

O Tratamento da Miocardiopatia Hipertrófica Obstrutiva por Meio de um Marcapasso DDD Capaz de Registrar o Eletrograma Intramiocárdico

Raquel PRATI⁽¹⁾ João Ricardo Michielin SANT'ANNA⁽²⁾

Reblampa 78024-243

Prati R. Sant'Anna J R M. O tratamento da miocardiopatia hipertrófica obstrutiva por meio de um marcapasso DDD capaz de registrar o eletrograma intramiocárdico. Reblampa 1999; 12(2): 106-109

RESUMO: Paciente do sexo feminino de 48 anos, portadora de miocardiopatia hipertrófica obstrutiva refratária ao tratamento clínico, implantou um marcapasso DDD com capacidade de registrar o eletrograma intramiocárdico por telemetria, sob a forma da resposta ventricular evocada (VER). O gradiente sistólico máximo na via de saída do ventrículo esquerdo (GSVSVE) obtido por ecocardiograma bidimensional com Doppler foi reduzido pela estimulação DDD com intervalo atrioventricular curto (50 ms) de um valor controle de 121 mmHg para 100 mmHg. Um valor inferior foi encontrado nas programações mensais subsequentes, acompanhado de modificações na VER. Nestas avaliações, intervalos atrioventriculares progressivamente reduzidos (150, 100 e 50 ms) determinaram variações agudas no GSVSVE também associadas com alterações no traçado da VER, tais como redução na amplitude do sinal no tempo de 150 ms. Fica aberta perspectiva de um estudo para correlacionar o eletrograma intracardiaco com o GSVSVE e o intervalo AV, buscando-se um ajuste automático do marcapasso para manter a menor obstrução intraventricular na miocardiopatia hipertrófica obstrutiva.

DESCRITORES: miocardiopatia hipertrófica obstrutiva, marcapasso DDD, resposta ventricular evocada.

INTRODUÇÃO

Um marcapasso atrioventricular seqüencial, programado de modo a comandar sincronicamente o átrio e o ventrículo com um intervalo atrioventricular reduzido (igual ou inferior a 100 ms), representa uma opção terapêutica no tratamento de pacientes com miocardiopatia hipertrófica obstrutiva refratária ao tratamento farmacológico¹. O ecocardiograma bidimensional com Doppler é um método fiel para quantificar a severidade da patologia, em termos de grau de hipertrofia miocárdica, e para avaliar a obstrução na

via de saída do ventrículo esquerdo². Pelo caráter não invasivo e pela ampla disponibilidade, é ainda utilizado quando da programação do gerador de marcapasso, quanto ao intervalo atrioventricular e à frequência cardíaca, visando a redução da obstrução intraventricular esquerda.

Outros métodos diagnósticos devem ser utilizados na quantificação da severidade da miocardiopatia hipertrófica obstrutiva, visando obter informações adicionais. Assim, fatores premonitores de morte súbita devem ser identificados (e estudos genéticos poderão

(1) Acadêmica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

(2) Doutor em Medicina: Cardiologia. Responsável pelo Serviço de Medicina Experimental do IC/FUC. Cirurgião Cardiovascular do Serviço de Cirurgia do Instituto de Cardiologia do RS/FUC.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul - Fundação Universitária de Cardiologia. Endereço para correspondência: Unidade de Pesquisa do IC/FUC - Dr. João R. M. Sant'Anna. Av. Princesa Isabel, 395 - Santana 90.620-001 Porto Alegre - RS - Brasil. Fone: (051) 217.3355 R.102 / 257 / 277 Fax: (051)217.2035 Trabalho recebido em 10/1998 e publicado em 06/1999.

ser esclarecedores)³, como a análise fracionada do eletrograma pós-estimulação⁴.

O eletrograma intramiocárdico, obtido de eletrodo fractal mediante telemetria em marcapasso implantável, pode ser de dois tipos⁵: o resultante do ritmo cardíaco intrínseco, denominado **potencial de ação monofásico**, e o secundário a um estímulo do marcapasso, dito **potencial de ação evocado**. Quando originado no ventrículo, este sinal é denominado de **resposta ventricular evocada**⁶. Estes sinais podem traduzir alterações inflamatórias da fibra miocárdica e representar o efeito de intervenções inotrópicas e cronotrópicas sobre o coração⁷. Um sistema de estimulação, o registro de sinal e a análise do eletrograma dito CHARM tem auxiliado no diagnóstico de episódios de rejeição em corações transplantados⁸.

Apresentamos o caso clínico de um paciente com miocardiopatia hipertrófica obstrutiva tratado por meio de um marcapasso DDD capaz de realizar o registro do eletrograma intramiocárdico, visando obter o benefício hemodinâmico da estimulação atrioventricular seqüencial e informações relativas à morfologia do sinal elétrico endocárdico.

CASO CLÍNICO

Uma paciente do sexo feminino, branca, de 48 anos, referia cansaço aos esforços e angina. Ao exame clínico apresentava sopro sistólico ejetivo pouco rude nos focos aórtico e aórtico acessório. O Rx de tórax não mostrava particularidades, sendo a área cardíaca normal. Ecocardiogramas prévios haviam diagnosticado miocardiopatia hipertrófica com obstrução na via de saída do ventrículo esquerdo devida ao espessamento septal. O tratamento indicado foi a associação de betabloqueador e antiarrítmico. Apesar da medicação, o caráter obstrutivo da patologia acentuou-se e no ecocardiograma bidimensional com Doppler realizado previamente à indicação do marcapasso foi identificado um gradiente sistólico máximo de 121 mmHg na via de saída do ventrículo esquerdo. Também foi observada regurgitação valvar mitral leve. Nesse momento o tratamento farmacológico compreendia nadolol (40 mg, 1 vez ao dia) e disopirâmida (100 mg, 3 vezes ao dia), sem que fosse observada melhora dos sintomas. A paciente foi classificada na classe funcional II pelos critérios da New York Heart Association.

Devido à presença de miocardiopatia hipertrófica obstrutiva progressiva e refratária ao tratamento farmacológico, foi indicado o implante de um marcapasso atrioventricular seqüencial (modo DDD). O sistema selecionado foi o gerador Physios CTM 01* e os eletrodos atrial (JP 60BP*) e ventricular (TIR 60BP*) com revestimento fractal. O implante do marcapasso

foi efetuado por via transvenosa e as medidas eletrofisiológicas obtidas mantiveram-se dentro de valores aceitáveis. O gerador de pulsos foi inicialmente programado em modo VVI com frequência básica de 40 bpm, visando sua inibição até o momento da programação definitiva. A paciente recebeu alta hospitalar 48 horas após o implante do marcapasso.

Quinze dias após o implante, durante a avaliação ecocardiográfica bidimensional com Doppler a cores, o marcapasso foi programado em modo DDD, com uma frequência básica capaz de assegurar o controle atrial e ventricular da paciente (75 ppm). Para a **avaliação de ajuste**, o gerador foi programado com intervalos atrioventriculares variáveis de 150 ms, 100 ms e 50 ms em intervalos de 5 minutos, sendo registrados em cada período o eletrograma intramiocárdico, sob forma do potencial ventricular evocado (mediante telemetria), e o gradiente sistólico máximo na via de saída do ventrículo esquerdo (mediante ecocardiograma). O intervalo atrioventricular correspondente à menor obstrução intra-ventricular foi mantido na programação definitiva do marcapasso e o potencial ventricular evocado resultante foi definido como um traçado de **avaliação crônica**. Este traçado foi utilizado como referência inicial para a comparação com os traçados obtidos nas avaliações mensais subseqüentes, que compreenderam também as avaliações de ajuste já citadas.

Para cada avaliação, o eletrograma foi obtido por intervalo de 1 minuto, gravado em um computador e posteriormente enviado para análise em Graz (Áustria) via Internet. A análise do sinal foi recebida após um intervalo inferior a 48 horas e relacionada ao gradiente registrado na via de saída do ventrículo esquerdo pelo ecocardiograma Doppler para o intervalo respectivo.

Na programação inicial do gerador foi obtida uma redução significativa do gradiente sistólico máximo na via de saída do ventrículo esquerdo, que diminuiu do valor controle de 121 mmHg para 100 mmHg. Com auxílio do ecocardiograma Doppler o intervalo atrioventricular de 50 ms foi identificado como o mais adequado para a paciente tendo sido mantido para a estimulação. Em registros crônicos, o gradiente intraventricular permaneceu inferior a 80 mmHg, conforme o Quadro 1.

QUADRO 1
GRADIENTE SISTÓLICO MÁXIMO NA VIA DE SAÍDA
DO VENTRÍCULO ESQUERDO AFERIDO POR
ECOCARDIOGRAFIA DOPPLER.

Período de Avaliação	Gradiente Sistólico Máximo (mmHg)
pré-implante	121
programação	100
1 mês após a programação	71
2 meses após a programação	77

* BIOTRONIK GmbH & Co. Alemanha

Nas avaliações de ajuste, foram observadas modificações na resposta ventricular evocada, relacionadas com as mudanças no intervalo atrioventricular esquerdo e, conseqüentemente, no gradiente intraventricular: ao intervalo atrioventricular maior (150 ms) correspondeu uma inclinação mais acentuada na fase ascendente e uma antecipação do sinal elétrico. Nos intervalos reduzidos (100 ms e 50 ms), correspondentes a gradientes diminuídos, o potencial ventricular evocado mostrou uma fase ascendente menos inclinada e menor amplitude no tempo de 100 a 150 ms. (Figura 1)

A resposta ventricular evocada também sofreu modificação ao longo do estudo, caracterizada como uma diminuição na amplitude do sinal. A Figura 2 ilustra a superposição dos traçados obtidos nas avaliações crônicas.

DISCUSSÃO

O modelo de marcapasso selecionado permite o registro do eletrograma intramiocárdico por telemetria, sob forma do potencial de ação monofásico e da

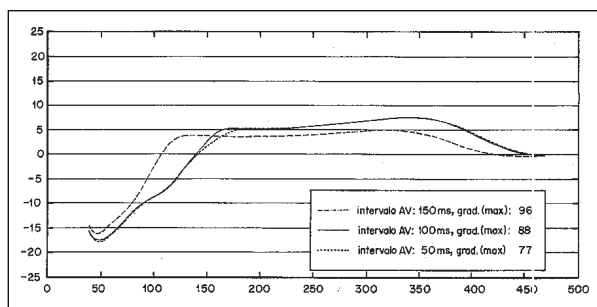


Figura 1 - Variações no potencial ventricular evocado e no gradiente sistólico máximo na via de saída do ventrículo esquerdo (grad. max), expresso em mmHg, registradas quando as modificações agudas do intervalo atrioventricular (intervalo AV), expressas em ms, quando de um procedimento de avaliação de ajuste.

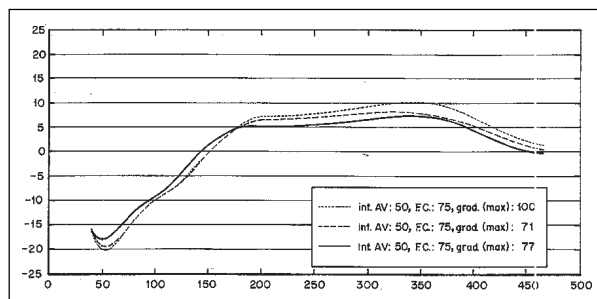


Figura 2 - Registro de potenciais ventriculares evocados crônicos, obtidos em 3 avaliações mensais consecutivas. O quadro indica o intervalo atrioventricular (int. AV), expresso em ms, a frequência de estimulação (FC), em pulsos por minuto, e o gradiente sistólico máximo na via de saída do ventrículo esquerdo (grad. max), em mmHg, em cada avaliação.

resposta atrial e/ou ventricular evocada. Este aparelho foi desenvolvido primariamente para o seguimento de pacientes submetidos a transplante cardíaco, tendo em vista a correlação entre as modificações no eletrograma intramiocárdico e os episódios de rejeição. O sinal obtido pelo marcapasso é captado mediante telemetria, gravado em computador e enviado para análise pela Internet à central de análise Cortronik em Graz, Áustria⁸. Contudo, é necessário recordar que não apenas alterações inflamatórias da fibra miocárdica são traduzidas no eletrograma, mas também modificações secundárias a drogas inotrópicas ou intervenções cronotrópicas^{7,9}.

A indicação do marcapasso Physios CTM 01 nesta paciente observou os seguintes critérios: 1. a indicação da estimulação atrioventricular seqüencial na miocardiopatia hipertrófica obstrutiva refratária, visando a redução no gradiente da via de saída do ventrículo esquerdo; 2. a possibilidade da modificação na condição da fibra miocárdica a curto e a longo prazo, pela redução da sobrecarga ventricular e hipertrofia do coração. 3. a técnica de implante rotineira. 4. os parâmetros programáveis do gerador habilitando ao tratamento da patologia dentro da metodologia médica aceita. 5. o seguimento por ecocardiografia. 6. o registro da resposta ventricular evocada mediante telemetria, sem risco ou desconforto para a paciente.

Dos sinais eletrocardiográficos intracardíacos disponíveis, a resposta ventricular evocada foi a única utilizada, pois os pacientes com miocardiopatia hipertrófica obstrutiva requerem a manutenção da estimulação atrial e ventricular para obter benefício hemodinâmico; o uso do potencial de ação espontâneo resultaria na perda da estimulação ventricular, ainda que temporária. O uso da resposta ventricular evocada permite ainda a manutenção de uma frequência pré-determinada na obtenção do sinal, eliminando uma variável capaz de alterar a morfologia do eletrograma^{6,10}.

Deve ser lembrado que o método de obtenção do eletrograma intracavitário é extremamente sensível, pois os sinais elétricos representam os potenciais de ação das células miocárdicas¹¹. A resposta ventricular evocada modifica-se em função de diversas intervenções agudas ou crônicas sobre o coração, influências que precisam ser minimizadas durante o estudo. Portanto, foram mantidos o esquema terapêutico farmacológico, o horário e o ambiente do exame ecocardiográfico e, sempre que possível, o ecocardiografista.

Tanto para as observações imediatas quanto para as crônicas, as modificações notáveis na VER ocorreram no aclave (fase ascendente) e na amplitude do sinal, com ênfase no tempo de 150 ms após a emissão do pulso. Estas modificações fizeram-se acompanhar da redução na obstrução intraventricular esquerda.

Este caso clínico ilustra a capacidade da estimulação DDD em reduzir o gradiente na via de saída

do ventrículo esquerdo nos pacientes com miocardiopatia hipertrófica obstrutiva refratária ao tratamento clínico. Também se observa a sensibilidade da resposta ventricular evocada para traduzir modificações na sobrecarga ventricular. Auxiliou ainda no desenvolvimento de um protocolo de pesquisa para aplicação em um grupo de pacientes com vistas a definir um algoritmo capaz de ajustar automática e continuamente o intervalo atrioventricular a partir da resposta ventricular evocada. Este algoritmo, se definido, poderá permitir um benefício hemodinâmico

contínuo pelo marcapasso nos pacientes com miocardiopatia hipertrófica obstrutiva.

AGRADECIMENTOS

A Sr. Dirceu Stona e engenheiros Flávio Menegolla e Carlos Nunes pela avaliação e programação dos marcapassos.

Ao professor Max Schaldach e as Dr^a Gunter Schreier Peter Kastner e Helmut Hutter pelo apoio na análise de sinais.

Reblampa 78024-243

Prati R. Sant'Anna J R M. The intracardiac electrogram in a patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy treated with DDD pacing. Reblampa 1999; 12(2): 106-109.

ABSTRACT: A 48 year-old patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy implanted a DDD pacemaker that can register the intracardiac electrogram by telemetry. The signal selected was the ventricular evoked response (VER). Maximal systolic gradient at the left ventricular outflow tract (LVoTG) registered during Doppler bidimensional echocardiographic evaluation reduced from 121 mmHg to 100 mmHg when the pacemaker was programmed with a short atrioventricular interval (50 ms). Monthly evaluations indicated a reduced LVoTG and modifications in the VER. As the atrioventricular interval was progressively reduced from 150 ms to 100 ms and to 50 ms in 5 minute periods, changes occurred in the LVoTG and in the VER signal, as a reduction in the amplitude 150 ms after the pacemaker pulse. A direct correlation between modifications in the atrioventricular interval and the corresponding variations in LVoTG and VER should be explored, in order to develop a pacemaker that could automatically adjust the atrioventricular interval to the lower LVoTG for patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

DESCRIPTORS: hypertrophic obstructive cardiomyopathy, DDD pacemaker, ventricular evoked response.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Futterman L G. Lemberg L. New indications for dual chamber pacing: hypertrophic and dilated cardiomyopathy. *Amer J Critical Care* 1995; 4(1): 82-7.
- 2 Shah P M. Gramiak R. Adelman A G. Wigle E D. Echocardiographic assessment of the effects of surgery and propranolol on the dynamics of outflow obstruction on hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* 1972; 45: 516 -21.
- 3 Seidman C E. Seidman J G. Gene mutations that cause familial hypertrophic cardiomyopathy. In: Haber E. ed. *Molecular cardiovascular medicine*. New York: Scientific American, 1995: 193-209.
- 4 Saumarez, R C. Slade A K B. Grace A A. Sadoul N. Camm A J. McKenna W J. The significance of paced electrogram fractionation in hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 1995; 91: 2762-8.
- 5 Wetzig T. Fröhlich R. Bolz A. Göhl K. Richter P. Gottwik M. Schaldach M. Messung und Analyse monophasischer Aktionspotentiale mittels fraktal beschichteter Elektroden - Teil II. *Biomed Technik* 1995; 40: 160-7.
- 6 Hutten H. Schaldach M. Automatic pacing becomes a technical reality. *Biomedizinische Technik* 1996; 41(2): 1-11.
- 7 Yan S. Blomström-Ludkvist C. Olsson S B. Monophasic action potentials: Concepts to practical applications. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 3: 287-308.
- 8 Auer T. Schreier G. Hutten H. Tscheliessnigg K H. Iberer F. Schaldach M. Analysis of the ventricular evoked response for use in cardiac transplant monitoring. *Cardiac Pacing. Annals of EUROPACE 97 - 7th Symposium on Cardiac Pacing*. Athens, Greece. Monduzzi Editore S.P.A. Bologne. Itália. 1995; 495-9.
- 9 Wetzig T. Bolz A. Hardt R. Hubmann M. Fischer G. Worth H. Scaldach M. Validation of monophasic action potentials for detecting neurohumoral influences using special DDD-pacemakers. *Biotronik Review* 1995; 6(7): 1-3.
- 10 Hardman S M C. Young G E. Walker T. Biggs W A. Seed M I M. Noble A. A multi-electrode catheter for simultaneous pacing and registration of endocardial monophasic action potential. *European J C P E* 1991; 2: 75-82.
- 11 Eick R E T. Whalley D W. Rasmussen H H. Connections: Heart disease, cellular electrophysiology, and ion channels. *FASEB-Journal* 1992; 5: 2568-80 .