

Evolução da Onda P do Eletrocardiograma após Valvoplastia Mitral em Pacientes Portadores de Sobrecarga Atrial Esquerda

Changes in P-Wave After Percutaneous Mitral Valvuloplasty in Patients with Mitral Stenosis and Left Atrial Enlargement

José Carlos Estival Tarastchuk, Ênio Eduardo Guérios, Sônia Perreto, Ronaldo da Rocha Loures Bueno, Paulo Maurício Piá de Andrade, Deborah Cristina Nercolini, Álvaro Luiz Aranha Pacheco, Frederico Thomaz Ultramari, Alisson Moço Faidiga
Hospital Universitário Evangélico de Curitiba - Curitiba, PR

OBJETIVO

Investigar potenciais preditores clínicos, ecocardiográficos e/ou hemodinâmicos de regressão de sinais eletrocardiográficos (ECG) de sobrecarga atrial esquerda (SAE) após valvoplastia mitral percutânea (VMP) com sucesso.

MÉTODOS

Estudaram-se 24 pacientes (75% do sexo feminino, idade média $37,1 \pm 11,9$ anos) com estenose mitral moderada a grave, ritmo sinusal (RS) e sinais de SAE no ECG, submetidos a VMP entre 2002 e 2004. Pelo menos seis meses após o procedimento ($388,2 \pm 192,9$ dias), os pacientes retornaram para acompanhamento clínico, eletro e ecocardiográfico. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo 1 ($n = 8$; 33,3%), ainda com sinais ECG de SAE, e Grupo 2 ($n = 16$; 66,6%), com onda P normal. Realizou-se análise multivariada de variáveis clínicas, ECG, ecocardiográficas e hemodinâmicas.

RESULTADOS

A área valvar mitral (AVM) aumentou de $1,12 \pm 0,15$ para $1,9 \pm 0,35 \text{ cm}^2$ imediatamente após o procedimento ($p < 0,0001$), e diminuiu para $1,89 \pm 0,41 \text{ cm}^2$ no acompanhamento ($p = \text{NS}$). O diâmetro do átrio esquerdo variou de $4,8 \pm 0,29$ cm pré-procedimento para $4,28 \pm 0,48$ cm na reavaliação ($p = 0,0001$). A duração da onda P diminuiu de $0,12 \pm 0,01$ seg pré-VMP para $0,09 \pm 0,02$ seg no controle ($p = 0,0001$). Uma $\text{AVM} \geq 1,7 \text{ cm}^2$ no acompanhamento foi o único preditor independente de onda P normal após VMP ($p = 0,02$).

CONCLUSÃO

Alterações ECG sugestivas de SAE regredem na maioria dos pacientes com estenose mitral e RS submetidos a VMP com sucesso. Uma $\text{AVM} \geq 1,7 \text{ cm}^2$ no controle tardio é preditor independente para essa normalização.

PALAVRAS-CHAVE

Valvoplastia mitral, sobrecarga atrial esquerda, estenose mitral.

OBJECTIVE

To investigate potential clinical, echocardiographic and/or hemodynamic predictors of the regression of electrocardiographic (ECG) signs of left atrial enlargement (LAE) after successful percutaneous mitral valvuloplasty (PMV).

METHODS

We studied 24 patients (75% female, mean age = 37.1 ± 11.9 years) with moderate to severe mitral stenosis (MS), sinus rhythm (SR) and ECG signs of LAE who underwent successful PMV between 2002 and 2004. At least 6 months after the procedure (388.2 ± 192.9 days), the patients returned for clinical, ECG and echocardiographic follow-up. They were then divided in 2 groups: patients of group 1 ($n = 8$; 33.3%) still had ECG signs of LAE, and patients of group 2 ($n = 16$; 66.6%), had normal P wave. A multivariate analysis of clinical, ECG, echocardiographic and hemodynamic variables was performed.

RESULTS

The mitral valve area (MVA) increased from $1.12 \pm 0.15 \text{ cm}^2$ to $1.9 \pm 0.35 \text{ cm}^2$ immediately after the procedure ($p < 0.0001$) and decreased to $1.89 \pm 0.41 \text{ cm}^2$ at follow-up ($p = \text{NS}$). Left atrium diameter decreased from $48 \pm 2.9 \text{ mm}$ pre-procedure to $43 \pm 4.8 \text{ mm}$ at follow-up ($p = 0.0001$). P-wave duration decreased from 0.12 ± 0.01 sec pre-PMV to 0.09 ± 0.02 sec at follow-up ($p = 0.0001$). An $\text{MVA} \geq 1.7 \text{ cm}^2$ at follow-up was the only independent predictor of a normal P-wave after PMV ($p = 0.02$).

CONCLUSION

ECG changes suggestive of LAE regress in the majority of patients with MS and sinus rhythm that undergo a successful PMV. An $\text{MVA} \geq 1.7 \text{ cm}^2$ at late follow-up was found to be an independent predictor of such normalization.

KEY WORDS

Percutaneous mitral valvuloplasty, left atrial enlargement, mitral stenosis.

Correspondência: José Carlos Estival Tarastchuk • Rua Padre Anchieta, 1721/191 - 80730-000 - Curitiba, PR
E-mail: jestival@cardiol.br Recebido em 28/04/05 • Aceito em 01/07/05

Sinais eletrocardiográficos de sobrecarga atrial esquerda são achados freqüentes em pacientes portadores de estenose mitral e ritmo sinusal, o que normalmente regride após valvoplastia mitral com sucesso.

As alterações do átrio esquerdo podem ser verificadas, indiretamente, de forma prática e acessível em nosso meio através da análise do eletrocardiograma, analisando-se critérios para o diagnóstico de sobrecarga atrial esquerda, fato citado na publicação de Hazen e cols., em que os autores associaram alterações morfológicas da onda P do eletrocardiograma com elevada especificidade (90%) de aumento do átrio esquerdo¹. Outra publicação associa alterações morfológicas de onda P com níveis elevados de pressão em artéria pulmonar².

A valvoplastia mitral percutânea, primeiramente realizada por Inoue et al. em 1982, é procedimento de escolha para casos sintomáticos (classe funcional acima de II-NYHA), área valvar $\leq 1,5 \text{ cm}^2$ e morfologia valvar favorável à intervenção percutânea, na ausência de trombo em átrio esquerdo ou insuficiência moderada ou grave³. Espera-se baixa taxa de complicações com melhora clínica e hemodinâmica significativas a curto e longo prazos⁴. Nos procedimentos com sucesso, a área valvar mitral geralmente dobra, e o gradiente transvalvar cai entre 50% e 60% num primeiro momento^{3,5}. Observa-se aumento na velocidade de fluxo em apêndice atrial esquerdo, correlacionado com um decréscimo e desaparecimento do contraste espontâneo no átrio esquerdo. Esse achado sugere um efeito benéfico do procedimento sobre a estase sangüínea e sobre as causas de tromboembolismo^{6,7}. Outros autores citam a diminuição significativa da pressão de átrio esquerdo após o procedimento⁸.

Apesar de encontrarmos inúmeros preditores de eventos tardios após o procedimento – idade, classe funcional IV, comissurotomia cirúrgica prévia, insuficiência mitral moderada a importante, escore ao eco > 8 , insuficiência mitral severa pós-dilatação e maior pressão arterial pulmonar pós-dilatação, pequena área valvar mitral após o procedimento ($\leq 1,5 \text{ cm}^2$), ritmo não-sinusal, calcificação valvar à fluoroscopia, maior pressão de AE, maior gradiente transvalvar⁹⁻¹⁵, não há detalhes na literatura sobre alterações evolutivas da onda P no eletrocardiograma após valvoplastia mitral em pacientes com estenose mitral e sobrecarga atrial esquerda, muito menos compreensão do significado destas alterações no controle tardio após a intervenção percutânea.

Com o objetivo de investigar potenciais preditores clínicos, ecocardiográficos e hemodinâmicos de regressão de sinais eletrocardiográficos de sobrecarga atrial esquerda após valvoplastia mitral com sucesso foi realizado este estudo.

MÉTODOS

Foram estudados retrospectivamente 24 pacientes após valvoplastia mitral com sucesso, entre os anos de

2002 e 2004, que apresentavam no eletrocardiograma pré-procedimento ritmo sinusal e sobrecarga atrial esquerda.

Os pacientes foram submetidos a anamnese completa antes da intervenção e no seguimento tardio, com ênfase na sua classe funcional de acordo com os critérios da NYHA. Na ausculta cardíaca, os sopros existentes em área mitral foram classificados em relação à sua intensidade (+ a ++++) e à fase do ciclo cardíaco (sistólico e diastólico). Os pacientes foram submetidos a valvoplastia mitral percutânea pela técnica previamente descrita por Inoue e cols.¹⁶.

Os eletrocardiogramas foram realizados no período pré-intervenção, pós-imediato e pós-tardio do procedimento num aparelho da marca Dixtal, tendo-se obtido as doze derivações habituais e DII longo. Observou-se o ritmo cardíaco e a existência de um ou mais dos seguintes critérios de sobrecarga atrial esquerda: onda P maior do que 0,10 segundos nas derivações bipolares, entalhes separados por mais de 0,03 segundos (principalmente em D1 e D2), desvio do eixo elétrico do vetor médio de P para a esquerda, predomínio da fase negativa em V1 e Índice de Morris presente¹⁷. O registro foi obtido numa velocidade de 25 mm/s, analisado com o uso de régua, tendo-se realizado uma média das derivações bipolares. Cuidou-se para que dois cardiologistas experientes e independentes concordassem no diagnóstico de sobrecarga atrial esquerda.

Estudo ecocardiográfico foi providenciado no pré-procedimento, pós-imediato (48 horas após) e pós-tardio, tendo sido realizado sempre pelo mesmo profissional, com grande experiência na área. Todos os exames foram realizados com os aparelhos Apogee 800 plus da ATL (Advanced Technologies Laboratories) e AU3 Partner da Esaote, com transdutores convexos multifrequenciais dotados de freqüência de emissão de 2,5-3,5 MHz. As imagens foram adquiridas no corte paraesternal transverso para análise da comissura mitral e planimetria da valva. Os aspectos morfológicos do aparelho valvar mitral foram quantificados de acordo com o escore ecocardiográfico de Wilkins¹⁸. Os parâmetros de fluxo foram obtidos no corte apical quatro câmaras com o uso de Doppler pulsátil, contínuo e colorido.

Passado um período mínimo de seis meses após valvoplastia mitral percutânea, os pacientes foram contatados por telefone ou carta e solicitados a retornar ao Serviço de Hemodinâmica para controle clínico e ecocardiográfico. Submeteram-se a nova anamnese, exame físico, eletrocardiograma e ecocardiograma de controle.

Quanto à análise estatística, os grupos foram comparados entre si utilizando-se teste exato de Fisher, teste binomial e teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Estudou-se a evolução das variáveis verificadas no pré e pós-procedimento e pós-tardio com teste binomial, teste não-paramétrico de Friedman e teste não-paramétrico

de Wilcoxon. Para a análise multivariada, em razão do pequeno número de casos, incluíram-se no modelo aquelas variáveis cujo valor de p na análise univariada foi menor do que 0,50. Para essas variáveis estipularam-se valores de corte ajustando-se um modelo de Regressão Logística e obtendo-se os resultados informados.

RESULTADOS

Os 24 pacientes (75% do sexo feminino, com idade média de $37,13 \pm 11,91$ anos) submetidos a valvoplastia mitral percutânea, que apresentavam no eletrocardiograma pré-procedimento ritmo sinusal com sobrecarga atrial esquerda, apresentavam as características clínicas, ecocardiográficas e hemodinâmicas no pré e pós-procedimento, citadas na tabela 1.

De acordo com o eletrocardiograma no retorno, obtido numa média de acompanhamento de $388,2 \pm 192,9$ dias, os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo

1 ($n = 8$; 33,3%) ainda com sinais eletrocardiográficos de sobrecarga atrial esquerda no acompanhamento tardio, e Grupo 2 ($n = 16$; 66,6%), com onda P normal. Não houve diferença entre os grupos quanto às variáveis estudadas. As características clínicas, eletrocardiográficas e ecocardiográficas dos grupos obtidos estão na tabela 2.

As variáveis clínicas e eletrocardiográficas de sobrecarga atrial esquerda obtidas no controle tardio em ambos os grupos e suas diferenças estatísticas estão listadas na tabela 3.

Na busca de preditores independentes das regressões evolutivas da onda p foi realizada análise multivariada compreendendo todas as variáveis clínicas, ecocardiográficas e hemodinâmicas estudadas. O único preditor independente de regressão dos sinais eletrocardiográficos diagnósticos de sobrecarga atrial esquerda foi a presença de uma área valvar mitral $\geq 1,7$ cm² no seguimento tardio ($p = 0,02$).

Tabela 1– Principais características clínicas, ecocardiográficas e hemodinâmicas da população estudada

	Pré-procedimento	Pós- imediato	Pós-tardio	p
CFII/III(NYHA)	23 (95,8%)		2 (8,33%)	<0,0001
SD+ / + + + +	18 (75%)		3 (12,5%)	0,0001
AVM planimetria (cm ²)	$1,17 \pm 0,15$	$2,03 \pm 0,34$	$1,96 \pm 0,44$	<0,0001
AVM Doppler (cm ²)	$1,12 \pm 0,15$	$1,9 \pm 0,35$	$1,89 \pm 0,41$	<0,0001
Átrio esquerdo (cm)	$4,8 \pm 0,29$	$4,34 \pm 0,49$	$4,28 \pm 0,48$	0,0001
Pressão tronco pulmonar (mmHg)	$34,71 \pm 22,4$	$28,27 \pm 11,69$		0,0074
PD2 VE (mmHg)	$8,57 \pm 3,57$	$10,19 \pm 3,28$		0,0025
Gradiente - ECO (mmHg)	$11,09 \pm 4,21$	$6,41 \pm 3,09$	$6,77 \pm 2,97$	0,0004
Duração de P (seg)	$0,12 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,02$	0,0001

CF - classe funcional; SD - sopra diastólico; AVM - área valvar mitral; PD2VE - pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; ECO - ecocardiograma.

Tabela 2 – Principais características clínicas, ecocardiográficas e hemodinâmicas dos grupos obtidos.

	Grupo 1	Grupo 2	p
n = 24	8 (33,3%)	16 (66,6%)	
Sexo feminino	5 (71,4%)	11 (73,3%)	1,0
Idade	$42,5 \pm 11,9$	$34,44 \pm 11,28$	0,10
CF II/III (NYHA) pré	8 (100%)	14 (87,5%)	0,53
AVM Doppler pré (cm ²)	$1,13 \pm 0,13$	$1,11 \pm 0,16$	0,78
AE pré (cm)	$4,93 \pm 0,34$	$4,77 \pm 0,26$	0,41
Gradiente eco pré (mmHg)	$11,25 \pm 4,13$	$11,01 \pm 4,39$	0,88
Score ao eco	$7,25 \pm 2,49$	$7,06 \pm 1,28$	0,92
Pressão tronco pulmonar pré- (mmHg)	$28,88 \pm 23$	$37,63 \pm 22,3$	0,21
Gradiente pré (mmHg)	$11,38 \pm 6,04$	$18,13 \pm 9,93$	0,07
Duração P pré (seg)	$0,12 \pm 0,005$	$0,12 \pm 0,01$	0,88
Amplitude P pré (mm)	$1,92 \pm 0,44$	$1,88 \pm 0,35$	0,69
Entalhe P pré	4 (50%)	10 (62,5%)	1,0
Pressão tronco pulmonar pós- imediato (mmHg)	$27 \pm 13,3$	$28,87 \pm 11,31$	0,73
Gradiente pós- imediato (mmHg)	$2,4 \pm 1,85$	$2,23 \pm 2,38$	0,83
AVM Doppler pós- imediato (cm ²)	$1,92 \pm 0,31$	$1,86 \pm 0,37$	0,56
AE pós- imediato (cm)	$4,31 \pm 0,61$	$4,36 \pm 0,45$	0,92

CF - classe funcional; AVM - área valvar mitral; AE - átrio esquerdo; ECO - ecocardiograma.

Tabela 3 – Variáveis clínicas, ecocardiográficas e eletrocardiográficas obtidas no acompanhamento tardio

n = 24	Grupo 1(n = 8)	Grupo 2(n = 16)	p
Duração P pós-tardio (seg)	0,11 ± 0,009	0,08 ± 0,01	<0,0001
Amplitude P pós-tardio (mm)	1,81 ± 0,37	1,73 ± 0,37	0,63
Entalhe P pós-tardio	4 (50%)	3 (18,75%)	0,16
CF II/III (NYHA) pós-tardio	1 (12,5%)	1 (6,25%)	1,0
AVM Doppler pós-tardio (cm ²)	1,76 ± 0,47	1,95 ± 0,37	0,29
AE pós-tardio (cm)	4,34 ± 0,64	4,26 ± 0,40	0,92
Gradiente eco pós-tardio (mmHg)	8,11 ± 3,27	6,05 ± 2,62	0,21

CF - classe funcional; AVM - área valvar mitral; AE - átrio esquerdo.

DISCUSSÃO

Observou-se na amostra estudada o elevado índice de pacientes com eletrocardiograma que apresentaram regressão dos sinais de sobrecarga atrial esquerda no controle tardio – 66,6% dos pacientes não mais apresentavam essa alteração pós-valvoplastia mitral.

Há poucos estudos na literatura médica correlacionando valvoplastia mitral percutânea e alterações eletrocardiográficas correlatas; ainda menos citando alterações específicas da onda P do eletrocardiograma ou melhora da sobrecarga atrial esquerda após o procedimento a longo prazo. Chandrasekar e cols.¹⁹ demonstraram que mudanças hemodinâmicas agudas que se seguem a valvoplastia mitral com balão produzem mudanças no eletrocardiograma, e que essas indicam importante benefício hemodinâmico decorrente do procedimento. Neste estudo, pacientes que tiveram mudanças no padrão de onda P tinham queda significativa da pressão média de átrio esquerdo, menor gradiente residual transmitral e maior porcentagem de abertura de valva mitral. No entanto, a avaliação limitou-se às primeiras 72 horas pós-procedimento²⁰. Turhan e cols.

associou diminuição significativa da dispersão da onda P (um novo marcador eletrocardiográfico associado com alterações na propagação do impulso sinusal, obtido pela diferença entre duração de onda P máxima e mínima) após valvoplastia mitral tanto a curto quanto a longo prazos²⁰.

Os achados deste trabalho de certa forma corroboram os citados antes, uma vez que relacionam o desaparecimento da sobrecarga eletrocardiográfica do átrio esquerdo à presença de maiores áreas valvares no seguimento tardio.

Em conclusão, destacamos que alterações da onda P sugestivas de sobrecarga atrial esquerda regredem na maioria dos pacientes com estenose mitral e ritmo sinusal submetidos a valvoplastia mitral percutânea com sucesso. O achado de uma área valvar mitral $\geq 1,7 \text{ cm}^2$ no controle tardio foi considerado preditor independente dessa normalização.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

REFERÊNCIAS

- Hazen MS, Marwick TH, Underwood DA. Diagnostic accuracy of the resting electrocardiogram in detection and estimation of left atrial enlargement: an echocardiographic co-relation in 551 patients. *Am Heart J* 1991; 122:823-8.
- Faggiano P, D'Aloia A, Zanelli E, et al. Contribution of left atrial pressure and dimunson to signal-average in patients with chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1997; 79:219-22.
- Bonow RO, Carabello B, de Leon AC Jr, et al. ACC/AHA 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 (Committee on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *J Am Coll Cardiol* 1998; 32:1486-588.
- Guérios EE, Bueno RRL, Nercolini DC, et al. Randomized Comparison between Inoue balloon and metallic commissurotome in the treatment of rheumatic mitral stenosis: immediate results and 6-months and 3-year follow-up. *Cathet Cardiovasc Interv* 2005; 64(3):301-11.
- Carroll JD, Feldman T. Percutaneous mitral balloon valvotomy and the new demographics of mitral stenosis. *JAMA* 1993; 270:1731-6.
- Porte JM, Cormier B, lung B, et al. Early assesment by transesophageal echocardiography of left atrial appendage function after percutaneous mitral commissurotomy. *Am J Cardiol* 1996; 17(1):72-6.
- Cormier B, Vahanian A, lung B, et al. Influence of percutaneous mitral commissurotomy on left atrial spontaneous contrast of mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1993; 71(10):842-7.
- Arora R, Kalra GS, Singh S, et al. Percutaneous transvenous mitral commissurotomy: immediate and long-term follow-up results. *Cathet Cardiovasc Interv* 2002; 55:451-6.
- Palacios IF, Sanches PC, Harrel LC, et al. Wich patients benefit from percutaneous mitral balloon valvuloplasty? Prevalvuloplasty and postvalvuloplasty variables that predict long-term outcome. *Circulation* 2002; 105(12):1465-71.
- Hernandez R, Banelos C, Alfonso F, et al. Long-term clinical and echocardiographic follow-up after percutaneous mitral valvuloplasty with the Inoue balloon. *Circulation* 1999; 99(12):1580-6.
- lung B, Cormier B, Ducimetiere P, et al. Functional results 5 years after successful percutaneous mitral commissurotomy in a series of 528 patients and analysis of predictive factors. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27(2):407-14.
- lung B, Garbaz E, Michaud 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.

13. Orange SE, Kawanish DT, Lopez BM, et al. Acturial outcome after catheter balloon commissurotomy in patients with mitral stenosis. *Circulation* 1997; 95:382-9.
14. Pan M, Medina A, Suarez de lezo J, et al. Factors determining late success after mitral balloon valvulotomy. *Am J Cardiol* 1993; 71(13):1181-5.
15. Ben Farhat M, Betbout f, Gamrah H, et al. Predictors of long-term event-free survival and of freedom from restenosis after percutaneous balloon mitral commissurotomy. *Am Heart J* 2001; 142(8):1072-9.
16. Inoue K, Owaki T, Nikamura T, et al. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87:394-402.
17. Enéas FC. Os crescimentos atriais. In Carneiro, EF. O eletrocardiograma 10 anos depois. Rio de Janeiro: Livraria Editora Enéas Ferreira Carneiro, 1992:113-8.
18. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, et al. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J* 1988; 60:299-308.
19. Chandrasekar B, Loya Ys, Sharma S, et al. Acute effect of balloon mitral valvotomy on serial electrocardiographic changes and their haemodynamic correlation. *Indian Heart J* 1998; 50(2):179-82.
20. Turhan H, Yetkin E, Senen K, et al. Effects of percutaneous mitral balloon valvuloplasty on p- wave dispersion in patients with mitral stenosis. *Am J Cardiol* 2002; 89(5): 607-9.