

# Estimulação ventricular bifocal no tratamento da insuficiência cardíaca com miocardiopatia dilatada

José Carlos PACHÓN MATEOS<sup>\*,\*\*</sup>, Remy Nelson Albornoz VARGAS<sup>\*,\*\*</sup>,  
Enrique I. PACHÓN MATEOS<sup>\*</sup>, Vera Márcia GIMENES<sup>\*,\*\*</sup>, Maria Zélia Cunha PACHÓN<sup>\*</sup>,  
Júan Carlos PACHÓN MATEOS<sup>\*,\*\*</sup>, Eusébio Ramos dos SANTOS FILHO<sup>\*</sup>, Paulo de Tarso Jorge  
MEDEIROS<sup>\*</sup>, Marco Aurélio Dias da SILVA<sup>\*</sup>, José Eduardo de SOUSA<sup>\*</sup>, Adib D. JATENE<sup>\*\*</sup>

RBCCV 44205-486

Pachón Mateos J C, Vargas R N A, Pachón Mateos E I, Gimenes V M, Pachón M Z C, Pachón Mateos J C, Santos Filho E R, Medeiros P T J, Silva M A D, Sousa J E, Jatene A D – Estimulação ventricular bifocal no tratamento da insuficiência cardíaca com miocardiopatia dilatada. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2000; 15 (1): 44-54.

**RESUMO: Introdução:** O alargamento do QRS pela estimulação ventricular artificial (EVA) convencional prejudica a contratilidade cardíaca e a função mitral.

**Objetivo:** Propôr um modo alternativo de EVA com QRS mais estreito, com 2 eletrodos em ventrículo direito (VD) e testá-lo frente à EVA convencional.

**Casística e Métodos:** Cinco pacientes com indicação para implantação de marcapasso definitivo (MP), 4M/1F, idade média de 52,2 anos, portadores de ICC (III/IV) por miocardiopatia dilatada (Chagas 4, Indeterminada 1), AC 3+/4+, FA crônica com BAV, foram submetidos a implante de MP endocárdico com 2 eletrodos em VD, o primeiro na área do feixe de His (septal) e o segundo, convencional, na ponta do VD. O gerador foi Biotronik Dromos DR (único com AV mínimo de 15ms). O eletrodo septal foi conectado à saída atrial e o de ponta à saída ventricular. Após 2 semanas, os pacientes foram avaliados ecocardiograficamente, na mesma sessão, em 3 modos de estimulação na mesma frequência: modo "AAI" (septal), modo VVI (convencional) e modo "DDT" com intervalo AV=15ms (estimulação bifocal no VD quase simultânea).

**Resultados:** As médias dos parâmetros estudados estão na tabela abaixo:

ESTIMULAÇÃO	FE%	DC	ÁTRIO E	REFLUXO MITRAL	QRS
Convencional	23,6	2,8	28,5	15,1	212
Septal	23,8	3,0	21,0	11,6	192
Bifocal	30,4	3,4	21,0	8,5	151

**Conclusão:** Sob o ponto de vista ecocardiográfico, a comparação imediata no mesmo paciente dos 3 modos de estimulação revelou: 1-O modo convencional foi o de pior rendimento hemodinâmico; 2-O modo bifocal mostrou o melhor resultado com aumento médio da FE em 6,8% e do DC em 0,6 l/min, redução média do AE em 7,5 cm<sup>2</sup>, redução média da área de refluxo mitral em 7,6 cm<sup>2</sup> e redução média na duração do QRS em 61 ms, (p < 0,03), sendo a melhor EVA na miocardiopatia dilatada com insuficiência cardíaca, insuficiência mitral funcional e indicação de MP.

**DESCRITORES:** Miocardiopatia congestiva, terapia. Marcapasso artificial. Baixo débito cardíaco, terapia.

Trabalho realizado no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e Hospital do Coração da Associação Sanatório Sírio. São Paulo, SP, Brasil. Apresentado ao 26º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. Fortaleza, CE, 8 a 10 de abril, 1999.

\* Do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

\*\* Do Hospital do Coração da Associação Sanatório Sírio.

Endereço para correspondência: José Carlos Pachón Mateos. Av. Jamaris, 650/72. Moema. São Paulo, SP, Brasil. CEP 04078-001. Tel: (011) 5051-4646. e-mail: pachon@zipmail.com.br

## INTRODUÇÃO

Na miocardiopatia dilatada de grau avançado existe grau maior ou menor de retardo na condução parietal do estímulo, conduzindo a alargamento do QRS. Além disto, freqüentemente, lesões associadas do sistema de condução produzem alargamento adicional do QRS. Nestes casos, quando é necessário implante de marcapasso cardíaco definitivo verifica-se que o QRS comandado, geralmente, é muito alargado (Figuras 1 e 2), não raramente atingindo duração maior que 190 ou 200 ms.

Evidentemente, esse grande retardo na ativação ventricular, por si só, provoca comprometimento significativo da contratilidade miocárdica. Sabe-se, desde o início da estimulação cardíaca, que a contração originada por QRS comandado é claramente menos eficaz que a resultante de um QRS normal. Em condições extremas de ativação elétrica muito

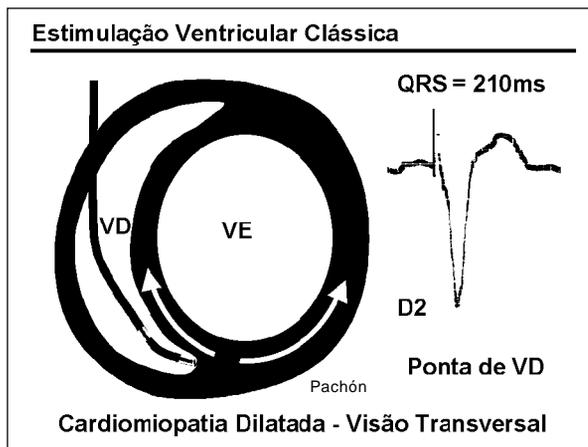


Fig. 2 – Esquema representativo da estimulação cardíaca clássica com o complexo QRS estimulado. Pelo fato de ser monofocal, a ativação completa do miocárdio é bastante prolongada, prejudicando o sinergismo contrátil que, além de reduzir a função sistólica e diagnóstica, aumenta a regurgitação mitral funcional.

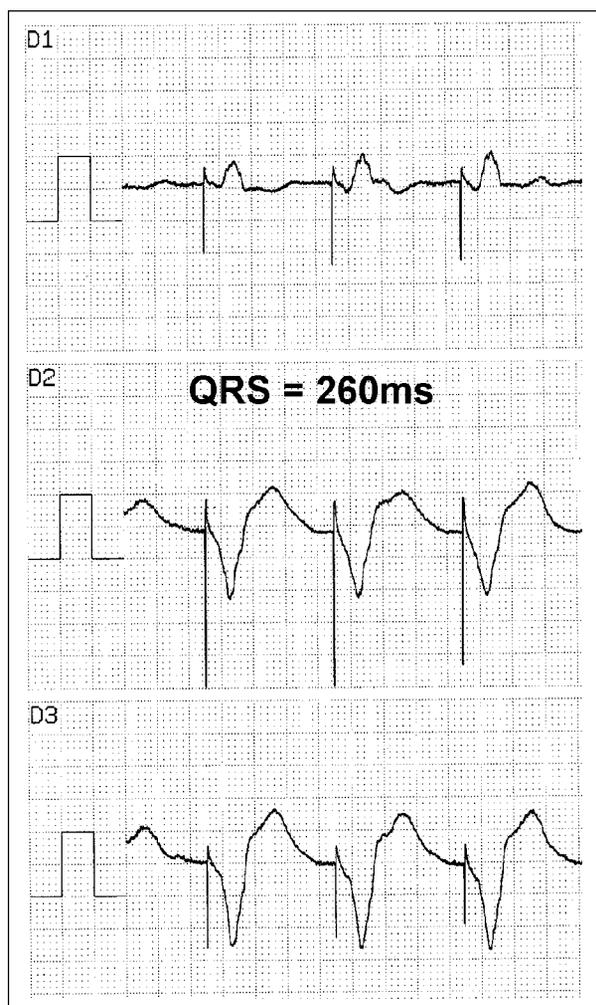


Fig. 1 – Exemplo de condução miocárdica lenta na miocardiopatia dilatada. Neste paciente o QRS tem 260 ms de duração, ou seja, mais que o dobro do máximo normal.

lenta, a função do músculo cardíaco assemelha-se a do músculo liso, com características que lembram o peristaltismo. O aumento de pressão originado pelo efeito mecânico da contração de uma área do miocárdio é atenuado pela complacência natural de outras áreas que, ainda relaxadas, serão ativadas tardiamente (Figura 3). Contrariamente, na contração normal, a ativação muito rápida da maioria das células miocárdicas cria, entre elas, um sinergismo mecânico extremamente favorável para o aproveitamento máximo do inotropismo, originando uma onda de pressão com alto  $dP/dt$  (alto *slew-rate*), ou seja, muito mais eficaz.

Já, no miocárdio dilatado, a ativação elétrica originada pelo marcapasso é distribuída num intervalo de tempo muito maior, originando uma onda de pressão tanto mais atenuada quanto maior a duração do QRS comandado. Esta hipocontratilidade é um dos mecanismos adicionais pelos quais existe redução do gradiente de pressão intraventricular e conseqüente benefício da estimulação cardíaca artificial na miocardiopatia hipertrófica obstrutiva septal.

Outros dois efeitos altamente indesejáveis da condução miocárdica lenta, decorrentes de ativação ectópica, são a regurgitação mitral e a disfunção diastólica. A condução lenta, na medida em que prejudica o sincronismo da contração em níveis intra e interventricular, favorece a regurgitação mitral funcional que existe praticamente em todos os casos de miocardiopatia dilatada de grau avançado. Isto, além de reduzir o débito cardíaco, aumenta a pressão atrial esquerda e distende o átrio esquerdo, favorecendo as taquiarritmias atriais e o aumento da congestão pulmonar.

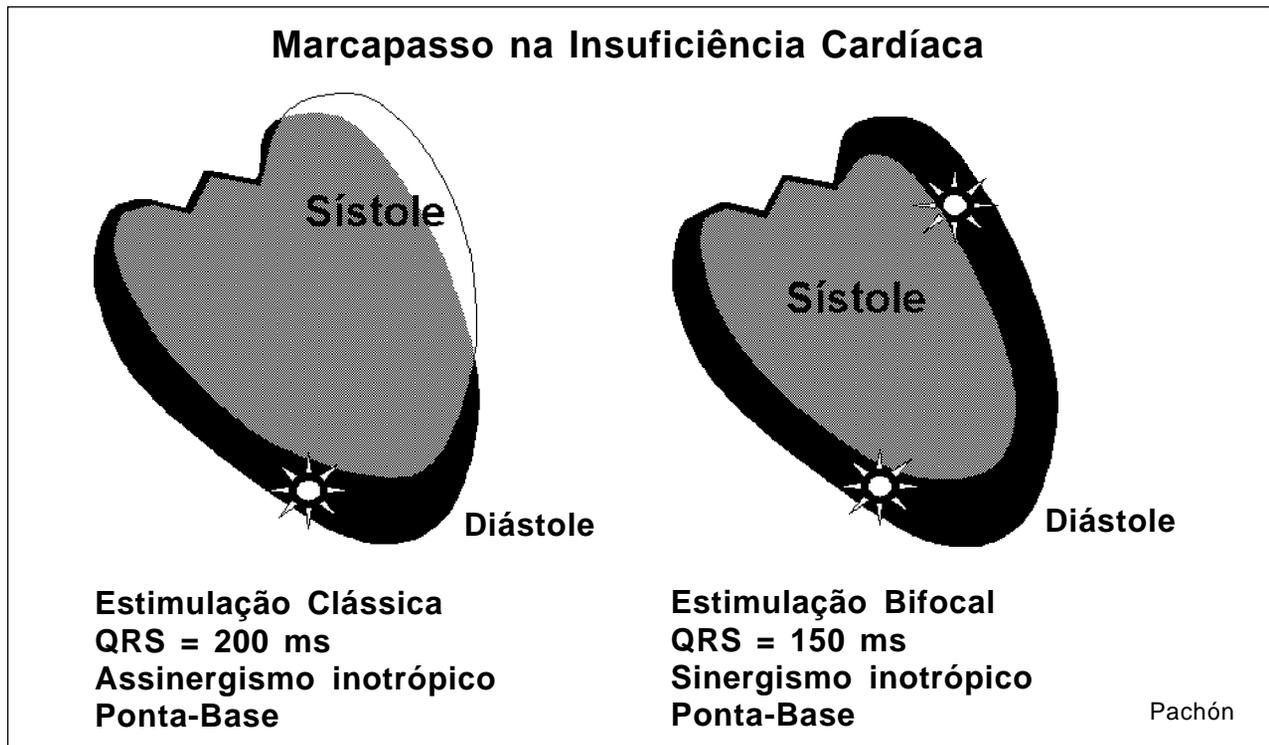


Fig. 3 - Esquema representativo do prejuízo contrátil ocasionado pela falta de sincronismo inotrópico em decorrência da condução miocárdica lenta.

#### Estimulação com QRS estreito

Evidentemente, com o objetivo de preservar a contratilidade, reduzir a insuficiência mitral funcional e melhorar o relaxamento ventricular, deve-se estimular os ventrículos com o QRS normal ou com o QRS mais estreito possível. Isto é facilmente obtido na estimulação AAI quando o paciente tem as conduções átrio e intraventricular normais. Na presença de bloqueio AV o QRS resultante será originado por estimulação ventricular, mais freqüentemente endocárdica direita, normalmente bastante alargado. Nestas condições pode-se obter um estreitamento do QRS estimulando-se ao mesmo tempo em mais de um ponto. Estudos recentes têm mostrado o estreitamento do QRS quando se estimulam ao mesmo tempo os dois ventrículos <sup>(1)</sup>. Tem-se verificado que a estimulação biventricular é muito importante para obter-se melhor contratilidade. O problema maior é a via de acesso para obter-se a estimulação do ventrículo esquerdo. Trabalhos iniciais utilizaram a via epicárdica, entretanto, o maior problema era a necessidade de toracotomia. A outra alternativa é a estimulação do ventrículo esquerdo por veias cardíacas através do seio coronário. Neste método utiliza-se acesso endocárdico, evitando-se a toracotomia. Entretanto, não raramente, existem dificuldades técnicas devido à grande variabilidade da anatomia das veias cardíacas, de forma que nem sempre o implante é possível.

#### Objetivo

Neste contexto insere-se este trabalho cujo principal objetivo é a proposição de uma forma simples de estimulação ventricular com QRS mais estreito, através do implante de dois eletrodos no ventrículo direito, por via endocárdica, sem a necessidade de toracotomia ou de acesso ao seio coronário. Além disso, este trabalho objetiva testar, sob o ponto de vista ecocardiográfico, o rendimento hemodinâmico imediato deste tipo de estimulação frente à convencional, nos mesmos pacientes, no mesmo instante, de forma a reduzir variáveis intercorrentes.

#### CASUÍSTICA E MÉTODOS

Foram estudados 5 pacientes com indicação para implantação de marcapasso definitivo, sendo 4 do sexo masculino e 1 do feminino. A idade variou de 37 a 76 com média de  $52,2 \pm 17,7$  anos (Tabela 1). Todos apresentavam insuficiência cardíaca avançada por miocardiopatia dilatada (classes III e IV da NYHA), refratária ao tratamento clínico habitual, com áreas cardíacas variando de 3 a 4+. A etiologia foi doença de Chagas em 4 e indeterminada em 1. Todos eram portadores de fibrilação atrial crônica com alto grau de bloqueio AV ou bloqueio atrioventricular total.

**TABELA 1**

PARÂMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS								
Pct	IDADE	SEXO	FE/S	FE/C	FE/BF	DC/S	DC/C	DC/BF
1	37	M	9	13	18	2,26	2,35	2,42
2	76	M	27	32	35	3,7	3,58	3,99
3	44	M	17	18	27	2,39	1,99	2,97
4	66	F	34	27	35	3,65	3,19	3,93
5	38	M	32	28	37	3,2	2,9	3,9
<b>Média</b>	52,2		23,8	23,6	30,4	3,0	2,8	3,4
<b>DP</b>	17,7		10,6	7,8	7,9	0,7	0,6	0,7
<b>p</b>			0,4676		0,0024	0,0382		0,0114

FE: fração de ejeção; S: estimulação septal ou de via de saída do ventrículo direito; C: estimulação convencional (ponta ou via de entrada do ventrículo direito); DC: débito cardíaco; BF: estimulação bifocal entre a região septal (área de His ou via de saída) e a ponta do ventrículo direito; DP: desvio padrão; p: coeficiente de significância (teste t pareado comparando as estimulações septal e bifocal com a convencional).

#### Implante do marcapasso e conexão dos eletrodos

Todos os pacientes foram submetidos a implante de marcapasso endocárdico com 2 eletrodos posicionados no ventrículo direito, o primeiro na área do feixe de His (septal) ou na via de saída do ventrículo direito, e o segundo, implantado de forma convencional, na ponta do ventrículo direito (Figura 4). O gerador empregado em todos os casos foi Biotronik Dromos DR, tendo em vista ser o gerador bicameral em nosso meio com menor intervalo AV programável (15 ms). No desenho deste estudo o mais conveniente seria um marcapasso com intervalo AV ainda menor, 0 se possível. O eletrodo septal foi conectado à saída atrial e o de ponta à saída ventricular.

#### Programação do marcapasso e avaliação ecocardiográfica

Após 2 semanas de evolução, todos os pacientes foram avaliados através de ecocardiograma, em 3 modos de estimulação:

1-Programando-se o marcapasso para o modo "AAI" obteve-se uma estimulação VVI da região do feixe de His ou da via de saída do ventrículo direito (septal); 2-Programando-se o modo VVI obteve-se a estimulação VVI convencional tendo em vista que o eletrodo conectado à saída ventricular era o implantado na ponta e; 3-Programando-se o modo de estimulação bicameral "DDT" com intervalo AV =

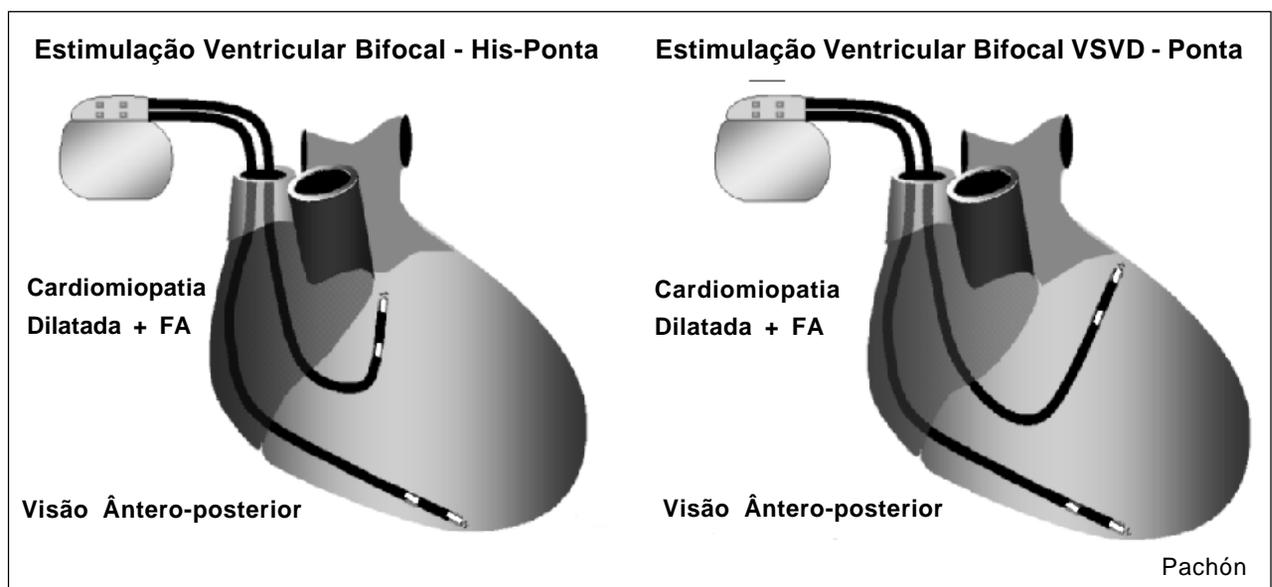


Fig. 4 - Esquema representativo das posições dos eletrodos. Estimulação na região do feixe de His ou na via de saída do ventrículo direito (septal) e a ponta do ventrículo direito (convencional).

15 ms obteve-se uma estimulação *quase* simultânea em dois pontos do ventrículo direito (septo e ponta) - Figura 5.

Nosso objetivo era o de estimular, ao mesmo tempo, dois pontos o mais distante possível dentro do ventrículo direito. Na falta de um marcapasso com intervalo AV igual a 0 utilizamos aquele de menor intervalo AV disponível (15 ms). Assim sendo, esta diferença de tempo entre a estimulação de septo e da ponta foi uma imposição técnica que poderá ser corrigida em estudos futuros, estreitando ainda mais o QRS comandado. As programações foram realizadas no laboratório de ecocardiografia, na mesma frequência de estimulação e sem nenhuma mudança de posição do paciente. Após cada modo programado esperavam-se 5 minutos para estabilização hemodinâmica. A seguir, eram medidas as seguintes variáveis nos modos M e bidimensional com Doppler: fração de ejeção, débito cardíaco, área do átrio esquerdo e do refluxo mitral.

## RESULTADOS

Em cada modo de estimulação foram medidos, utilizando-se a ecocardiografia bidimensional, a fração de ejeção, o débito cardíaco, a área do átrio esquerdo, área de refluxo mitral e a duração do QRS medida em 3 derivações simultâneas (D1, D2 e D3). Foram calculadas as médias e o desvio padrão de todos os parâmetros e aplicado o teste-t pareado comparando-se os modos de estimulação septal e bifocal com o modo convencional. Os dados estão expostos nas Tabelas 1 e 2.

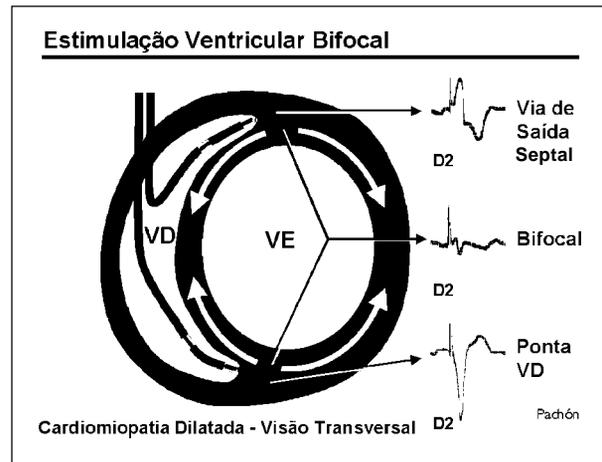


Fig. 5 - Esquema representativo dos 3 modos de estimulação utilizados neste estudo com os complexos QRS comandados resultantes.

## COMENTÁRIOS

A estimulação cardíaca atual tem por objetivo, além de corrigir a frequência cardíaca, obter o máximo de sincronismo entre as câmaras cardíacas no sentido de otimizar o débito cardíaco. Em 1990, HOCHLEITNER et al. (2) publicaram uma série de 16 pacientes com miocardiopatia dilatada e insuficiência cardíaca refratária ao tratamento clínico, tratados com implante de marcapasso bicameral, na ausência de bradiarritmias. Em todos os pacientes o intervalo AV foi programado para 100 ms. Houve uma importante melhora clínica e ecocardiográfica no pós-operatório precoce. Aparentemente, o marcapasso bicameral programado com intervalo AV curto seria uma alternativa de tratamento para a insuficiência cardíaca da miocardiopatia dilatada. Entretanto, estes resultados não

TABELA 2

PARÂMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS									
Pct	AE/S	AE/C	AE/BF	IM/S	IM/C	IM/BF	QRS/S	QRS/C	QRS/BF
1	32,3	49,4	36,4	24,1	31	20,2	185	220	140
2	29,2	34	27,1	12,1	14	7,1	200	190	155
3	18,1	22,1	18,3	8,5	7,5	6,3	175	240	160
4	7,11	12,8	3,93	5,6	10,7	3,48	220	200	160
5	18,2	24,1	19,1	7,6	12,5	5,5	182	210	140
Média	21,0	28,5	21,0	11,6	15,1	8,5	192,4	212,0	151,0
DP	10,1	13,9	12,0	7,4	9,2	6,7	17,9	19,2	10,2
p	0,0182		0,0049	0,0315		0,0063	0,275		0,003

AE: área do átrio esquerdo em cm<sup>2</sup>; S: estimulação septal na região do feixe de His ou na via de saída do VD; C: estimulação convencional na ponta ou via de entrada do ventrículo direito; BF: estimulação bifocal entre a região septal e a ponta do VD; IM: insuficiência mitral funcional medida pela área de refluxo (cm<sup>2</sup>); QRS: duração do QRS medida em 3 derivações simultâneas (D1, D2 e D3); DP: desvio padrão; p: coeficiente de significância determinado pelo teste t pareado comparando a estimulação convencional com a septal e bifocal.

foram reproduzidos por outros autores e, inclusive, pelo mesmo grupo num outro trabalho, 2 anos mais tarde (3). Apesar do aparente insucesso (4, 5), o trabalho de HOCHLEITNER et al. (2) foi muito importante, pois chama a atenção para o “possível benefício hemodinâmico” dos marcapassos na insuficiência cardíaca.

Considerando que o intervalo AV curto não se mostrou claramente útil no tratamento da insuficiência cardíaca houve um interesse maior na ressincronização ventricular (6). Mecanicamente, o QRS largo (comum na miocardiopatia dilatada e na estimulação por marcapasso artificial - Figuras 1 e 2) é claramente menos eficaz que o QRS estreito (7, 8). A contratilidade é tanto mais prejudicada quanto mais alargado for o QRS. A ativação de todas as células miocárdicas, quase ao mesmo tempo, provoca um sinergismo contrátil de grande eficiência mecânica. Entretanto, na vigência de condução lenta, a contração de uma área do miocárdio é atenuada por outras regiões que somente serão ativadas de forma tardia (9). Quando o coração está muito dilatado este fenômeno se acentua constituindo-se num elemento a mais de disfunção contrátil, além da própria miocardiopatia. Além da disfunção sistólica, o alargamento do QRS provoca aumento do refluxo mitral funcional e disfunção diastólica, reduzindo o tempo de enchimento ventricular (10).

Existem trabalhos em andamento (11) testando a viabilidade e utilidade clínica da ressincronização ventricular (12), estimulando ao mesmo tempo os ventrículos direito e esquerdo. A estimulação ventricular esquerda, entretanto, encerra algumas dificuldades técnicas. Por via endocárdica tem de ser feita pelo seio coronário, através de veias cardíacas ou então, deve ser feita por via epicárdica através de toracotomia. A estimulação ventricular esquerda endocárdica definitiva através de punção transeptal não é recomendável pelo risco de tromboembolismo sistêmico. A estimulação pelas veias cardíacas, além da dificuldade de acesso, impõe problemas adicionais tais como: necessidade de eletrodo especial para veias cardíacas, estabilidade a longo prazo do eletrodo, tendência a limiares mais elevados, flebite de veia cardíaca, impossibilidade de acesso em boa parte dos casos que apresentam variações anatômicas. Por outro lado, a estimulação ventricular esquerda epicárdica tem, classicamente, limiares agudos e crônicos mais elevados além de impôr a necessidade de uma toracotomia mais ou menos ampla altamente indesejável em pacientes descompensados, com miocardiopatia severa e definitiva e portanto, de alto risco cirúrgico.

Diante destas considerações decidimos fazer um trabalho propondo uma forma simples de estimulação ventricular com QRS mais estreito com protocolo dirigido para responder as seguintes questões:

1 - É possível ressincronizar, total ou parcialmente, os ventrículos utilizando-se somente o acesso venoso ao ventrículo direito?

2 - O grau de ressincronização resultante teria algum efeito benéfico na estimulação cardíaca em casos de cardiomiopatia dilatada severa?

3 - A forma de implante seria fácil, de baixo risco e facilmente reproduzida pelos profissionais da área em todas as regiões do país?

Para estimular os ventrículos em 2 pontos com possibilidade de programação independente utilizamos um gerador AV seqüencial DDD com o eletrodo atrial e ventricular implantados no ventrículo direito. Nesta disposição para ser possível estimular os 2 pontos ao mesmo tempo programaríamos o intervalo AV em 0ms. Já que não há em nosso meio marcapasso DDD que permita a programação do intervalo AV em 0ms, utilizamos o marcapasso Biotronik Dromos DR que permitia, na época, o menor intervalo AV disponível (15 ms) - Figura 6.

Para evitar o risco da síndrome do marcapasso (já que estamos estimulando somente os ventrículos) decidimos selecionar somente pacientes com fibrilação atrial crônica e bloqueio AV os quais, normalmente, já teriam indicação para a estimulação unicamente ventricular.

**Técnica de implante** - Os implantes foram realizados seguindo a metodologia dos implantes de marcapassos endocárdicos bicamerais convencionais. Assim sendo, o primeiro eletrodo era posicionado por via endocárdica, de preferência na ponta do ventrículo direito (para estar o mais distante possível da base). A seguir, o segundo eletrodo era posicionado na região do feixe de His guiado pelo potencial H e por elementos anatômicos. Frequentemente, devido à própria miocardiopatia o potencial H era difícil de ser visualizado e, nesse caso, o eletrodo era posicionado um pouco mais acima, na via de saída do ventrículo direito - Figura 4. Esta

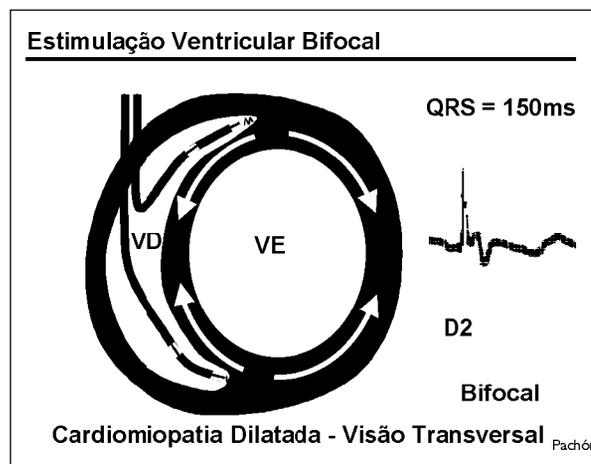


Fig. 6 - Esquema representativo da estimulação bifocal com o registro do QRS mais estreito resultante.

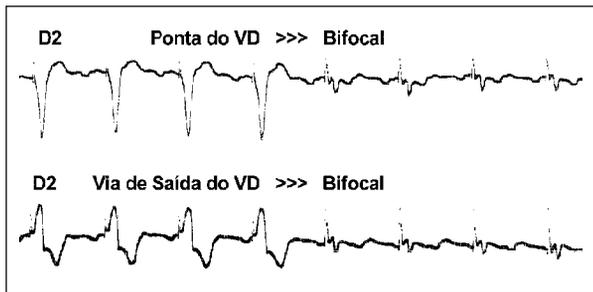


Fig. 7 - Impacto da estimulação ventricular direita bifocal no estreitamento do QRS. Neste exemplo o QRS passou de 240 ms na estimulação convencional para 150 ms na estimulação bifocal.

posição era facilmente obtida entrando na artéria pulmonar, retrocedendo-se lentamente com o eletrodo estimulando, fixando-o a seguir logo que se obtinha a captura ventricular. Em todos os casos este eletrodo era bipolar de fixação ativa. As medidas da onda R, das impedâncias e do limiar de estimulação foram obtidas pelas técnicas convencionais. O primeiro eletrodo (ponta do VD) era conectado à saída ventricular e o segundo, septal (His/via de saída do VD) era conectado à saída atrial. A fixação dos eletrodos ao plano muscular e o fechamento da loja do gerador foram realizados conforme a técnica convencional.

**Programação do gerador** - Após o implante, os geradores foram programados no modo DDT com intervalo AV de 15ms, obtendo-se a estimulação bifocal. A estimulação foi programada no modo unipolar e a sensibilidade em bipolar. As frequências de estimulação foram selecionadas entre 60 e 65 ppm, conforme conveniência clínica em cada caso. Não foi programada histerese.

**Programação do gerador durante o estudo ecocardiográfico** – Mantendo-se rigorosamente a

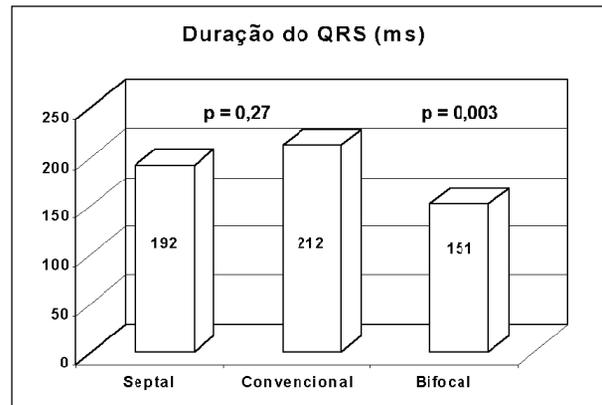


Fig. 8 - Representação gráfica das mudanças na duração do QRS conforme o tipo de estimulação. Verifica-se significativo estreitamento do QRS com a estimulação bifocal.

mesma frequência de estimulação e a mesma posição corporal dos pacientes, os geradores foram programados durante os estudos ecocardiográficos no modo VVI (estimulação convencional clássica), modo "AAI" (estimulação VVI septal) e modo "DDT" com intervalo AV = 15ms (estimulação bifocal). Aguardou-se 5 minutos entre as diferentes programações antes de fazer as medidas.

**Estreitamento do QRS** – Com a estimulação bifocal obteve-se uma duração média do QRS de 151 ms (DP = 10,2) ou seja, 61 ms mais estreito em relação à duração média do QRS resultante da estimulação convencional (212 ms, DP = 19,2). Este estreitamento foi estatisticamente significativo,  $p = 0,003$ . A estimulação septal também mostrou um QRS mais estreito, porém sem significância estatística (Tabela 2 e Figura 8).

**Parâmetros ecocardiográficos** – Comparando-se a estimulação convencional com a bifocal verificou-se que todos os parâmetros ecocardi-

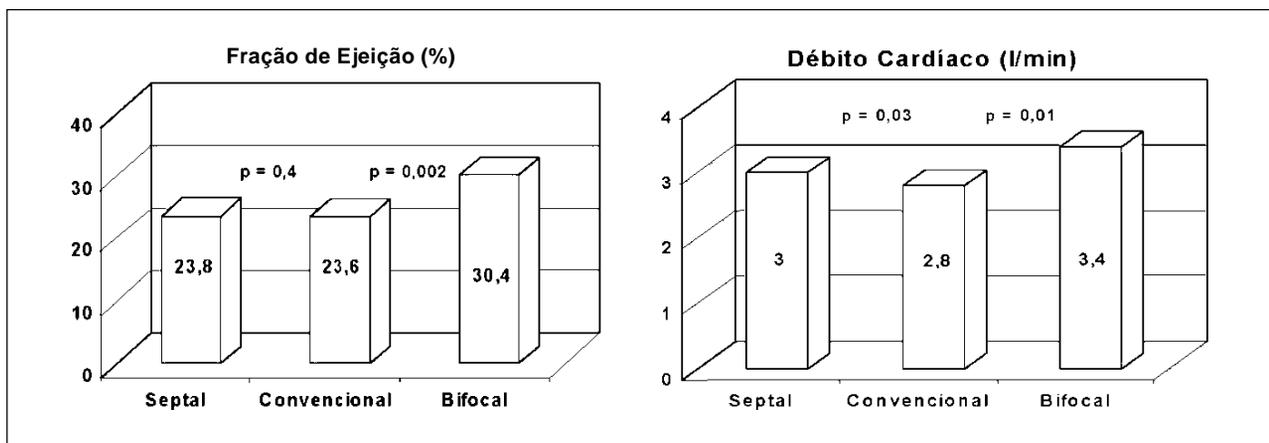


Fig. 9 - Comparação da fração de ejeção e do débito cardíaco nos 3 tipos de estimulação.

gráficos apresentaram melhora significativa com a estimulação bifocal (Tabelas 1 e 2). A fração de ejeção aumentou 6,8% ( $p = 0,002$ ), e o débito cardíaco aumentou 0,6l/min ( $p = 0,01$ ) em média - Figura 9. Da mesma forma, houve uma redução significativa do átrio esquerdo, em média 7,5 cm<sup>2</sup> ( $p = 0,004$ ) em decorrência de uma redução evidente no grau de insuficiência mitral funcional - Figura 10. A área regurgitante se reduziu 7,4 cm<sup>2</sup> em média ( $p = 0,006$ ). A análise dinâmica no modo bidimensional também mostrou claramente uma melhor contratilidade e maior sinergismo quando se estimulava no modo bifocal. Acreditamos que este seja o principal motivo pela melhora do funcionamento mitral e redução da insuficiência mitral funcional (Figuras 3 e 11).

**Avaliação clínica** – A curto prazo houve uma melhora clínica significativa em todos os casos que passaram da classe III e IV da NYHA para II – Figura 12. O seguimento clínico a longo prazo será fundamental para avaliar a manutenção dos resultados.

### CONCLUSÃO

Foi possível concluir que, neste grupo de pacientes com miocardiopatia dilatada e insuficiência mitral funcional e, sob o ponto de vista ecocardiográfico, dentre os modos de estimulação testados, o modo convencional clássico foi o pior. A estimulação bifocal, obtida pelo ventrículo direito e de forma bastante

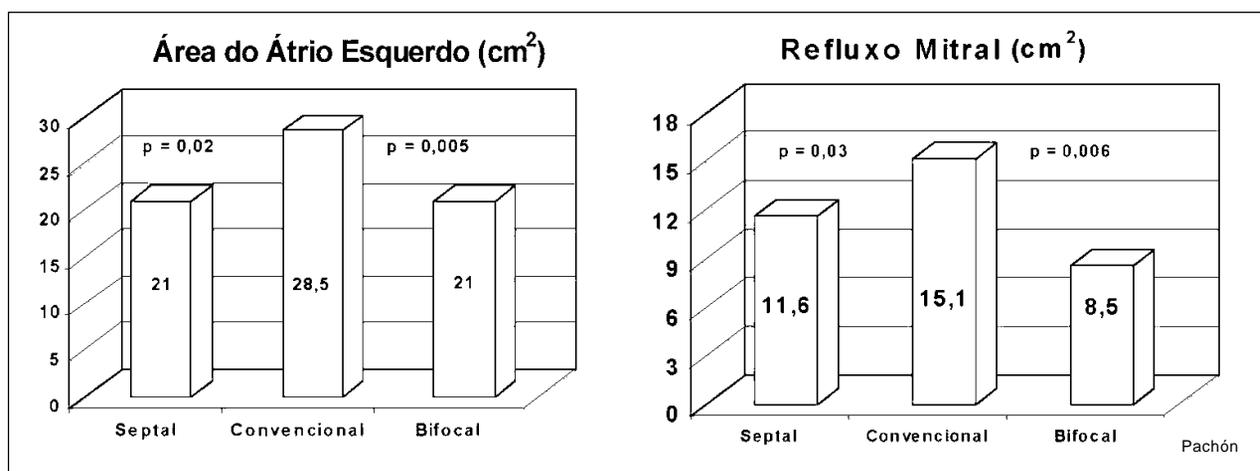


Fig. 10 - Comparação da área do átrio esquerdo e da área de refluxo mitral medidas pela ecocardiografia bidimensional com Doppler nos 3 tipos de estimulação.

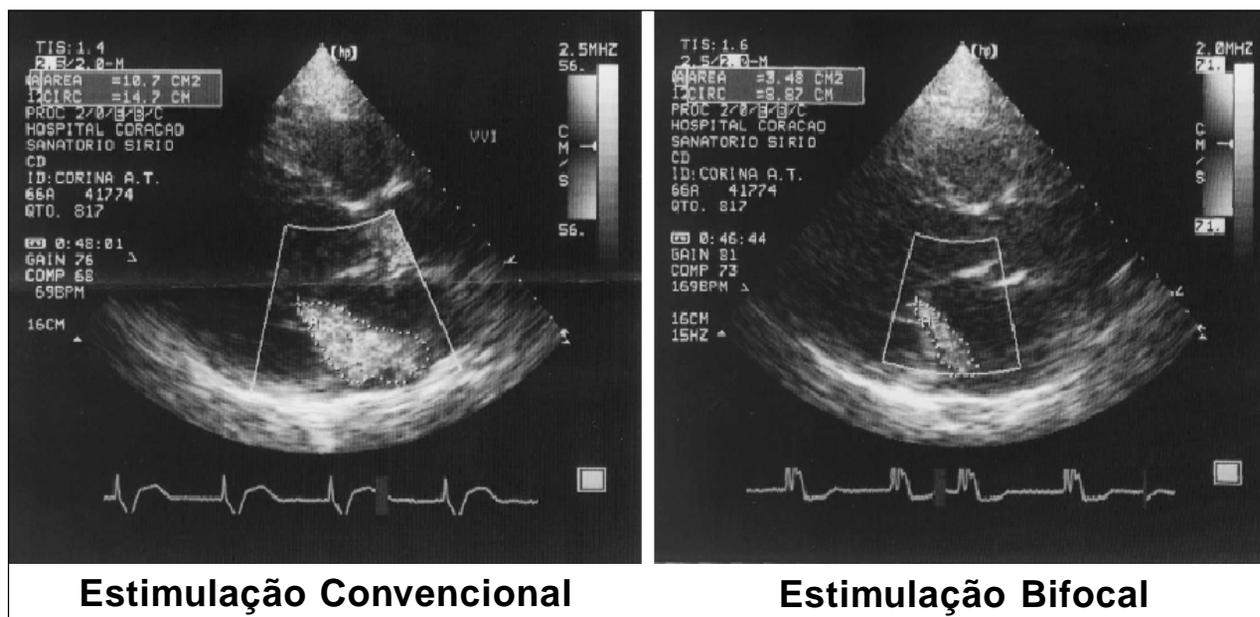


Fig. 11 – Ecocardiografia bidimensional mostrando redução significativa da insuficiência mitral funcional com a estimulação bifocal.

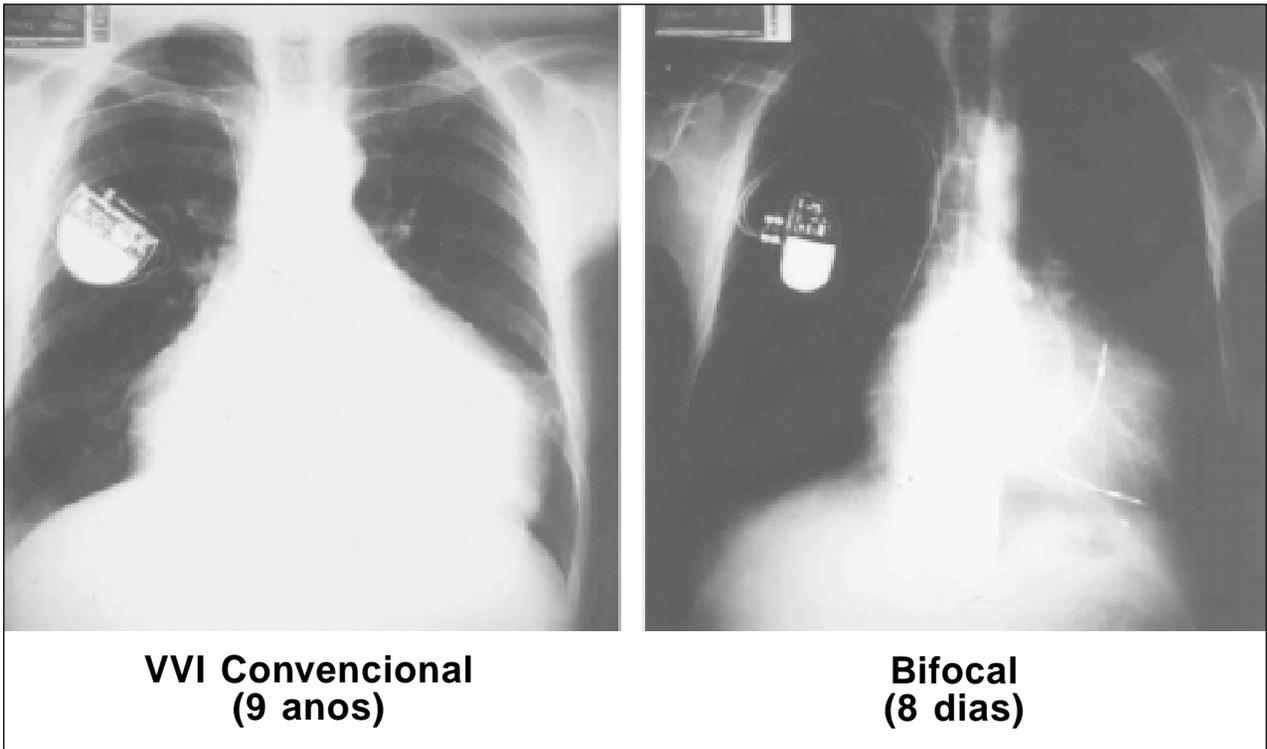


Fig. 12 - Radiografias de tórax em PA obtidas no mesmo paciente, a primeira com nove anos de evolução com estimulação ventricular convencional e, a segunda, após 8 dias de estimulação ventricular bifocal. Verifica-se evidente redução da área cardíaca. Neste caso o marcapasso antigo VVI foi trocado por desgaste, sendo implantado um sistema bifocal.

simples e reprodutível, foi significativamente superior em todos os parâmetros testados (Figura 13). Houve uma boa ressincronização ventricular evidente pela redução significativa na duração do QRS e melhora da contratilidade. A técnica de implante foi simples e não ocasionou aumento no risco cirúrgico. Finalmente, tendo em vista que o sincronismo AV contribui significativamente no rendimento do cora-

ção insuficiente <sup>(13)</sup>, acredita-se que o tipo de estimulação da Figura 14 deverá ser bastante benéfico nos casos com cardiomiopatia dilatada, insuficiência mitral funcional e bloqueio AV na ausência de fibrilação atrial.

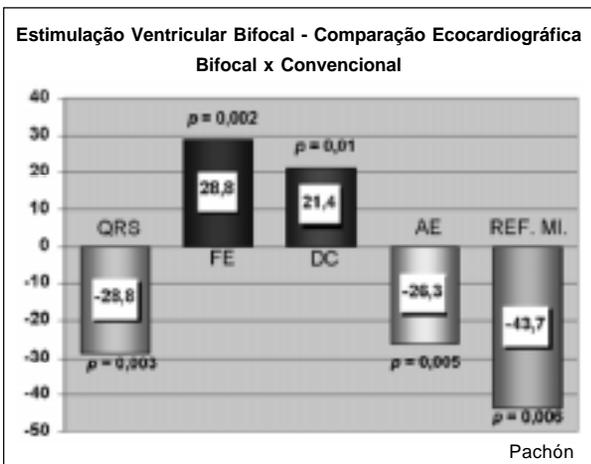


Fig. 13 - Representação gráfica das modificações dos parâmetros estudados, comparando-se a estimulação com a bifocal.

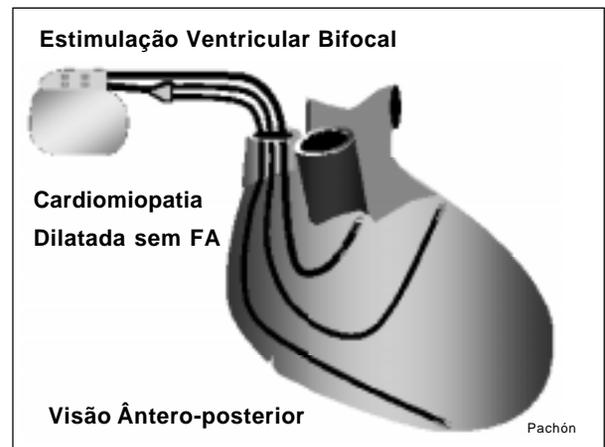


Fig. 14 - Tipo de estimulação sugerido pelos autores para aproveitar o benefício da estimulação endocárdica ventricular direita bifocal em pacientes sem fibrilação atrial. Nos ventrículos seriam colocados eletrodos unipolares, principalmente da nova geração, muito mais finos que os atuais.

Pachón Mateos J C, Vargas R N A, Pachón Mateos E I, Gimenes V M, Pachón M Z C, Pachón Mateos J C, Santos Filho E R, Medeiros P T J, Silva M A D, Sousa J E, Jatene A D – Right ventricular bifocal stimulation in treatment of heart failure with dilated cardiomyopathy. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2000; **15** (1): 44-54.

**ABSTRACT: Background:** Widening of QRS by ventricular conventional pacing (CP) impairs ventricular contractility and mitral performance.

**Purpose:** To study an alternative mode of cardiac stimulation with narrower QRS, using 2 leads in the right ventricle and to test it, compared to CP.

**Material and Methods:** 5 dilated cardiomyopathy patients (3 Chagas' disease, 2 unknown) with cardiac failure (NYHA III/4) and pacemaker (PM) indication, 4 male/1 female, mean age 52.2. years, cardiac shape 3+/4+, chronic AF with AVB, were submitted to endocardial PM implants with 2 right ventricular leads. The first in the His bundle area (septal) and the second, conventional, in the right ventricular apex. The generator was Biotronik Dromos DR (the short programmable AV = 15ms). The septal lead was connected to the atrial outflow and the one of the apex to the ventricular exit. After 2 weeks, they were studied by echocardiogram, in 3 stimulation modes in the same session with same cardiac rate: mode "AAI" (septal), mode VVI (conventional) and mode "DDT" with AV interval=15ms (almost simultaneous bifocal stimulation).

**Results:** The averages of the parameters studied were:

MODE	EF%	CO (l/min)	LA (cm <sup>2</sup> )	MR (cm <sup>2</sup> )	QRS (ms)
VVI	23.6	2.8	28.5	15.1	212
Septal	23.8	3.0	21.0	11.6	192
Bifocal	30.4	3.4	21.0	8.5	151

EF: ejection fraction; CO: cardiac output; LA: left atrium; MR: mitral regurgitation

**Conclusion:** The echocardiographic evaluation for the immediate comparison in the same patient with 3 stimulation modes, revealed: 1. The conventional mode showed the worse hemodynamic performance; 2. the bifocal mode showed the best result with mean increase of the EF of 6.8% and of CO in 0.6 l/min, mean reduction of LA in 7.5 cm<sup>2</sup>, mean reduction of the area of mitral regurgitation in 7.6 cm<sup>2</sup> and mean reduction in the QRS duration of 61 ms, (p < 0.03). It was the best stimulation in cardiomyopathy with heart failure, functional mitral regurgitation and pacemaker indication.

**DESCRIPTORS:** Cardiomyopathy, congestive, therapy. Pacemaker, artificial. Cardiac output, low therapy.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gras D, Mabo P, Tang T et al. - Multisite pacing as a supplemental treatment of congestive heart failure: preliminary results of the Medtronic Inc. InSync Study. *Pace* 1998; **21** (11 Pt 2): 2249-55.
- Hochleitner M, Hörtnagl H, Ng C K, Gschnitzer F, Zechmann W - Usefulness of physiologic dual-chamber pacing in drug-resistant idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1990; **66**: 198-202.
- Brecker S J, Xiao H B, Sparrow J, Gibson D G - Effects of dual-chamber pacing with short atrioventricular delay in dilated cardiomyopathy. *Lancet* 1992; **340**: 1308-12.
- Gold M R, Feliciano Z, Gottlieb S S, Fisher M L - Dual-chamber pacing with a short atrioventricular delay in congestive heart failure: randomized study. *J Am Coll Cardiol* 1995; **26**: 967-73.
- Linde C, Gadler F, Edner M, Nordlander R, Rosenqvist M, Ryden L - Results of atrioventricular synchronous pacing with optimized delay in patients with severe congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1995; **75**: 919-23.
- Buckingham T A, Candidas R, Fromer M et al. - Acute hemodynamic effects of atrioventricular pacing at differing sites in the right ventricle individually and simultaneously. *Pace* 1995; **18**(Pt. II): 1772. [Abstract]
- Prinzen F W, Augustijn C H, Allessie M A, Arts T, Delhaas T, Reneman R S - The time sequence of electrical and mechanical activation during spontaneous beating and ectopic stimulation. *Eur Heart J* 1992; **13**: 535-43.
- Bakker P F, Meijburg H, de Jonge N et al. - Beneficial effects of biventricular pacing in congestive heart failure. *Pace* 1994; **17**(Pt. II): 820. [Abstract].
- Xiao H B, Brecker S J, Gibson D G - Effects of abnormal activation on the time course of the left ventricular

- pressure pulse in dilated cardiomyopathy. *Br Heart J* 1992; **68**: 403-7.
- 10 Xiao H B, Lee C H, Gibson D G - Effect of left bundle branch block on diastolic function in dilated cardiomyopathy. *Br Heart J* 1991; **66**: 443-7.
- 11 Foster A H, Gold M R, McLaughlin J S - Acute hemodynamic effects of atrio-biventricular pacing in humans. *Ann Thorac Surg* 1995; **59**: 294-300.
- 12 Cazeau S, Ritter P, Bakdach S et al. - Four chamber pacing in dilated cardiomyopathy. *Pace* 1994; **17**(Pt. II): 1974-9.
- 13 Nishimura R A, Hayes D L, Holmes D R Jr, Tajik A J - Mechanism of hemodynamic improvement by dual-chamber pacing for severe left ventricular dysfunction: an acute Doppler and catheterization hemodynamic study. *J Am Coll Cardiol* 1995; **25**: 281-8.