

# Sistema VDD com cabo-eletrodo único: resultados clínico-cirúrgicos

Martino MARTINELLI FILHO<sup>(1)</sup>, Roberto COSTA<sup>(1)</sup>, Sérgio SIQUEIRA<sup>(2)</sup>, Arlete FRANCO<sup>(1)</sup>, Elisabeth CREVELARI<sup>(1)</sup>, Silvana NISHIOKA<sup>(1)</sup>, Wagner TAMAKI<sup>(1)</sup>, Anísio PEDROSA<sup>(1)</sup>, Eduardo SOSA<sup>(1)</sup>, Giovanni BELLOTTI<sup>(1)</sup>, Noedir STOLF<sup>(1)</sup>, Fulvio PILEGGI<sup>(1)</sup>, Adib JATENE<sup>(1)</sup>

Reblampa 78024-151

MARTINELLI FILHO, M.; COSTA, R.; SIQUEIRA, S.; FRANCO, A.; CREVELARI, E.; NISHIOKA, S.; TAMAKI, W.; PEDROSA, A.; SOSA, E.; BELLOTTI, G.; STOLF, N.; PILEGGI, F.; JATENE, A. - Sistema VDD com cabo-eletrodo único: resultados clínico-cirúrgicos. *Reblampa*, 9(2): 92-96, 1996.

**RESUMO:** A fim de avaliar o comportamento de sistemas VDD,C com único cabo-eletrodo quanto à eficiência, às condições de manuseio e ao grau de segurança, foram estudados 13 pacientes. Sete eram do sexo masculino e a idade média foi de 57,5 anos. A indicação de implante foi bloqueio atrioventricular (BAV) total em 7 e BAV do tipo II em 6. Os exames realizados foram: teste de atropina, Holter de 24h, teste ergométrico e avaliação eletrônica dos sistemas. O seguimento variou de 2 a 8 meses (média =5,1). Nenhum dos pacientes teve perda definitiva de comando do marcapasso: os dois casos de aumento do limiar de estimulação foram corrigidos por reprogramação. Em 4 pacientes ocorreu perda da sensibilidade atrial: em um deles a correção se fez por reprogramação e em outro por cirurgia; dois casos persistiram com *undersensing* atrial intermitente. Ocorreu ainda um caso de perda de sensibilidade ventricular, também corrigida por reprogramação. Concluímos que o sistema VDD,C com único cabo-eletrodo em seguimento a curto prazo demonstrou: 1- eficiência quanto ao modo básico de operação em todos os casos; 2- fácil manuseio, pois na maioria dos casos as complicações puderam ser corrigidas através de reprogramação; 3- segurança, pois não ocorreram complicações que pusessem em risco a vida dos pacientes.

**DESCRIPTORIOS:** marcapasso cardíaco artificial, bloqueio cardíaco.

## INTRODUÇÃO

As vantagens da estimulação atrioventricular sincronizada foram amplamente documentadas durante a última década<sup>1</sup>. Apesar disso, em muitos centros, os percentuais de implantes do modo VVI permanecem elevados<sup>2</sup>. Tanto a simplicidade técnico-cirúrgica (único cabo-eletrodo) como os fatores econômicos têm justificado tais índices.

O modo de estimulação VDD (estimulação ventricular sincronizada, inibida por complexos ventriculares), teve seu interesse renovado pela incorporação recente de um único cabo-eletrodo com

tecnologia avançada<sup>3</sup>. Suas vantagens hemodinâmicas permitiram considerá-lo como o modo de estimulação fisiológico para pacientes com BAV e função sinusal normal.

As vantagens atribuídas a esses sistemas são:

1. técnica de implante mais simples, com abreviação do tempo cirúrgico<sup>4</sup>;
2. custos reduzidos<sup>5</sup>;
3. sensibilidade adequada aos sinais da onda P, com diferenciação satisfatória em relação aos sinais ventriculares e aos miopotenciais<sup>6-9</sup>;
4. redução da incidência de fibrilação atrial<sup>10</sup>.

(1) Médicos do Incor - HCFMUSP

(2) Engenheiro do Grupo de Marcapassos do Incor

Endereço para correspondência: Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44 - CEP: 05403-000 - São Paulo - SP.

Trabalho recebido em 06/1996 e publicado em 08/1996.

Publicações recentes, de um modo geral, têm demonstrado o comportamento favorável dos sistemas VDD com único cabo-eletrodo. Tais estudos, entretanto, documentam incidências discrepantes de disfunções e ainda divergências quanto ao tratamento das mesmas <sup>2-4, 6, 7, 9, 11-15</sup>.

A finalidade deste estudo foi avaliar, nestes sistemas de estimulação, os aspectos relativos à eficácia, condições de manuseio terapêutico e de segurança proporcionadas ao seu portador.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Características do sistema implantado

O sistema de estimulação cardíaca artificial utilizado é composto por um único cabo-eletrodo (SL60/13UP) e por um gerador Dromos SL, ambos de fabricação Biotronik GmbH & Co.

O cabo-eletrodo coaxial tripolar é de fixação passiva por aletas, revestido de silicone, unipolar em sua extremidade distal, onde situa-se o eletrodo ventricular com superfície de 5 mm<sup>2</sup>. Possui dois anéis para captação do potencial atrial, com superfície de 27 mm<sup>2</sup> cada um, separados por 10 mm entre si, estando o anel mais distal a 13 cm da ponta do cabo eletrodo (Figura 1).

O gerador Dromos SL possui várias funções diagnósticas e terapêuticas, dentre as quais os mecanismos de prevenção de taquicardias mediadas ou conduzidas pelo marcapasso. Os modos de estimulação disponíveis são: VDD, VVI, VOO, VDT, VVT, VDI e OFF.

## MÉTODOS

O Protocolo de Estudo foi dividido em três etapas:

### Primeira etapa (seleção de pacientes)

Obedecendo ao protocolo da Clínica de Marca-passos do InCor foram considerados como critérios para inclusão de pacientes no estudo:

**Idade, Sexo e Cadiopatia de Base:** qualquer;

**Avaliação da sintomatologia:** Baixo Fluxo Cerebral; presença ou ausência; Classe Funcional de ICC (NYHA) I e II; Ecocardiograma: FE>0,60 e dimensões de câmaras cardíacas no máximo discretamente aumentadas;

**Documentação do distúrbio de condução** (Eletrocardiograma de 12 derivações e ou Holter de 24h): bloqueios do 2º ou do 3º grau permanente ou intermitente;

**Avaliação da função sinusal** (Teste de Atropina e/ou Teste de Esforço): resposta cronotrópica positiva.

**Avaliação da Estabilidade Atrial:** ausência ou baixa

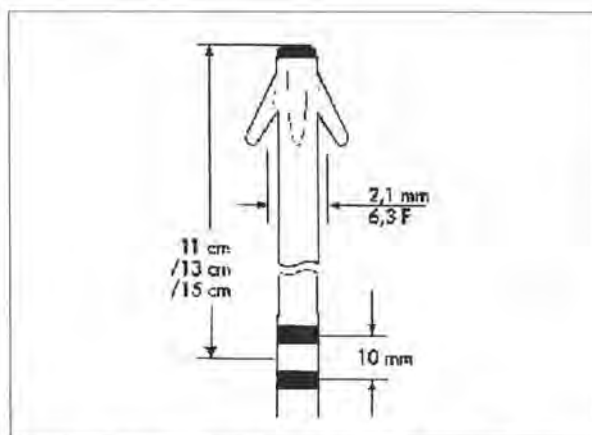


Figura 1 - Desenho esquemático do eletrodo SL60/13UP

densidade de arritmias atriais por cardioestimulação transesofágica ou exames de monitorização cardíaca.

### Segunda etapa (implante):

O implante do marcapasso será sempre realizado sob anestesia local, na região infra-clavicular direita ou submamária, através da veia cefálica direita ou da punção da veia sub-clávica, observando-se os seguintes critérios para implante do cabo-eletrodo:

**Local do Posicionamento:** mantendo-se a rotina do Serviço, o implante era realizado com a ponta do cabo-eletrodo na parede diafragmática ou na ponta do ventrículo direito, na dependência de boas condições de fixação, estimulação e sensibilidade. Isso não sendo possível, o implante era realizado em septo ou via de saída do ventrículo direito;

**Medidas intra-operatórias ventriculares:** a sensibilidade à onda R, o limiar de estimulação e a impedância do sistema cabo-eletrodo-miocárdio eram medidas através do Sistema Analisador (PSA) Biotronik ERA 300;

**Estudo da posição dos eletrodos de captação atrial:** sob fluoroscopia, a posição dos anéis era verificada durante a inspiração e a expiração máximas e respiração normal, com o objetivo de manter os anéis no interior do átrio direito, próximos à junção da veia cava superior;

**Medidas intra-operatórias atriais:** a sensibilidade às ondas P era estudada pela medição direta através do Sistema Analisador (PSA) Biotronik ERA 300 e pelo registro em papel do potencial intra-cavitário em Polígrafo Siemens Elema Siereg Micograf 804, nas condições de inspiração e expiração máximas e de respiração normal.

Quando os padrões anatômico (fluoroscopia) ou elétrico (sensibilidade) eram considerados inadequados, realizava-se o reposicionamento do cabo-eletrodo, inicialmente pela modificação apenas da "alça" atrial. Quando essa manobra não era suficiente ou possível,

realizava-se o reposicionamento da ponta do eletrodo no ventrículo direito, para compatibilizar a boa morfologia da "alça" com a medida de sensibilidade.

A operação era concluída com o implante do gerador na região infra-clavicular direita ou sub-mamária, dependendo da idade e sexo do paciente.

### Terceira etapa (follow-up)

**Avaliação clínica:** classe funcional de ICC (NYHA), ECG, Holter de 24h;

#### Avaliação da performance do sistema:

**Avaliação protocolar de marcapasso** - registro de programação, medida dos intervalos de frequência e largura de pulso com e sem aplicação de magneto e curva de limiar de estimulação;

**Comportamento da sensibilidade:** curvas de sensibilidade atrial e ventricular, traçado de eletrogramas endocavitários e canal de marcas.

**Periodicidade:** alta hospitalar e após 7, 30 e 60 dias;

**Comportamento sob condições rotineiras:** Holter de 24h com atividades de passar roupa, arear panela, dirigir automóvel e andar de ônibus (em pé);

**Interferências de miopotenciais:** curva de miopotenciais para as diversas programações de sensibilidade aos 30 e 60 dias;

**Registro de intercorrências e de possíveis reprogramações:** otimização das funções básicas e especiais do sistema.

## RESULTADOS

Para a primeira etapa deste estudo foram selecionados 13 pacientes, sendo 7 do sexo masculino e 6 do feminino, com idade variando entre 18 e 75 anos ( $m=57,5$  anos). A doença de base foi a cardiopatia chagásica em 3, congênita em 2, isquêmica em 1 e miocardioesclerótica em 5. A indicação do implante foi bloqueio atrioventricular (BAV) total em 7 e BAV do 2º grau tipo II em 6. Os sintomas mais frequentes foram: síncope (4), pré-síncope (3), tonturas (2) e insuficiência cardíaca congestiva (2).

A segunda etapa revelou que a via de acesso utilizada foi a veia cefálica em 04 e a punção da veia sub-clávia em 7 pacientes. A ponta do cabo-eletrodo foi implantada na parede diafragmática em 6, na ponta em 3 e na parede septal do ventrículo direito em 1 paciente. A fluoroscopia mostrou que os anéis de sensibilidade atrial ficaram sempre em posição intra-atrial, nas três condições estudadas. As medidas de estimulação e sensibilidade foram consideradas satisfatórias e estão listadas na Tabela 1. A loja do gerador situou-se na região infra-clavicular direita em 5 pacientes e sub-mamária direita em 2 pacientes.

**TABELA 1**  
Medidas de parâmetros eletrofisiológicos intra-operatórios

Parâmetros	Média	Mínimo	Máximo
Onda P (mV)	1,73	1,0	3,1
Onda R (mV)	11,9	Assistolia	32,1
Resistência ventricular (Ω)	656,8	454	892
Limiar ventricular (V)	0,6	0,3	1,7
Onda P - Inspiração Máxima (mV)*	1,78	0,6	3,7
Onda P - Expiração Máxima (mV)*	1,73	1,0	2,3
Onda P - Ventilação Normal (mV)*	1,73	0,9	3,1

\* avaliação em 8 casos.

Como resultados da terceira etapa do estudo tem-se que o tempo de seguimento variou de 2 a 8 meses ( $m=5,1$  m), tendo ocorrido apenas uma perda de seguimento clínico. Todos os pacientes tiveram comportamento adequado com relação ao modo de estimulação básico (VDD,C). As disfunções documentadas durante esta etapa e a respectiva terapêutica estão relacionados na Tabela 2.

Em 4 pacientes houve perda da sensibilidade atrial, dois de modo intermitente, não corrigidos por reprogramação; em um dos casos foi corrigida por intervenção telemétrica e em outro obteve-se sucesso terapêutico por correção cirúrgica.

Observou-se aumento do limiar de estimulação ventricular em 2 pacientes, corrigido por reprogramação da energia com boa margem de segurança, e ainda um paciente que apresentou perda da sensibilidade ventricular, também tratado com sucesso através da reprogramação desse parâmetro.

**TABELA 2**  
Disfunções documentadas durante o seguimento clínico

Disfunções	n	Procedimentos terapêuticos		
		Reprogramação	Cirurgia	Insucesso
Perda de sensibilidade atrial	4	1	1	2
Aumento do limiar de estimulação	2	2	0	0
Perda de sensibilidade ventricular	1	1	0	0
Histograma de frequência*	12	0	0	0

\* influência do ímã sobre o gerador durante as avaliações eletrônicas provocando variações de contagem.



## DISCUSSÃO

A boa performance do sistema VDD com único cabo-eletrodo nesse estudo, no que diz respeito à sua função básica (modo de estimulação), parece estar fortemente relacionada à seleção dos pacientes. Sabe-se que, dependendo do distúrbio de condução ou da cardiopatia de base, a evolução clínica pode tornar o modo de estimulação inadequado. Assim, sobretudo a avaliação da função sinusal pode ter sido o pré-requisito básico para o bom desempenho dos sistemas neste estudo. O surgimento de incompetência cronotrópica limita o modo básico (VDD) ao sincronismo atrioventricular, sem adequação da frequência cardíaca. Por outro lado, o aparecimento da instabilidade atrial transforma o modo VDD em VVI, eliminando os benefícios do sincronismo atrioventricular. O curto tempo de seguimento dos pacientes não permite conclusões definitivas a esse respeito, sobretudo quando se considera a expressiva incidência da cardiopatia chagásica no material estudado.

Novas propostas, como a adaptação de sensores mecânicos, têm sido desenvolvidas para proporcionar opções terapêuticas frente a estas intercorrências, tornando ainda mais promissor o aproveitamento futuro desses sistemas<sup>8,15-17</sup>.

No que diz respeito ao procedimento cirúrgico, este foi realizado sem dificuldades técnicas em todos os pacientes. Alguns detalhes, entretanto, devem ser comentados:

- 1) Quanto à indicação do sistema de estimulação, acredita-se que os sistemas VDD com cabo-eletrodos únicos não devem ser utilizados em crianças ou adultos em fase de crescimento. Essa conduta baseia-se no fato de que seria impossível deixar uma "alça" de eletrodo capaz de acompanhar o crescimento, pois esse "excesso" de cabo-eletrodo modificaria a posição dos anéis de sensibilidade no interior da cavidade atrial com o passar do tempo. Fenômeno semelhante ocorreu com a paciente que necessitou ser reoperada, quando, ao ser deixada redundância na "alça", ocorreu "rotação" da mesma e os anéis aproximaram da valva tricúspide, com perda definitiva da sensibilidade atrial;
- 2) Durante o posicionamento da ponta do eletrodo no ventrículo direito, é importante observar a posição dos anéis de sensibilidade atrial no interior do átrio direito, em relação à veia cava superior e à valva tricúspide, evitando assim a necessidade de reposicionamento ventricular;
- 3) As manobras de inspiração e expiração máximas mostraram-se muito úteis para o adequado funcionamento do sistema, tendo sido freqüentemente necessário ajustar a posição dos anéis após a observação fluoroscópica;

- 4) Quando, para se obter bom posicionamento dos anéis atriais, for necessário manter uma "alça" muito pronunciada no átrio direito, recomenda-se reposicionar a ponta do eletrodo no ventrículo direito, em direção ao ápex ventricular. No caso de incompatibilidade entre o tamanho do eletrodo e o do coração, o ideal é substituir o cabo por outro com menor distância entre os polos atrial e ventricular;
- 5) Para a escolha do tamanho do cabo-eletrodo é importante a análise conjunta dos tamanhos da silhueta cardíaca, em especial do átrio direito, assim como do porte físico do paciente. No presente relato, a escolha empírica do modelo SL 60/13UP, deveu-se ao fato de que, dados os critérios de seleção de pacientes, somente adultos com área cardíaca pouco alterada foram incluídos, assim como à falta de experiência prévia do grupo cirúrgico com esse tipo de cabo-eletrodo.

Com relação aos resultados dos parâmetros básicos avaliados durante o seguimento, a sensibilidade atrial teve comportamento similar aos de ANTONIOLI et al.<sup>1</sup>, em seguimento a longo prazo. Em ambos, a terapêutica das disfunções foi prática e eficiente porque, por reprogramação, foram alcançados elevados índices de sucesso. Nos dois casos do presente estudo que permaneceram com essa disfunção após reprogramação, o número de eventos foi insignificante (<5 em 24h). Assim, apesar de terem sido considerados insucesso terapêutico, permaneceram assintomáticos durante todo o seguimento, não se justificando nova intervenção cirúrgica.

Os problemas relativos à estimulação cardíaca foram pouco freqüentes e transitórios. Este talvez tenha sido o resultado mais significativo durante a evolução, porque representou proteção efetiva aos graves riscos inerentes às falhas de estimulação artificial.

As variações documentadas na contagem do histograma de frequência estão relacionadas com o algoritmo da função que, sob interferência magnética (imã durante avaliação), interrompe a contagem dos eventos atriais e ventriculares. Tal comportamento está especificado no manual técnico do produto.

## CONCLUSÕES

A análise destes resultados permitiu concluir que o sistema VDD com único cabo-eletrodo em seguimento a curto prazo demonstrou:

- 1 - eficiência quanto ao modo básico de operação em todos os casos;
- 2 - fácil manuseio, pois na maioria dos casos foi possível corrigir as complicações através de reprogramação;
- 3 - segurança, pois não ocorreram situações que pusessem em risco a vida dos pacientes.

MARTINELLI FILHO, M.; COSTA, R.; SIQUEIRA, S.; FRANCO, A.; CREVELARI, E.; NISHIOKA, S.; TAMAKI, W.; PEDROSA, A.; SOSA, E.; BELLOTTI, G.; STOLF, N.; PILEGGI, F.; JATENE, A. - Single Lead VDD Pacing System. *Reblampa*, 9(2): 92-96, 1996.

**ABSTRACT:** Thirteen patients were studied to evaluate the efficiency, user friendly and safety of single lead VDD pacing system. Seven patients were male and the mean age was 57.7 years. Indications for pacing were complete av block in 7 patients, and 2<sup>o</sup> degree av block in six. All patients were submitted to i.v. Atropine sulfate test, 24 hour holter monitoring, treadmill exercise test and pacemaker electronic evaluation. The follow-up period ranged from 2 to 8 months (mean=5.1). Loss of capture, corrected by reprogramming, occurred in two patients. Four patients presented with atrial undersensing; in one, it was corrected by reprogramming, in other, by surgery, and in two cases persisted unimportant intermittent atrial undersensing. One patient had ventricular undersensing corrected by reprogramming. Conclusions: single lead VDD pacing system showed: 1 efficiency in respect to the basic mode of stimulation in all cases; 2 user friendly, because in most of the cases was possible to correct the complications by reprogramming; 3 safety, because of the absence of life-threatening complications.

**DESCRIPTORS:** artificial cardiac pacemaker, heart block.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANTONIOLI, G. E.; ANSANI, L.; BARBIERI, D.; GUARDIGLI, G.; PERCOCO, G. F.; TOSELLI, T. - Italian Multicenter Study on a single lead VDD pacing system using a narrow atrial dipole spacing. *PACE*, 15(11Pt2): 1890-3, 1992.
- 2 COSTA, R.; LEÃO, M. I. P. - Registro Brasileiro de Marcapassos: Resultados obtidos no 2<sup>o</sup> quadrimestre de 1995. Aspectos atuais da escolha dos modos de estimulação no Brasil. *Reblampa*, 8(3): 272-9, 1995.
- 3 ANTONIOLI, G. E. - Single lead atrial synchronous ventricular pacing: a dream come true. *PACE*, 17(9): 1531-47, 1994.
- 4 FOLINO, A. F.; BUJA, G.; RUZZA, L.; NAVA, A. - Long-term follow-up of patients with single lead VDD stimulation. *PACE*, 17(11Pt2): 1854-8, 1994.
- 5 HASSI, M.; POWER, K.; VLIESTRA, R. - Initial Experience with single lead VDD systems. Case study. *J. Fla. Med. Assoc.* 80(8): 533-7, 1993.
- 6 CURZIO, G. - A multicenter evaluation of a single-pass lead VDD pacing system. The Multicenter Study Group. *PACE*, 14(3): 434-42, 1991.
- 7 LONGO, E.; CATRINI, V. - Experience and implantation techniques with a new single-pass lead VDD pacing system. *PACE*, 13(7): 927-36, 1990.
- 8 TOIVONEN, L.; BENÍTEZ, J. - Initial clinical experience with a single-lead VDD-R pacing system. *PACE*, 16: 1183, 1993.
- 9 VARRIALE, P.; CHRYSOSOS, B. E. - Atrial sensing performance of the single VDD pacemaker during exercise. *J. Am. Coll. Cardiol.* 22(7): 1854-7, 1993.
- 10 CROCE, A.; BRISTOL, M.; TISI, G. - Clinical experience on single lead VDD pacing system: incidence of atrial fibrillation. *PACE*, 16: 1183, 1993.
- 11 ANSANI, L.; PERCOCO, G. F.; GUARDIGLI, G.; TORSELLI, T.; ANTONIOLI, G. E. - Long-term reliability of single lead atrial synchronous pacing systems using closely spaced atrial dipoles: five year experience. *PACE*, 17(11Pt2): 1865-9, 1994.
- 12 NERI, G.; ALITTO, F.; MOBILIA, G.; SANDRI, R. - Long-term evolution of a new single lead VDD pacemaker. *Minerva Cardioangiol.* 39(10): 391-4, 1991.
- 13 OVSYSCHER, I. E.; KATZ, A.; BONDY, C. - Clinical evaluation of a new single pass lead VDD pacing system. *PACE*, 7(11Pt2): 1859-64, 1994.
- 14 PARRAVICINI, U.; ZANETA, M.; ZENONE, F.; BIELLI, M. - Complications of single lead VDD pacing in 35 patients with AV block. *PACE*, 15(11Pt2): 1901-2, 1992.
- 15 PERCOCO, G. F., et al. - A new single lead VDD pacing system. *PACE*, 13(12Pt2): 1906-9, 1990.
- 16 HIRSCHBERG, J.; EKWALL, C.; STRANDBERG, H.; CARLSTEN, J.; BOWALD, S. - A new dual chamber single lead system. *PACE*, 17: 1870-2, 1994.
- 17 KATRITSIS, D.; CAMM, A. J. - Single-lead pacing: excellence or expedience? *Clin. Cardiol.* 14(11): 917, 1991.