortoledo F, Yonga G, Patel T, et al. Percutaneous mitral valve dilatation with the Multi-Track System. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;48(2):178-83.
- Peixoto E, Oliveira P, Salles M. Inoue balloon versus monofoiil balloon in mitral valvuloplasty: results and complications. *Am J Cardiol.* 1997;80 Suppl. 7A:735.
- Ben Farhat M, Betbout F, Gamra H, Maatouk F, Ayari M, Cherif A, et al. Results of percutaneous double-balloon mitral commissurotomy in one medical center in Tunisia. *Am J Cardiol.* 1995;76(17):1266-70.
- Fawzy ME. Long-term results up to 19 years of mitral balloon valvuloplasty. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2009;17(6):627-33.
- Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J.* 1988;60(4):299-308.
- Sellers RD, Levy MJ, Amplatz K, Lillehei CW. Left retrograde cardioangiography in acquired cardiac disease: technic, indication and interpretation in 700 cases. *Am J Cardiol.* 1964;14:437-47.
- Palacios IF, Block PC, Wilkins GT, Weyman AE. Follow-up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy: analysis of factors determining restenosis. *Circulation.* 1989;79(3):573-9.
- Kang DH, Park SW, Song JK, Kim HS, Hong MK, Kim JJ, et al. Long-term clinical and echocardiographic outcome of percutaneous mitral valvuloplasty: randomized comparison of Inoue and double-balloon techniques. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(1):169-75.
- Ben Farhat M, Ayari M, Maatouk F, Betbout F, Gamra H, Jarra M, et al. Percutaneous balloon versus surgical closed and open mitral commissurotomy: seven-year follow-up results of a randomized trial. *Circulation.* 1998;97(3):245-50.
- Fawzy ME, Shoukri M, Al Buraiki J, Hassan W, El Widaal H, Kharabsheh S, et al. Seventeen years' clinical and echocardiographic follow up of mitral balloon valvuloplasty in 520 patients, and predictors of long-term outcome. *J Heart Valve Dis.* 2007;16(5):454-60.
- Reyes VP, Raju BS, Wynne J, Stephenson LW, Raju R, Fromm BS, et al. Percutaneous balloon valvuloplasty compared with open surgical commissurotomy for mitral stenosis. *N Engl J Med.* 1994;331(15):961-7.
- Borges IP, Peixoto EC, Peixoto RT, Oliveira PS, Salles Netto M, Labrunie P, et al. Percutaneous mitral balloon valvotomy: long-term outcome and assessment of risk factors for death and major events. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(5):397-404.
- Herrmann HC, Feldman T, Isner JM, Bashore T, Holmes DR Jr, Rothbaum DA, et al. Comparison of results of percutaneous balloon valvuloplasty in patients with mild and mo-

- derate mitral stenosis to those with severe mitral stenosis. The North American Inoue Balloon Investigators. *Am J Cardiol.* 1993;71(15):1300-3.
26. Cardoso LF, Ayres CV, Bento AM, Tarasoutchi F, Vieira ML, Grinberg M. Immediate and late results of percutaneous mitral valve repair in patients with mitral stenosis. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(3):383-90, 406-13.
 27. Ben Farhat M, Betbout F, Gamra H, Maatouk F, Ben Hamda K, Abdellaoui M, et al. Predictors of long-term event-free survival and of freedom from restenosis after percutaneous balloon mitral commissurotomy. *Am Heart J.* 2001;142(6):1072-9.
 28. lung B, Garbarz E, Michaud P, Helou S, Farah B, Berdah P, et al. Late results of percutaneous mitral commissurotomy in a series of 1024 patients: analysis of late clinical deterioration: frequency, anatomic findings, and predictive factors. *Circulation.* 1999;99(25):3272-8.
 29. Palacios IF, Tuzcu ME, Weyman AE, Newell JB, Block PC. Clinical follow-up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy. *Circulation.* 1995;91(3):671-6.
 30. Fawzy ME, Shoukri M, Hassan W, Nambiar V, Stefadourous M, Canver CC. The impact of mitral valve morphology on the long-term outcome of mitral balloon valvuloplasty. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;69(1):40-6.
 31. Bouleti C, lung B, Laouénan C, Himbert D, Brochet E, Messika-Zeitoun D, et al. Late results of percutaneous mitral commissurotomy up to 20 years: development and validation of a risk score predicting late functional results from a series of 912 patients. *Circulation.* 2012;125(17):2119-27.
 32. Nobuyoshi M, Arita T, Shirai S, Hamasaki N, Yokoi H, Iwabuchi M, et al. Percutaneous balloon mitral valvuloplasty: a review. *Circulation.* 2009;119(8):e211-9.
 33. Barbosa RR, Esteves VBC, Gomes NL, Braga SLN, Ramos AIO, Maldonado M, et al. Valvotomia mitral percutânea: quarta dilatação. *Rev Bras Cardiol Invasiva.* 2011;19(2):218-21.