

# Limiares Agudos e Crônicos de Estimulação Ventricular em Pacientes Chagásicos e Não-Chagásicos, utilizando-se Cabos-Eletrodos com Liberação de Esteróide

Marco Túlio Baccharini PIRES<sup>(1)</sup> Leonor Garcia RINCON<sup>(2)</sup> Paulo Roberto de Almeida GAUCH<sup>(3)</sup>

Reblampa 78024-365

Pires MTB, Rincon LG, Gauch PRA. Limiares agudos e crônicos de estimulação ventricular em pacientes chagásicos e não-chagásicos, utilizando-se cabos-eletrodos com liberação de esteróide. Reblampa 2004; 17(1): 23-28.

**RESUMO:** **Objetivo:** promover um estudo comparativo dos limiares de estimulação ventricular, nas fases aguda e crônica, em pacientes chagásicos e não-chagásicos, utilizando-se cabos-eletrodos com liberação de esteróide. **Material e Método:** foram compilados os valores do limiar de comando ventricular no momento do implante e a qualquer momento na evolução crônica, sendo no mínimo 3 meses após o implante. O cabo-eletrodo utilizado foi do fabricante St. Jude modelo 1346T. Foram estudados 86 pacientes (44 mulheres; 42 homens). Destes pacientes, 54 eram chagásicos e 32, não-chagásicos. **Resultados:** a média dos limiares agudos ventriculares nos chagásicos foi de 0,56 Volt e nos não-chagásicos de 0,50 Volt. A média dos limiares crônicos nos pacientes chagásicos foi de 0,79 Volt e nos não-chagásicos, 0,89 Volt. **Conclusão:** com o cabo-eletrodo em estudo não existe diferença estatisticamente significativa entre os limiares de estimulação ventricular, nos pacientes chagásicos e não-chagásicos, tanto na fase aguda como na crônica.

**DESCRITORES:** limiar de estimulação ventricular, eletrodos com corticóide, doença de Chagas.

## INTRODUÇÃO

O bom desempenho dos cabos-eletrodos, no curto e no longo prazo, é fator primordial para a utilização e a manutenção de um sistema de marcapasso cardíaco<sup>1</sup>. Este sistema é composto de um gerador de pulso, que pode ser uni ou bicameral conectado a um ou dois cabos-eletrodos. A quantidade dos cabos-eletrodos utilizados depende da qualificação do gerador de pulso empregado. O cabo-eletrodo, por sua

vez, é composto de um conector, o seu corpo, e um (unipolar) ou dois pólos (bipolar) na sua extremidade distal. Se o cabo-eletrodo possuir um pólo em sua ponta será chamado de unipolar e dois pólos, bipolar. As funções do cabo-eletrodo são duas, a saber: 1) *estimular*: intermediar a entrega do estímulo originado no gerador de pulso com endereço ao músculo cardíaco e; 2) *sentir*: enviar ao gerador de pulso os potenciais elétricos intracardíacos, gerados

(1) Professor adjunto do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

(2) Cardiologista do Hospital das Clínicas da UFMG.

(3) Especialista do Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial (*Deca*)

Endereço para correspondência: Av. do Contorno, 2646/908 - CEP 30110-080. Belo Horizonte – MG. Brasil.

Trabalho encaminhado à *Reblampa* para obtenção do título de especialista do *Deca*-SBCCV, recebido em 09/2003 e publicado em 03/2004.

por despolarização espontânea da cavidade cardíaca onde ele estiver inserido. Qualquer alteração destas duas funções do cabo-eletrodo induz a um mau funcionamento do sistema de marcapasso.

Os quatro fatores principais que fixam a longevidade de um gerador de pulso são a impedância dos cabos-eletrodos, a largura do pulso utilizada em cada estímulo, a frequência de estímulos e a voltagem de saída programada. Ao obtermos um baixo limiar de estimulação agudo e crônico, abre-nos uma perspectiva segura de programarmos uma voltagem de saída mais baixa, ganhando, com isto, na longevidade do gerador de pulso.

Atualmente, todos os geradores de pulsos, sejam eles uni ou bicamerais, ou ainda unipolares ou bipolares, permitem a qualquer tempo, além de outros parâmetros, a verificação não-invasiva dos limiars de comando, de maneira completamente segura para o paciente.

Dois mecanismos de fixação dos cabos-eletrodos endocárdicos estão disponíveis no mercado: o de fixação passiva e o de fixação ativa. Os de fixação passiva possuem aletas em sua extremidade com o objetivo de ajudar na sua estabilidade junto ao miocárdio. Entretanto, a interface de comunicação é feita somente entre o pólo da ponta e o endocárdio. Já os de fixação ativa possuem um mecanismo na ponta do eletrodo chamado de "screw-in" que, ao ser ativado, promove uma fixação física ao penetrar no endocárdio<sup>2</sup>.

O valor em voltagem do limiar de estimulação obtido na fase aguda costumeiramente apresenta um aumento no primeiro mês subsequente ao implante do cabo-eletrodo. Este aumento se deve ao estabelecimento de um tecido cicatricial entre o eletrodo e o endocárdio, resultante de uma reação inflamatória do tipo corpo estranho. O resultado final é que, passados 30 dias, o valor em Volts do limiar de comando estabiliza e, normalmente, em um valor substancialmente maior que o obtido na fase inicial. Por este motivo, foi desenvolvido pelos fabricantes um tipo de cabo-eletrodo que libera esteróides em sua ponta. O objetivo é o de minimizar as reações inflamatórias, que por sua vez induz a uma menor massa cicatricial intermediária, resultando em baixos limiars crônicos de estimulação<sup>3</sup>.

A capacidade dos cabos-eletrodos com liberação de esteróides em diminuir de modo consistente o limiar de estimulação na interface eletrodo-endocárdio está bem estabelecida. Experiências de implante com este tipo de eletrodo, tanto em animais de experimentação como em seres humanos, demonstraram limiars de estimulação agudos muito baixos, tanto no ato operatório, com a eliminação quase completa dos picos de elevação do limiar de captura no pós-operatório imediato, como ao longo do tempo. São necessárias apenas pequenas quantidades de esteróide para

que ocorra o efeito de diminuição no limiar de estimulação<sup>4,5</sup>.

As ações deste tipo de dispositivo em relação à diminuição do limiar de estimulação levaram o nosso Serviço a optar pelo uso dos cabos-eletrodos de fixação passiva (utilizados de modo rotineiro em posição ventricular direita) com liberação lenta de corticosteróide nos implantes de marcapassos cardíacos, tendo eles se tornado a nossa primeira opção para o implante em todos os tipos de casos.

Os limiars de estimulação também podem ser afetados pelo uso de medicamentos e por alterações metabólicas, levando até mesmo a aumento significativo de seus valores, podendo provocar falhas na captura. Os agentes antiarrítmicos da classe IC são os medicamentos com maior probabilidade de afetar os limiars de estimulação. Um engano conceitual comum é o de que a amiodarona eleva os limiars de estimulação. Em pacientes portadores de hipotireoidismo, a amiodarona, de fato, eleva o limiar de comando. Em um paciente eutireóide, entretanto, a amiodarona raramente pode ser considerada culpada por uma elevação nos limiars de estimulação. Alterações metabólicas graves, como a hipercalemia, podem afetar o limiar de estimulação e de sensibilidade. Variações no limiar de estimulação foram encontradas em atividades do dia-a-dia, como dormir ou comer. Apesar de bem documentadas, no entanto, essas variações no limiar de estimulação são mínimas<sup>6</sup>.

Alterações na interface eletrodo-endocárdio podem ocorrer por diversas causas: infarto do miocárdio; processos infiltrativos causados por cardiomiopatia; ou alterações localizadas secundárias à cardioversão ou desfibrilação, que podem danificar o miocárdio no ponto de contato com o cabo-eletrodo<sup>6</sup>.

Já o tratamento da fibrilação atrial paroxística com o acetato de flencainida resulta em um aumento de até quatro vezes nos limiars de captura ventricular<sup>7</sup>. Não existem, entretanto, estudos conclusivos que abordem mudanças nos limiars de captura na evolução de um estado patológico em particular.

Alterações nos limiars de estimulação crônicos não são frequentes: estes limiars apresentam como uma de suas características a estabilidade, com uma alteração circadiana inferior a 50%<sup>8</sup>.

O objetivo deste estudo é comparar os limiars de estimulação ventriculares na fase aguda e na crônica, tanto em pacientes chagásicos como nos não-chagásicos, utilizando cabos-eletrodos de fixação passiva com liberação de esteróide.

## MATERIAL E MÉTODO

O cabo-eletrodo uniformizado para o estudo foi o modelo 1346T da St. Jude Medical. Este tipo de cabo-eletrodo foi confeccionado para uso exclusivo

ventricular, com mecanismo de fixação passiva com aletas; seu revestimento é de TiN e o eletrodo da ponta possui área de 8,5 mm<sup>2</sup>.

O trabalho foi desenvolvido no Serviço de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular do Hospital de Clínicas UFMG, no período de novembro de 1998 a janeiro de 2003. Neste período foram implantados marcapassos cardíacos em 193 pacientes e em todos foi implantado o cabo-eletrodo modelo 1346T. Entretanto, somente 86 pacientes permaneceram em controle periódico, permitindo, neste grupo, a realização do estudo comparativo em relação à evolução dos limiares de estimulação ventricular. Dentre esses pacientes, 44 eram do sexo feminino e 42, masculino. Cinquenta e quatro destes pacientes eram portadores de Doença de Chagas e 32, de outra etiologia. A idade dos pacientes variou de 15 a 88 anos.

Em cada paciente foram realizadas duas medidas de limiares de captura ventricular. A primeira, de maneira invasiva, sempre no momento do implante do cabo-eletrodo (chamada de fase aguda) e a segunda, de maneira não invasiva e por telemetria, a qualquer tempo, desde que superior a 3 meses do implante (chamada de fase crônica).

Para medidas transoperatórias utilizamos um analisador Telectronics câmara dupla PSA modelo 2401. No controle pós-operatório, realizado no Laboratório de Marcapasso do Hospital das Clínicas da UFMG, utilizamos o programador APS II da Pacemaker, compatível com os geradores implantados.

Dados clínicos referentes à utilização de drogas antiarrítmicas e à função ventricular não foram obtidos de modo sistematizado em todos os pacientes de nossa casuística. Informações referentes à parte da casuística de nosso Serviço foram apresentadas em outro estudo<sup>9</sup>.

Do mesmo modo, o estudo não teve objetivo de observar o comportamento do limiar conforme o grau de comprometimento miocárdico; entretanto, no grupo de pacientes estudados tivemos alguns com vários graus de comprometimento. É real que as miocardiopatias podem promover alterações endocárdicas e se traduzir em limiares mais elevados no momento do implante. Porém, o cirurgião deve procurar um sítio que apresente bom limiar. A partir deste ponto, qualquer alteração no miocárdio não terá influência

direta no limiar, a não ser que o sítio de contato do eletrodo esteja sofrendo também alterações.

## RESULTADOS

Os 86 pacientes estudados foram acompanhados por um tempo médio de 642,7 dias após o implante. A idade média do grupo estudado foi de 59,3 anos, sendo que o mais jovem tinha 15 anos e o mais idoso 88, no momento do implante.

Quanto aos limiares agudo e crônico, para a comparação entre os pacientes chagásicos e não-chagásicos, foram considerados 2 subgrupos amostrais. O primeiro, composto por 54 pacientes chagásicos e o segundo, por 32 pacientes não-chagásicos. A tabela I apresenta as estatísticas descritivas (número de pacientes; média; desvio padrão; valores extremos - máximo e mínimo - calculados para as variáveis de limiar agudo para dois subgrupos de pacientes).

Na fase aguda os pacientes chagásicos tiveram um limiar de estimulação médio de 0,56 Volt (desvio padrão de 0,17 Volt), tendo valores extremos mínimo e máximo de 0,2 Volt e 1,25 Volts. Nesta fase, os pacientes não-chagásicos tiveram limiar de estimulação médio de 0,50 Volt (desvio padrão de 0,1 Volt) com valores extremos de 0,3 Volt e 0,7 Volt. O valor p associado ao teste comparativo foi 0,084 nesta amostragem (tabela I) (gráfico 1).

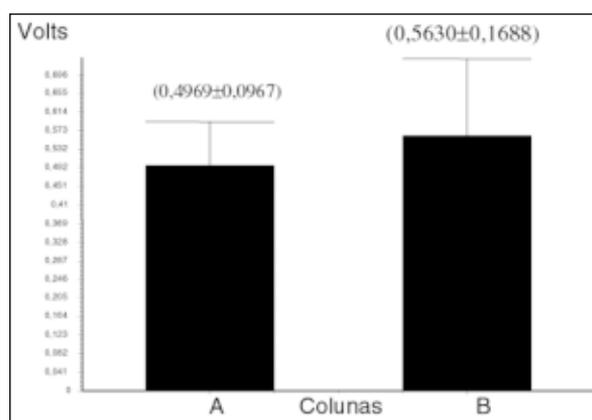


Gráfico 1 - Comparação do Limiar de Comando Agudo (Coluna A (CH-): Pacientes Não-chagásicos; Coluna B (CH+): Pacientes Chagásicos).

TABELA I

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS: NÚMERO DE PACIENTES (N); MÉDIA; DESVIO PADRÃO; VALORES EXTREMOS (MÁXIMO E MÍNIMO) CALCULADOS PARA AS VARIÁVEIS DE LIMIAIR AGUDO PARA DOIS SUBGRUPOS DE PACIENTES (CHAGÁSICOS E NÃO-CHAGÁSICOS)

Limiar Agudo (Volts)	n°	Média (Volts)	Desvio Padrão	Mínimo (Volts)	Máximo (Volts)	Valor p Teste de Mann-Whitney
Agudo/Chagásicos	54	0,5630	0,1688	0,2	1,25	0,0841
Agudo/Não-chagásicos	32	0,4969	0,0967	0,3	0,7	

O valor de p revela diferença estatística importante sempre que  $p < 0,05^{10}$ .

Na fase crônica, os pacientes chagásicos tiveram um limiar de estimulação médio de 0,79 Volt (desvio padrão de 0,25 Volt), tendo valores extremos mínimo e máximo de 0,5 Volt e 1,75 Volts. Nesta fase, os pacientes não-chagásicos tiveram limiar de estimulação médio de 0,89 Volt (desvio padrão de 0,45 Volt) com valores extremos de 0,5 Volt e 2,3 Volts. O valor p associado ao teste comparativo foi 0,9521 nesta amostragem (tabela II) (gráfico 2).

Os resultados expostos na tabela I revelam que não há evidências de diferença estatisticamente significativa entre os limiares médios, quando comparados os subgrupos de pacientes chagásicos e não-chagásicos ( $p = 0,0841$ ).

As estatísticas encontradas para a fase crônica indicam que os limiares de comando crônicos não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os 2 subgrupos ( $p = 0,9521$ ). Além disso, os dois subgrupos mostraram-se semelhantes quanto à homogeneidade dos valores, fato que pode ser identificado pela maior proximidade entre os desvios padrões (0,25 e 0,14)<sup>10</sup>.

## DISCUSSÃO

Estima-se existirem entre 10 e 12 milhões de pacientes chagásicos no Brasil. Este mal acomete o sistema cardiovascular, promovendo uma endocardite generalizada e evolutiva, com suas variadas consequências de ritmo e hemodinâmicas. Segundo dados do Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial **Deca/SBCCV**<sup>11</sup>, em 2001 foram realizados 14.713 procedimentos de marcapasso em todo o território nacional, sendo 10.007 primeiros implantes e 4.706 reoperações. Dentre estes pacientes, em 1.954 (19,5%) a Doença de Chagas foi a causadora do distúrbio de condução que indicou o implante do marcapasso. Se fizermos uma análise detalhada da estatística publicada pelo Registro Brasileiro de Marcapassos (RBM), entidade centralizadora de dados do **Deca/SBCCV**, certas regiões, por serem endêmicas, apresentam como etiologia de 60 a 70% de incidência deste mal.

O fato do cabo-eletrodo conter avanços tecnológicos recentemente adquiridos não o credencia como indutor de bons resultados nas suas funções<sup>12</sup>. Basea-

do neste conceito, é prudente desenvolver análises comportamentais destes produtos, tanto na fase aguda como na crônica, para podermos aferir na prática a qualidade preconizada.

O grupo estudado por nós foi uma população seqüencial, não selecionada, onde analisamos dois grupos de pacientes, independentemente de sua área cardíaca ou condição miocárdica: chagásicos x não-chagásicos, nos quais se implantaram cabos-eletrodos que liberam esteróides em sua ponta.

O resultado encontrado neste estudo mostra claramente que - com o uso deste tipo de cabo-eletrodo - os limiares de comando ventricular não mostraram diferença significativa entre os pacientes chagásicos e não-chagásicos, seja na fase aguda como na crônica. Este comportamento frente às etiologias permite afirmar que, com o uso deste modelo de cabo-eletrodo, não encontraremos diferenças significativas de limiares de comando, seja qual for a etiologia provocadora do distúrbio de ritmo que promova o implante.

Outro destaque dos resultados foram os baixos valores encontrados, seja na fase aguda como na crônica, independente da etiologia, refletindo o achado encontrado em outros trabalhos<sup>13,14</sup>. Na fase aguda,

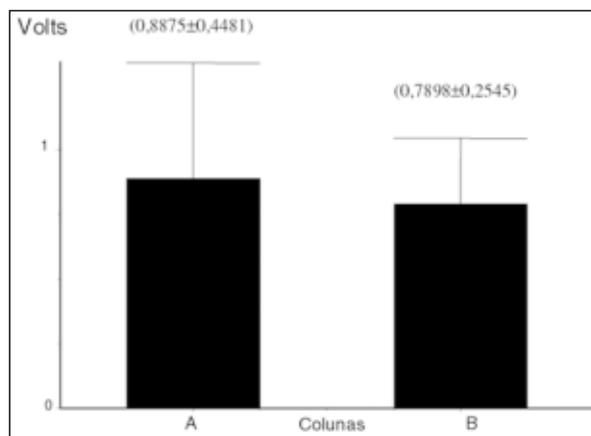


Gráfico 2 - Comparação dos Limiares Crônicos (Coluna A (CH-): Pacientes não-chagásicos; Coluna B (CH+): pacientes chagásicos). Os cálculos foram feitos com o seguinte software: *GraphPad InStat version 3.05 for Windows 95*, GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com. Copyright 1992-1998 GraphPad Software Inc. (www.graphpad.com).

**TABELA II**

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS: NÚMERO DE PACIENTES (N); MÉDIA; DESVIO PADRÃO; E VALORES EXTREMOS (MÁXIMO E MÍNIMO) CALCULADOS PARA AS VARIÁVEIS DE LIMIAR CRÔNICO PARA DOIS SUBGRUPOS DE PACIENTES (CHAGÁSICOS E NÃO-CHAGÁSICOS)

Limiar Crônico (Volts)	n°	Média (Volts)	Desvio Padrão	Mínimo (Volts)	Máximo (Volts)	Valor p
Crônico/Chagásicos	54	0,7898	0,2545	0,5	1,75	0,5685
Crônico/Não-chagásicos	32	0,8875	0,4481	0,5	2,3	

o esteróide ainda não teve tempo para atuar e, portanto, fica mais forte o argumento de que a média baixa do limiar de comando ventricular encontrada é resultado direto da pequena área de estimulação do eletrodo, em torno de 8 mm<sup>2</sup>, o que faz perfilar o comportamento deste tipo de cabo-eletrodo ao de outros com similar área. Entretanto, os baixos limiars encontrados na fase crônica, já com a interface eletrodo-endocárdico maturada, mostra um efeito direto e somatório da pequena área de estimulação mais a ação do esteróide. O uso do corticosteróide inibiu a magnitude da inflamação, resultando na formação de um tecido cicatricial de menor espessura. Este tecido cicatricial, uma vez estabelecido, transforma-se em um intermediário entre o eletrodo e o endocárdico, alterando a sua performance. Quanto maior a sua formação física, maiores serão a intermediação e a dispersão da energia, resultando em limiars de comando elevados. Ora, o contrário é, também, verdadeiro. Quanto menor tecido cicatricial se formar, menor será a dispersão de energia e, portanto, menor será o limiar de comando.

Os baixos limiars crônicos obtidos com os cabos-eletrodos estudados abrem a possibilidade de, com segurança, promover uma programação de baixa saída em voltagem no gerador de pulso, obtendo com isto sua maior longevidade.

Trabalhos publicados anteriormente, entre pacientes chagásicos e miocardioscleróticos, mostraram que não existe uma diferença estatisticamente significativa do limiar de estimulação ventricular, seja na fase aguda como crônica, quando comparadas as

duas etiologias<sup>15</sup>. Todavia, estes trabalhos utilizaram cabos-eletrodos sem liberação de esteróides, o que resultou em limiars crônicos mais elevados que os obtidos no presente artigo.

Outro fato a ser destacado é que em nenhum dos 86 casos - objeto do estudo - foi necessário o reposicionamento do cabo-eletrodo por elevação inadequada do limiar de comando, seja na fase aguda ou na crônica.

O presente estudo é parte integrante de um outro projeto de pesquisa. Em consequência deste fato, tivemos dificuldade em recuperar alguns dados clínicos referentes a ambos os grupos. No entanto, estas limitações não foram suficientes para comprometer os principais resultados do trabalho.

## CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido mostrou que não existe diferença estatisticamente significativa entre os limiars de estimulação ventriculares, tanto na fase aguda como na crônica, sejam em pacientes chagásicos como nos não-chagásicos. Mostrou, também, que, tanto na fase aguda como na fase crônica, a média dos limiars de estimulação ventriculares foi baixa, independente da etiologia.

## AGRADECIMENTO

Ao Departamento Técnico e Científico (Detec) da St. Jude Medical Brasil, pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

Reblampa 78024-365

---

Pires MTB, Rincon LG, Gauch PRA. Comparative study of ventricular stimulation threshold during the acute and chronic phases in patients with Chagas and non-Chagas myocardial disease using steroid-eluting electrodes. Reblampa 2004; 17(1): 23-28.

**ABSTRACT:** **Aim:** To promote a comparative study of the ventricular stimulation threshold, both in the acute and chronic phases, in patients with Chagas and non-Chagas myocardial disease, using steroid-eluting electrodes. **Material and Method:** The values of the ventricular stimulation threshold were compiled at the moment of the implants and at any moment along the chronic evolution, being at least 3 months after the implants. The pacing lead used, model 1346T, was manufactured by St. Jude. 86 patients were studied (44 women; 42 men). Of these patients, 54 had Chagas' myocardial disease, and 32 had other forms of myocardial disease. **Results:** The average of the acute ventricular stimulation threshold was of 0.56 Volt among the Chagas' patients, and of 0.50 Volt among the non-Chagas' patients. The measure of the chronic thresholds was 0.79 Volt among the Chagas' patients, and 0.89 Volt among the non-Chagas' patients. **Conclusion:** The difference of the ventricular stimulation thresholds between patients with Chagas' myocardial disease and patients with other forms of myocardial disease was not statistically significant when using this type of electrode. Also, the sharp and chronic ventricular thresholds were low.

**DESCRIPTORS:** ventricular stimulation threshold, steroid-eluting electrodes, Chagas' disease.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Crossley GH, Brinker JA, Reynolds D, Spencer W, Johnson WB, Hurd H, Tonder L, Zmijewski M. Steroid elution improves the stimulation threshold in an active-fixation atrial permanent pacing lead. A randomized, controlled study. Model 4068 Investigators. *Circulation* 1995; 92: 2935-9.
- 2 Kay GN, Anderson K, Epstein AE, Plumb VJ. Active fixation atrial leads: randomized comparison of two lead designs. *PACE* 1989; 12: 1355-61.
- 3 Klein HH, Steinberger J, Knake W. Stimulation characteristics of a steroid-eluting electrode compared with three conventional electrodes. *PACE* 1990, 13(2): 134-7.
- 4 Mond HG, Stokes KB. The steroid-eluting electrode: a 10-year experience. *PACE* 1996; 19(7): 1016-20.
- 5 Levine PA, Gauch PRA. Utilização Clínica da Auto-captura. *Reblampa* 2003; 16(1): 31-41.
- 6 Lloyd MA, Hayes D, Friedman PA. Troubleshooting. In: Hayes D, Lloyd MA, Friedman PA. *Cardiac Pacing and defibrillation: a clinical approach*. Futura Publishing Company, Armonk, 2000; Cap. 9: 347-451.
- 7 Fornieles-Perez H, Montoya-Garcia M, Levine PA, Sanz O. Documentation of acute rise in ventricular capture thresholds associated with flecainide acetate. *PACE* 2002; 25(5): 871-2.
- 8 Stokes KB, Kay GN. Artificial electric cardiac pacing. In: Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL. *Clinical Cardiac Pacing*. Philadelphia: WB Saunders, 1995; Cap. 1: 1-37.
- 9 Rincon LG. Análise do perfil clínico de pacientes chagásicos e não-chagásicos portadores de marcapasso cardíaco. 2003. 83 f. Tese (Mestrado em Medicina, área de concentração Medicina Tropical) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.
- 10 Moore D. *Estatística e sua prática*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2000.
- 11 Costa R, Pachón-Mateos JC. Registro Brasileiro de Marcapassos (RBM) no ano 2001. *Reblampa* 2002; 15(4): 185-90.
- 12 Cardinali Neto A. Avaliação clínica do desempenho de um cabo-eletrodo bipolar endocárdico atrial de fixação passiva revestido com esteróide. *Reblampa* 2003; 16(1): 17-21.
- 13 Greco OT, Ardito RV, Costa R, Martinelli Filho M, Pachón JC, Medeiros PTJ. Efeito do esteróide nos limiares agudos de um eletrodo atrial e ventricular de fixação ativa. *Reblampa* 1999; 12(2): 79-85.
- 14 Santos RC, Greco OT, Cardinali Neto A, Ardito RV. Avaliação clínica do desempenho de um novo eletrodo bipolar endocárdico de fixação passiva revestido com esteróide. *Reblampa* 1999; 13(2): 128-33
- 15 Greco OT, Ardito RV, Jacob JLB, Nicolau JC, Lorga AM, Braile DM. Long-term results and follow-up (18 years) of pacing in Chagas' disease. *PACE* 1987; 10: 611.