

# Estimulação Cardíaca Atrioventricular (VDD) com Cabo-Eletrodo Único

Sylvio Matheus de Aquino GANDRA(\*)

Reblampa 78024-333

Gandra SMA. Estimulação cardíaca atrioventricular (VDD) com cabo-eletrodo unico. Reblampa 2002; 15(4): 191-195.

**RESUMO:** A evolução dos modos de estimulação cardíaca artificial nos últimos anos permitiu o desenvolvimento da estimulação ventricular que mantém o sincronismo atrioventricular (AV) através de um sensor atrial flutuante, em um eletrodo único (VDD). Pacientes portadores de bradiarritmia com indicação de marcapasso definitivo que apresentam características adequadas (área cardíaca normal, átrio pequeno e com atividade regular, traduzida por ondas P regulares e monomórficas ao ECG) beneficiam-se muito desse modo de estimulação, visto que a manutenção do sincronismo AV preserva a fisiologia cardíaca e melhora a função de bomba, bem como a condição clínica geral. Este estudo analisa o grupo de pacientes que receberam implante de marcapasso VDD na Clínica de Cirurgia Cardiovascular da Santa Casa de São Paulo, no período compreendido entre 1999 e julho de 2001. As indicações mais freqüentes para o implante foram: bloqueio atrioventricular total (77,5%), seguido pelo BAV de 2º grau tipo Mobitz II (15,0%) sintomático (tontura, turvação visual e pré-síncope) na quase totalidade dos casos (90,0%). As complicações foram pouco freqüentes, sendo que os eventos mais observados foram a perda de comando ventricular e de sensibilidade atrial (12,5%), seguidos pela formação de hematoma na loja do gerador (5,0%). Os pacientes encontram-se em seguimento ambulatorial e todos referem melhora clínica. A análise dos dados permite concluir que, quando bem indicada, a estimulação cardíaca ventricular sincronizada (VDD) traz mais benefícios e maior preservação da fisiologia cardíaca do que a estimulação VVI, nos pacientes em que não há necessidade ou em que há dificuldade técnica para o implante de marcapasso bicameral convencional (DDD), sendo o procedimento simples e livre de complicações maiores.

**DESCRITORES:** estimulação cardíaca artificial, estimulação modo VDD.

## INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Desde os primeiros ensaios experimentais realizados por Hyman<sup>1</sup> em 1932 e por Zoll<sup>2</sup> em 1952, a estimulação cardíaca artificial tem mostrado rápida evolução, através do desenvolvimento de sistemas de estimulação menores, mais leves, práticos e eficientes, que cada vez mais respeitam a fisiologia cardiovascular, permitindo benefícios clínicos não disponíveis até então.

Até épocas recentes, a estimulação bicameral (DDD) mostrava-se a melhor alternativa em termos de manutenção da fisiologia cardíaca, por preservar a sístole atrial e o adequado acoplamento atrioventricular. Este modo de estimulação mostra-se particularmente útil e necessário em pacientes que praticam atividades físicas com regularidade, re- querendo, portanto, variações da freqüência de estimulação.

(\*) Professor adjunto da FCMSCSP.

Endereço para correspondência: Rua Conselheiro Brotero 1505 - 4º andar - Cj 42 - Santa Cecília - CEP: 01232-011. São Paulo - SP. Brasil.  
"e-mail" smag01@terra.com.br

Trabalho encaminhado à **Reblampa** para obtenção do título de Especialista do **Deca-SBCCV**, recebido em 08/2001 e publicado em 12/2002.

A importância do sincronismo AV na fisiologia cardiovascular já era conhecida desde os anos 60 (Natham 1963<sup>3</sup>). Estudos conduzidos mundialmente a partir do início da década de 90 (Antonioli 1992<sup>4</sup>, Percoco 1990<sup>5</sup>, Cabo Salvador 1992<sup>6</sup> e Andrade 1999<sup>7</sup>) resultaram no conceito do modo VDD, um novo modo de estimulação com estímulo ventricular baseado na atividade atrial intrínseca, mantendo o adequado sincronismo AV. Inicialmente foi mantida a técnica de implante de um eletrodo atrial e de um ventricular para a obtenção desta estimulação, atuando o eletrodo atrial apenas como sensor de câmara.

Após diversos estudos para o aprimoramento do método, desenvolveu-se a estimulação VDD através de cabo-eletrodo endocárdico único, dotado de sensor atrial em passagem, posicionado no átrio direito após a adequada fixação da porção ventricular.

A estimulação VDD demonstra sua utilidade e praticidade nos pacientes que exercem atividades físicas ou que, já em certo grau de insuficiência cardíaca, beneficiam-se notadamente da sístole atrial. O procedimento foi bastante simplificado pela utilização de um cabo-eletrodo único que, após o posicionamento adequado do sensor atrial, permite a estimulação ventricular sincronizada, preservando a fisiologia do batimento cardíaco e melhorando a performance cardiovascular global. O custo é outro fator que merece ser mencionado, visto que grande parte dos pacientes que recebem implante de marcapasso bicameral (DDD) fazem uso do eletrodo atrial apenas como sensor de atividade intrínseca efetiva. Essa porcentagem pode superar 65,0% dos casos, conforme documentado nos prontuários de acompanhamento do Ambulatório de Marcapasso da Santa Casa (dados de 2001).

A estimulação VDD é contra-indicada em pacientes com disfunções sino-atriais, para os quais permanece a indicação dos modos DDD e DDDR, mais adequados à preservação da fisiologia cardíaca.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar a experiência da Santa Casa de São Paulo com o implante de marcapassos VDD, iniciado na Instituição em 1997, observando como aspecto principal a evolução do ritmo de estimulação a longo prazo, visto que, de acordo com ampla literatura mundial, a complicação mais observada na evolução desses pacientes é a perda da sensibilidade atrial, levando à estimulação VVI.

## MATERIAIS E MÉTODOS

De maio de 1997 a julho de 2001, foram estudados 40 pacientes de ambos os sexos (65,0% mulheres e 35,0% homens), com idade de 31 a 93 anos (média de 71,05 anos), submetidos a implante de marcapasso atrioventricular VDD de cabo-eletrodo

único com conector bifurcado das marcas Pacemaker /St. Jude Medical inc. ® e Guidant / CPI ® (figura 1).

Com exceção de um caso (agitação psicomotora por distúrbio psiquiátrico prévio), todos os procedimentos foram realizados sob anestesia local e punção da veia subclávia direita ou esquerda, com visualização direta sob intensificador de raios-X e análise eletrônica concomitante dos parâmetros de sensibilidade e estimulação.

Todos os pacientes foram avaliados com eletrocardiograma e radiografia de tórax ântero-posterior (AP) logo após o implante e receberam alta no dia seguinte ao procedimento, exceto aqueles que apresentaram complicações no pós-operatório imediato. Não houve complicações mórbidas maiores ou óbitos.

## RESULTADOS

Observou-se como bradiarritmia mais freqüente o bloqueio atrioventricular total (BAVT) isolado, presente em 31 casos (77,5%), seguido pelo BAV de 2º grau tipo Mobitz II, em 6 casos (15,0%), associação de BAVT e BAV de 2º grau, de maneira alternada, em 2 casos (5,0%) e um caso de bloqueio trifascicular (2,5%) (figura 2).

Obtiveram-se sempre valores satisfatórios de onda P (sensibilidade de atividade atrial intrínseca) durante o implante, com valores de 1,2 a 8,0 mV (média de 2,9 mV). Todos os pacientes deixaram a sala de cirurgia com ECG documentando a adequada manutenção do sincronismo AV com estimulação ventricular (VDD).

Como complicações, observou-se a necessidade de relocação do eletrodo em 5 casos (12,5%). Desses, 2 pacientes (5,0%) apresentaram perda total de comando do marcapasso, uma delas (2,5%) detectada ainda durante a internação e a outra uma semana após o implante. Os outros 2 pacientes (5,0%) apresen-

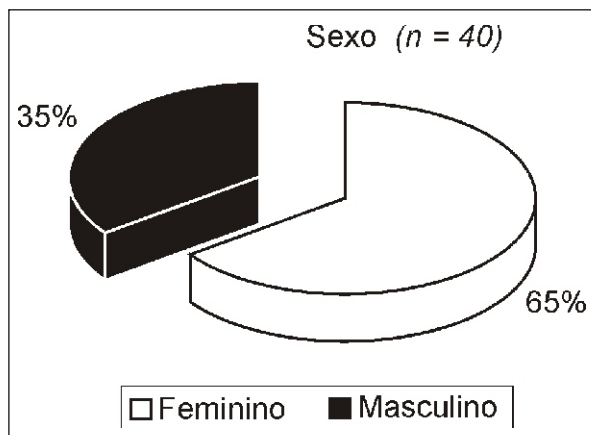


Figura 1 - Distribuição dos pacientes conforme o sexo.

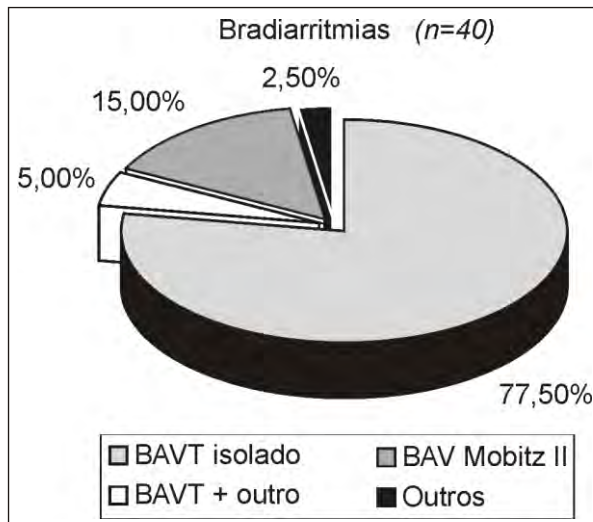


Figura 2 - Tipos de Bradiarritmia.

taram perda da sensibilidade atrial, sendo submetidos a relocação com menos de duas semanas de pós-operatório. Para uma paciente em particular foi necessário proceder à atualização "upgrade" para o modo DDD, após várias tentativas infrutíferas de relocação, devido à instabilidade de captação da atividade elétrica atrial, apesar dos bons parâmetros demonstrados no ECG-Holter/24h e na ecocardiografia.

Outras complicações incluíram hematoma e coleção na loja do gerador, cada uma em um paciente (2,5%), sendo que ambos faziam uso regular de ácido acetilsalicílico (AAS). Foi realizada reabordagem cirúrgica da loja e limpeza com lavagem, sem outras intercorrências. Não houve interferência na atividade do marcapasso.

Até o presente momento, 36 pacientes (90%) permaneceram em seguimento ambulatorial. Desses, 35 (96,4%) mantêm comando ventricular sincronizado (VDD). Apenas um paciente (3,6%) é mantido com modo de estimulação VVI, apesar das tentativas de reprogramação da sensibilidade atrial. Nos pacientes com comando VDD adequado, não houve necessidade de reprogramação da sensibilidade atrial.

Todos os pacientes, independentemente do modo de estimulação vigente, apresentam-se assintomáticos.

## DISCUSSÃO

Em termos gerais, há concordância entre os achados deste estudo e os dados disponíveis atualmente na literatura.

Nesta casuística, a indicação para o implante do sistema VDD deveu-se principalmente ao BAVT e ao BAV tipo Mobitz II, ambos com preservação da função sinusal, o que já havia sido mencionado por Messenger<sup>8</sup> desde 1983, quando o implante de sistemas

VDD (então com dois eletrodos) não ultrapassava de 1,0% do total. Recentemente, Schuchert<sup>9</sup>, na Alemanha (2000) e Sassara<sup>10</sup>, na Itália (2000), reafirmam a indicação principal do modo VDD para essas bradiarritmias.

Quanto ao procedimento de implante, a técnica evoluiu com padronização adequada e seguindo uma curva adequada de aprendizado, sendo bastante satisfatório o valor médio de sensibilidade da onda P (2,9 mv) muito satisfatório, considerando-se a média de 1,44 mv (Lelakowski 1998<sup>11</sup>) ou 1,7 (Gonçalves 1998<sup>12</sup>) a 1,8 mv (Ben Aneur 1997<sup>13</sup>).

Dentre as complicações, a perda do comando sincronizado atrioventricular por deslocamento do bipolo sensor atrial foi o evento mais importante, sendo que 2 pacientes (5,0%) evoluíram com perda da sensibilidade da onda P, refratária à reprogramação da sensibilidade do gerador, necessitando portanto da relocação do eletrodo. Os estudos de Cossa (1992)<sup>4</sup>, Boriani (1998)<sup>15</sup> e Liebold (1997)<sup>16</sup> confirmam essa tendência, embora com razoável número de casos resolvidos apenas com a reprogramação do gerador. Hunziker (1998)<sup>17</sup> chama atenção para o posicionamento excessivamente baixo do sensor atrial como fator preditivo importante da perda da sensibilidade.

O esforço físico apresentou pouca ou nenhuma interferência na sensibilidade atrial, uma vez que, dos 39 pacientes (96,4%) que preservaram o comando VDD, todos retornaram às suas atividades físicas habituais, sem apresentar qualquer queixa. Essa melhor tolerância à atividade física foi demonstrada experimentalmente por Fananapazir<sup>18</sup> e Sutton<sup>19</sup>, em 1983, sendo confirmada recentemente por Guyomar (1999)<sup>20</sup>, Boriani (2000)<sup>21</sup>, Ijiri (2000)<sup>22</sup> e Van Campen (2001)<sup>23</sup>.

Não houve, necessidade de reprogramar a sensibilidade do gerador em relação à onda atrial intrínseca, excetuando-se os 2 casos (5,0%) de perda definitiva da sensibilidade, que determinaram a relocação do eletrodo. Os demais pacientes mantêm comando VDD até o momento (julho – 2001). Antonioli (1992)<sup>4</sup>, Lelakowski (1998)<sup>11</sup> e Schuchert (2000)<sup>9</sup> demonstraram que a sensibilidade atrial pode ser otimizada através da reprogramação do gerador para o valor de até 0,1 mV, sem prejuízo da sincronia atrioventricular e sem a ocorrência de "oversensing".

As demais complicações apresentadas por 2 pacientes (coleção e hematoma em loja do gerador) podem ser consideradas inerentes a condições adversas circunstanciais, visto que ambos faziam uso de AAS, que não pode ser suspenso em tempo hábil.

Merecem atenção também os aspectos de tempo e custo do procedimento, sem dúvida menores em relação ao implante de um marcapasso DDD conven-

cional, sendo que em pacientes apropriadamente selecionados, o benefício final é o mesmo, conforme também demonstraram Nowak (2000)<sup>24</sup>, Van Campen (2001)<sup>23</sup> e Wiegand (2001)<sup>25</sup>. O índice e os tipos de complicações são semelhantes para os sistemas VDD e DDD, conforme demonstrado por Parravicini (1998)<sup>26</sup>.

## CONCLUSÕES

A estimulação VDD é o modo ideal indicado para pacientes com preservação da função sinusal, que apresentam bloqueio atrioventricular de grau

avanzado (BAVT ou Mobitz II), principalmente se envolvidos em atividades físicas regulares, esportivas ou não. Com base nessa afirmação é possível concluir que:

1 - O procedimento de implante com cabo-eletrodo único (VDD) é uma alternativa mais rápida, simples e barata que o implante do marcapasso bicameral (DDD).

2 - A estimulação sincronizada mantém-se a longo prazo.

Reblampa 78024-333

---

Gandra SMA. Single-lead atrioventricular cardiac pacing stimulation (VDD). Reblampa 2002; 15(4): 191-195.

**ABSTRACT:** The improvement of artificial cardiac stimulation in recent years has allowed the development of ventricular stimulation which maintains the atrioventricular synchronism through the floating atrial sensor in only one endocardial lead (VDD). Patients with bradyarrhythmias who have indication for permanent pacing and who present adequate characteristics (normal cardiac area, small atrium and sinus rhythm, demonstrated by regular and monomorphic P waves on the ECG), can greatly benefit from this kind of stimulation, since AV synchronism maintenance preserves the cardiac physiology and improves the heart function as well as the patients' general conditions. We have been analyzing a group of patients that received VDD pacing in the Department of Cardiovascular Surgery at Santa Casa de São Paulo, from 1999 to July 2001. The most frequent indications for pacing were complete atrioventricular block (77.5%), followed by second degree atrioventricular block, Mobitz II type (15%) with symptoms such as: dizziness, visual disorders and presyncope, in the majority of cases. There were few complications, the loss of ventricular pacing and atrial sensing being the events most commonly reported (12.5%), followed by the pulse generator's pocket hematomas. The patients have been followed up and all have shown good clinical improvement. The data analysis thus, has allowed us to conclude that when there is no need for DDD cardiac pacing or this is technically difficult to perform, the VDD cardiac pacing brings more benefit than the VVI cardiac pacing. Besides, it maintains the physiological cardiac function and is a simple procedure with few complications.

**DESCRIPTORS:** artificial cardiac pacing, single-lead pacing.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Hyman AS. Resuscitation of the stopped heart by intracardial therapy. II. Experimental use of an artificial pacemaker. *Archiv Int Med* 1932; 50: 283-305.
- 2 Zoll PM. Resuscitation of the heart in ventricular standstill by external electrical stimulation. *N Engl J Med* 1952; 247(10): 768-71.
- 3 Natham DA, Center S, Wu CY, Keller W. An implantable synchronous pacemaker for the long-term correction of complete heart block. *Circulation* 1963, 27: 682.
- 4 Antonioli GE, Ansani L, Barbieri D, Guardigli G, Percoco GF, Toselli T. Italian multicenter study on a single lead VDD pacing system using a narrow atrial dipole spacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992; 5 (11 Pt 2): 1890-3.
- 5 Percoco GF, Ansani L, Barbieri D, et al. A new single lead VDD pacing system. *Pacing Clin Electrophysiol* 1990; 13(12 Pt 2): 1906-9.
- 6 Cabo Salvador J. Amplitude and direction of atrial depolarization using a multipolar floating catheter: principles for a single lead VDD pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992; 15(1): 119.
- 7 Andrade JCS, Andrade VS, Albuquerque AO, et al. Estimulação VDD com cabo único / VDD pacing system with single lead. *Reblampa* 1999; 12 (2): 66-74.
- 8 Messenger JC, Greenberg PS, Warren J, Castellonet MJ. Atrial synchronous ventricular inhibited pacing (VDD): an underutilized mode of pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1983; 6(2 Pt 2): 392-8.

- 9 Schuchert A, Jakob M, Treese N, et al. Efficacy of single lead VDD pacing in patients with impaired and normal left ventricular function. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23(8): 1263-7.
- 10 Sassara M, Achilli A, Guerra R, et al. Long-term clinical assessment of single-lead VDD electric stimulation. *Ital Heart J* 2000; 1(6 Suppl): 777-82.
- 11 Lelakowski J, Tomala I, Bednarek J, et al. Single-pass lead VDD pacing in the elderly patients. *HeartWeb* <http://www.heartweb.org/heartweb/1298/p0003.htm>
- 12 Gonçalves LAD, Reis Filho FAR, Lima LCM, et al. Experiência inicial da estimulação cardíaca artificial com marcapasso VDD de eletrodo único. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1998; 13(3): 263-8.
- 13 Ben Ameer Y, Martin E, Jarwe M, et al. VDD mode single electrode cardiac stimulation: indications, results and limitations of the method. *Ann Cardiol Angeiol* 1997; 46 (9): 585-91.
- 14 Cossa G, Salis A, Vecchio G, Barbonaglia L, Vercellotti G. Inter-electrode distance and atrial sensing. Our experience with atrial-guided pacing (VDD) in the biennium 1990-1991]. *Minerva Cardioangiol* 1992; 40(6): 235-8.
- 15 Boriani G, Biffi M, Bandini A, et al. Clinical reliability of single-lead VDD pacing from evaluation of P-wave sensing under dynamic conditions. *Am J Cardiol* 1998; 82(5): 676-9, A8.
- 16 Liebold A, Merk J, Keyl C, Aebert H, Birnbaum DE. Clinical results with single lead VDD pacing. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11(4): 722-7.
- 17 Hunziker P, Buser P, Pfisterer M, Burkart F, Osswald S. Predictors of loss of atrioventricular synchrony in single lead VDD pacing. *Heart* 1998; 80(4): 390-2.
- 18 Fananapazir L, Bennett DH, Monks P. Atrial synchronized ventricular pacing: contribution of the chronotropic response to improved exercise performance. *Pacing Clin Electrophysiol* 1983; 6 (3 Pt 1): 601-8.
- 19 Sutton R, Morley C, Chan S L, Perrins J. Physiological benefits of atrial synchrony in paced patients. *Pacing Clin Electrophysiol* 1983; 6(2 Pt 2): 327-8.
- 20 Guyomar Y, Graux P, Carlioz R, Moulin C, Dutoit A. Reliability of single-lead VDD atrial sensing and pacing during exercise. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999; 22(12): 1747-52.
- 21 Boriani G, Biffi M, Bandini A, et al. DDD and single-lead VDD pacing: Evaluation of atrial signal dynamic changes. *Clin Cardiol* 2000; 23: 678-80.
- 22 Ijiri H, Komori S, Kohno I, et al. Improvement of exercise tolerance by single lead VDD pacemaker: evaluation using cardiopulmonary exercise test. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23(9): 1336-42.
- 23 Van Campen CM, De Cock CC, Huijgens J, Visser CA. Clinical relevance of loss of atrial sensing in patients with single lead VDD pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001; 24(5): 806-9.
- 24 Nowak B. AV-block indication: VDD versus DDD. *Wien Med Wochenschr* 2000; 150(19-21): 410-3.
- 25 Wiegand UK, Potratz J, Bode F, et al. Cost-effectiveness of dual-chamber pacemaker therapy: does single lead VDD pacing reduce treatment costs of atrioventricular block? *Eur Heart J* 2001; 22(2): 174-80.
- 26 Parravicini U, Zanetta M, Zenone F, Bielli M. Complications of single lead VDD pacing in 35 patients with AV block. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992; 15(11 Pt 2): 1901-2.