

# A ventriculografia radioisotópica e a análise de fase e de amplitude na avaliação do desempenho da função ventricular em pacientes chagásicos com marcapasso de dupla-câmara (DDDR)

Oswaldo Tadeu GRECO<sup>(1)</sup>, Eleuses Vieira de PAIVA<sup>(2)</sup>, Edwaldo E. CAMARGO<sup>(3)</sup>, José Carlos BRAMBATTI<sup>(4)</sup>, Adalberto Menezes LORGA<sup>(5)</sup>, Roberto V. ARDITO<sup>(6)</sup>.

REBRAMPA 78024-36

GRECO, O. T.; PAIVA, E. V.; CAMARGO, E. E.; BRAMBATTI, J. C.; LORGA, A. M.; ARDITO, R. V. - A ventriculografia radioisotópica e a análise de fase e de amplitude na avaliação do desempenho da função ventricular em pacientes chagásicos com marcapasso de dupla-câmara (DDDR). *Rev. Bras. Marcapasso e Arritmia*, 6(2): 97-101, 1993.

RESUMO: Em 10 pacientes chagásicos com marcapasso cardíaco artificial de dupla-câmara e sensor de atividade (DDDR), foram estudados diferentes modos de estimulação através de ventriculografia radioisotópica, em situação de repouso e durante o exercício.

DESCRIPTORIOS: doença de Chagas, marcapasso, fração de ejeção, ventriculografia radioisotópica.

## INTRODUÇÃO

O tratamento de pacientes com bloqueio atrioventricular vem passando por várias fases de desenvolvimento tecnológico. A ênfase maior tem sido dada aos vários tipos de geradores implantáveis, devido as suas características eletrônicas e fisiológicas<sup>20</sup>.

Com a melhora na tecnologia desses geradores, possibilitando ajustes externos da multiprogramabilidade e preservando uma boa relação atrioventricular<sup>17</sup>, houve uma expansão das indicações para o implante de marcapasso.

Os aspectos hemodinâmicos da estimulação

cardíaca artificial têm sido cada vez mais estudados, graças ao desenvolvimento técnico dos geradores de dupla-câmara. Parece haver concordância na literatura de que a contribuição atrial pode ser de grande importância para a função ventricular, além de levar a um aumento do débito cardíaco durante o exercício, com o aumento da frequência ventricular<sup>9</sup>.

Com o sincronismo atrioventricular mantido por um marcapasso de dupla-câmara, o débito cardíaco de repouso pode aumentar em até 29%, se comparado a uma estimulação ventricular fixa.

Este fato, associado a um intervalo atrioventricular apropriado, pode resultar em um acoplamento ideal entre as contrações atrial e ventricular, melho-

(1) Cardiologista, Chefe do Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares.

(2) Responsável pelo Departamento de Medicina Nuclear do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares.

(3) Diretor do Departamento de Medicina Nuclear do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares e da UNICAMP - Universidade de Campinas.

(4) Cardiologista, Responsável pelo Departamento de Ergometria do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares.

(5) Cardiologista, Chefe do Departamento de Eletrofisiologia Cardíaca do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares.

(6) Chefe do Departamento de Cirurgia Cardíaca do IMC - Instituto de Moléstias Cardiovasculares.

Trabalho realizado no Instituto de Moléstias Cardiovasculares - IMC,

Correspondência: Rua Castelo D'Água, 3030, CEP: 15015-210 - São José do Rio Preto - SP - Brasil.

Trabalho recebido em 05/1993 e publicado em 08/1993.

rando o desempenho ventricular quando há aumento da demanda metabólica<sup>5</sup>.

Os geradores com variação de frequência, designados como DDDR (marcapasso de dupla-câmara com biosensor de atividade), combinam as características de um DDD (marcapasso de dupla-câmara) com um SSIR (marcapasso unicameral ventricular direito com biosensor de atividade). Restauram ainda a resposta da frequência cardíaca ao aumento da atividade física e mantém o sincronismo atrioventricular<sup>6</sup>.

Na teoria, este tipo de gerador se constitui na forma ideal para estimular um paciente portador de bloqueio atrioventricular com doença do nó-sinusal (incompetência cronotrópica).

O presente trabalho utiliza a ventriculografia radioisotópica para estudar o desempenho ventricular de pacientes chagásicos, após o implante de marcapasso cardíaco artificial de dupla-câmara, com resposta de frequência.

## MATERIAL E MÉTODO

Entre setembro de 1988 e dezembro de 1989, no Instituto de Moléstias Cardiovasculares de São José do Rio Preto, São Paulo, foram implantados marcapassos de dupla-câmara, com sensor de atividade (DDDR/Medtronic: Synergist II modelo 7070/7071), em 10 pacientes com miocardiopatia chagásica crônica. Este grupo era composto por 5 homens e 5 mulheres, com idade variando entre 38 e 52 anos e idade média de 46,1 anos.

As indicações para o implante do tipo de marcapasso utilizado foram a doença do nó sinusal, em 6 pacientes (60%) e o bloqueio atrioventricular completo, em 4 pacientes (40%).

A ventriculografia radioisotópica foi obtida em

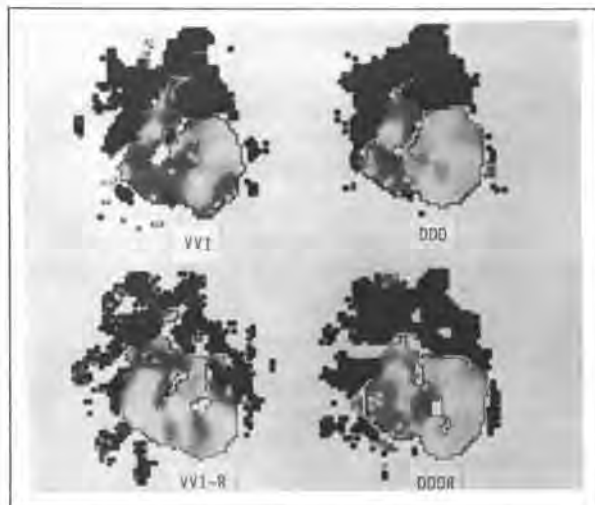


Figura 1.

repouso e durante teste ergométrico, após injeção venosa de 740MBq (20mCi) de hemácias marcadas com tecnécio-99m. Foram determinadas a fração de ejeção global, bem como a homogeneidade e eficiência da contratilidade das paredes do ventrículo esquerdo, através das imagens de fase e de amplitude (Figura 1).

Os 10 pacientes foram estudados em duas condições de estimulação:

Condição A = todos os pacientes foram observados durante o repouso, nas programações DDD e VVI.

Condição B = todos os pacientes foram observados durante teste ergométrico (protocolo de Bruce modificado), nas programações DDDR e VVIR.

A comparação das frações de ejeção nas condições A e B foi feita com o teste t de Student, sendo considerados significativos os valores de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 mostram as frações de ejeção

TABELA 1  
FRAÇÕES DE EJEÇÃO EM REPOUSO, COM AS ESTIMULAÇÕES DDD E VVI.

PACIENTE	FRAÇÃO DE EJEÇÃO (%)	
	DDD	VVI
1	64,5	64,3
2	60,0	57,8
3	63,0	60,0
4	62,5	60,5
5	61,5	59,5
6	63,5	61,5
7	33,0	26,3
8	25,0	17,0
9	30,0	24,5
10	29,0	22,0
$\bar{X} \pm SD$	$49,2 \pm 17,3$	$45,3 \pm 19,9$ ( $p = 0,31$ )

TABELA 2  
FRAÇÕES DE EJEÇÃO DURANTE EXERCÍCIOS ERGOMÉTRICOS COM ESTIMULAÇÕES DDDR E VVIR

PACIENTE	FRAÇÃO DE EJEÇÃO (%)	
	DDDR	VVIR
1	90,6	86,8
2	73,0	68,7
3	84,5	79,0
4	86,5	80,0
5	81,5	76,5
6	85,5	80,5
7	41,0	40,4
8	28,0	27,0
9	32,3	34,6
10	37,7	34,0
$\bar{X} \pm SD$	$64,0 \pm 25,8$	$60,7 \pm 23,6$ ( $p = 0,38$ )

de todos os pacientes em repouso e durante exercício ergométrico, respectivamente.

Quatro dos pacientes (designados 7, 8, 9, 10) apresentavam disfunção ventricular acentuada. Nestes, a estimulação DDD produziu frações de ejeção melhores do que a estimulação VVI, em repouso. Contudo, quando estes quatro pacientes foram estudados durante exercício ergométrico, nem sempre a estimulação DDDR produziu frações de ejeção mais elevadas do que a estimulação VVIR.

Em contrapartida, nos pacientes com boa função ventricular, as condições DDD e DDDR produziram frações de ejeção mais elevadas, quando comparadas com as condições VVI e VVIR, respectivamente.

Quando todos os pacientes foram considerados em conjunto, não houve diferenças estatisticamente significativas nas frações de ejeção, quanto ao modo de estimulação, quer em repouso, quer em exercício.

As imagens de amplitude e de fase (Figura 2) mostraram melhor organização das ondas de contração (imagens de fase) e melhor eficiência da contratilidade (imagens de amplitude) nas condições DDD e DDDR, em comparação com as condições VVI e VVIR, respectivamente.

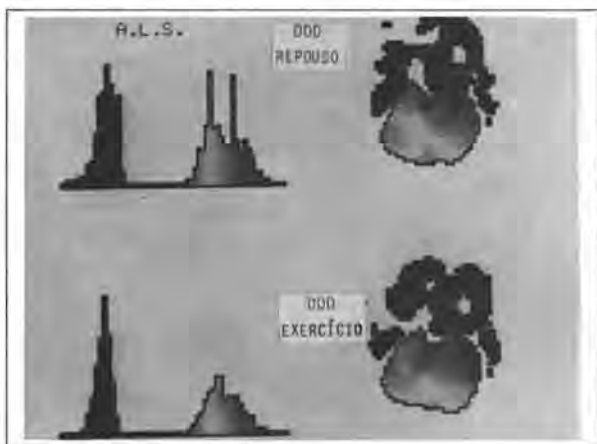


Figura 2.

## DISCUSSÃO

A importância hemodinâmica da sístole atrial tem sido muito questionada na literatura. Em algumas situações especiais, observa-se que o sincronismo atrioventricular é importante para um melhor estado hemodinâmico<sup>16</sup>.

Já foi estabelecido que, em pacientes com função cardíaca normal e anormal, o tempo da contração atrial é importante para a manutenção de um bom débito cardíaco<sup>10,21</sup>.

O intervalo de tempo entre a sístole atrial e a

ventricular é um importante determinante do desempenho ventricular, dada a sua influência no enchimento ventricular e no fechamento das valvas atrio-ventriculares<sup>15,26</sup>. Esta relação temporal pode ser restaurada com o emprego de dois cabos-eletrodos, estimulando artificialmente o átrio e o ventrículo, de forma seqüencial. O intervalo PR pode ser regulado, controlando-se com geradores externos o atraso entre os dois estímulos. Tais estudos são feitos antes do implante de marcapasso, comparando a estimulação ventricular permanente com a de dupla-câmara. Procura-se então o intervalo PR mais favorável, restaurando com isto o relacionamento atrio-ventricular normal, em pacientes com bloqueio cardíaco. O sistema DDDR é mais vantajoso para este fim, porque o intervalo PR pode variar de acordo com a variação da frequência cardíaca gerada pelo nó sinusal. Devido a essas características, o marcapasso AV seqüencial se constitui no melhor tratamento para pacientes com bloqueio AV crônico<sup>1,11,18,25</sup>.

Os efeitos do sincronismo atrioventricular, durante o exercício, são menos conhecidos. Sabe-se porém que a variação do intervalo PR e a contração atrial têm sido eficazes na manutenção do débito cardíaco, aumentando a frequência de estimulação, a tolerância ao exercício e reduzindo as arritmias ventriculares<sup>2, 19, 22, 23</sup>.

O marcapasso no modo DDDR pode representar um tipo de auxílio especial, durante o exercício físico, porque tem condições de realizar pequenos reajustes no intervalo PR, quando a frequência atrial excede a frequência máxima programada<sup>4,8</sup>.

Técnicas invasivas têm sido usadas para avaliar os efeitos hemodinâmicos de diversos modos de estimulação cardíaca artificial. Entretanto, mais recentemente vem sendo dada preferência ao uso de técnicas não invasivas, como a ventriculografia radioisotópica. Esta técnica pode fornecer dados sobre a fração de ejeção, a eficiência da contratilidade das paredes e a organização das ondas de contração, através da análise pormenorizada da função ventricular esquerda, principalmente em pacientes com estimulação bicameral<sup>12,14,24,27</sup>.

Este método não invasivo também é de grande valia no estudo da função ventricular de pacientes chagásicos, por reconhecer precocemente danos miocárdicos incipientes, além de indicar o modo de estimulação que melhor se adapta a esses pacientes, quer em repouso ou durante o exercício<sup>3,13</sup>. No grupo de chagásicos, as análises de fase e amplitude mostraram maior eficiência de contração das paredes do ventrículo esquerdo e melhor sincronismo das ondas de contração nas estimulações DDD e DDDR, em comparação às condições VVI e VVIR, respectivamente. Também

foi possível demonstrar o aumento da fração de ejeção global, nas condições DDD e DDDR (em comparação com as condições VVI e VVIR), nos pacientes com boa função ventricular. Contudo, tal aumento não ocorreu nos pacientes com disfunção ventricular acentuada.

Em conclusão, a ventriculografia radioisotópica pode contribuir para reconhecer quais os pacientes que mais se beneficiarão com o uso da estimulação bicameral. Pode se constituir ainda em recurso valioso para determinar o tipo de estimulação mais eficiente em pacientes chagásicos.

REBRAMPA 78024-36

GRECO, O. T.; PAIVA, E. V.; CAMARGO, E. E.; BRAMBATTI, J. C.; LORGA, A. M.; ARDITO, R. V. - Radionuclide ventriculography, phase and amplitude analysis in the evaluation of ventricular performance of Chagas' patients with dual chamber pacemaker (DDDR). *Rev. Bras. Marcapasso e Arritmia*, 6(2): 97-101, 1993.

ABSTRACT: In ten patients with Chagas' disease (five men, mean age 46,1 years) and dual chamber pacing, different types of stimulation at rest and exercise, were studied by radionuclide ventriculography.

DESCRIPTORS: Chaga's heart disease, pacemaker, ejection fraction, radionuclide ventriculography.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BATEY, R. L.; SWEESY, M. W.; SCALA, G.; FORNEY, R. C. - Comparison of low rate dual chamber pacing to activity responsive rate variable ventricular pacing. *PACE*, 13: 646-52, 1990.
- 2 CAZEAU, S.; DAUBERT, C.; MABO, P. et al. - Dynamic electrophysiology of ventriculo atrial conduction, implications for DDD and DDDR pacing. *PACE*, 13: 1646-55, 1990.
- 3 CEDESMA, R.; SGAMMINI, H.; KUSCHMIR, E.; CASTRO, R.; BRUNETTO, J. - Determinantes de la función cardíaca en pacientes chagásicos con marcapassos fisiológicos. *Arq. Bras. Cardiol.*, 47(1): 31, 1986.
- 4 GEDDES, L. A. - The next generation pacemaker. *PACE*, 13: 131-3, 1990.
- 5 HASKELL, L. A. & FRENCH, W. J. - Physiological importance of different atrioventricular intervals to improved exercise performance in patients with dual chamber pacemakers. *Br. Heart J.*, 61: 46-51, 1989.
- 6 HAYES, D. L.; HIGANO, S. T.; EISINGER, G. - Electrocardiographic manifestations of a dual chamber rate modulated (DDDR) pacemaker. *PACE*, 12: 555-62, 1989.
- 7 HIGANO, S. T. & HAYES, D. L. - P wave tracking above the maximum tracking rate in a DDDR pacemaker. *PACE*, 12: 1044-8, 1989.
- 8 HIGANO, S. T.; HAYES, D. L.; EISINGER, G. - Sensor-driven rate smoothing in a DDDR pacemaker. *PACE*, 12: 922-9, 1989.
- 9 KAPPENBERGER, L. J. & HERPES, L. - Rate responsive dual chamber pacing. *PACE*, 9: 987-91, 1986.
- 10 LANDZBERG, J. S.; FRANKLEIN, J. O.; MAHAWAR, S. K. et al. - Benefits of physiologic atrioventricular synchronization for pacing with an exercise rate response. *Am. J. Cardiol.*, 66: 193-7, 1990.
- 11 LEINBACH, R. C.; CHAMBERLAIN, D. A.; KASTOR, J. A.; HARTHORNE, J. W.; SANDERS, C. A. - A comparison of the hemodynamic effects of ventricular and sequential AV pacing in patients with heart block. *Am. Heart J.*, 78: 502-8, 1969.
- 12 LINKE, J. M.; BECKER, L. C.; SHINDLEDECKER, J. G. et al. - Measurement of absolute left ventricular volume from gated blood pool studies. *Circulation*, 65: 82-91, 1982.
- 13 MARTINEZ, O. R.; CARRASCO, H. G.; MOLINA, C. A. - Estudio de la función diastólica ventricular izquierda en pacientes con enfermedad de Chagas. *Arq. Bras. Cardiol.*, 47: 31-6, 1986.
- 14 MARTINS, L. R. F. - Avaliação da função ventricular esquerda com radionuclídeos. *Rev. Soc. Cardiol.*, 6: 52-7, 1992.
- 15 MEHTA, D.; GILMOUR, S.; EDWARD, D.; CAMM, A. J. - Optimal atrioventricular delay at rest and during exercise in patients with dual chamber pacemakers: a non-invasive assessment by continuous wave doppler. *Br. Heart J.*, 61: 161-6, 1989.
- 16 MITCHEL, J. H.; GILMORE, J. P.; SARNOFF, S. J. - The transport function of the atrium. *Am. J. Cardiol.*, 12: 237-47, 1962.

- 17 NITSCH, J.; SEIDERER, M.; BULL, V.; LUDENITZ, B. - Evaluation of left performance by radionuclide ventriculography in patients with atrioventricular versus ventricular demand pacemakers. *Am. Heart J.*, 107: 906-11, 1984.
- 18 RAZA, S. T.; LAGOS, T. Z.; BHAYANA, J. N. et al. - Improved cardiovascular hemodynamics with atrioventricular sequential pacing compared with ventricular demand pacing. *Ann. Thorac Surg.*, 38: 260-4, 1984.
- 19 REDIKER, D. E.; EAGLE, K. A.; HOMMA, S.; GILLAM, L. D.; HARTHORNE, W. - Clinical and hemodynamic comparison of VVI versus DDD pacing in patients with DDD pacemakers. *Am. J. Cardiol.*, 61: 323-9, 1988.
- 20 SAMET, P.; BERNSTEIN, W. H.; MEDOW, A.; NATHAN, D. A. - Effect of alterations in ventricular rate on cardiac output in complete heart block. *Am. J. Cardiol.*, 14: 477-82, 1964.
- 21 SAMET, P.; BERNSTEIN, W. H.; NATHAN, D. A.; LOPEZ, A. - Atrial contribution to cardiac output in complete heartblock. *Am. J. Cardiol.*, 16: 1-9, 1965.
- 22 SAMET, P.; CASTILLO, C.; BERNSTEIN, W. H. - Hemodynamic consequences of atrioventricular pacing. *Am. J. Cardiol.*, 21: 207-12, 1968.
- 23 SANT'ANNA, J. R.; LUCCHESI, F. A.; KALIL, R. K. et al. - Marcapasso de única câmara com biosensor para ajuste automático de frequência: estudo multicêntrico. *Arq. Bras. Cardiol.*, 49: 31-6, 1987.
- 24 SANTOMAURO, M.; FAZIO, S.; FERRARO, S. - Analysis in patients with different pacing modes. *PACE*, 14: 1351-8, 1991.
- 25 TALWAR, K. K.; CHOPRA, P.; DAVE, T. H.; RADHAKRISHNAN, S. - Persistent atrial standstill clinical, electrophysiological and morphological study. *PACE*, 14: 1274-80, 1991.
- 26 THOM, A. F. - Radioisótopos em Cardiologia. *Rev. Soc. Cardiol.*, 6: 44-51, 1992.
- 27 VIDEEN, J. S.; HUANG, S. K.; BAZGAN, I. D.; MECHLING, E.; PATTON, D. D. - Hemodynamic comparison of ventricular pacing, atrioventricular sequential pacing and atrial synchronous ventricular pacing using radionuclide ventriculography. *Am. J. Cardiol.*, 57: 1305-8, 1986.