

## O MARCA-PASSO CARDÍACO ARTIFICIAL PERMANENTE EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA CARDÍACA

JOÃO RICARDO M. SANT'ANNA\*, FERNANDO A. LUCCHESI\*\*, RENATO A. K. KALIL\*\*\*, PAULOR. PRATES\*\*\*\*, EDEMAR M. PEREIRA+, WAGNER M. PEREIRA\*\*\*\*, IVO A. NESRALLA++

*Entre 1971 e 1985, o implante de marca-passo cardíaco artificial permanente (MPCAP) foi necessário em 38 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca (CC). A cardiopatia que motivou CC era congênita em 9 e adquirida em 29 pacientes (valvar em 17, isquêmica em 11 e miocardiopatia em 1) e a arritmia que requereu implante do MPCAP foi diagnosticada, no pré-operatório, em 5 pacientes, ocorreu por trauma cirúrgico em 19 e manifestou-se tardiamente em 14 pacientes.*

*A técnica de implante do MPCAP foi a transvenosa em 20 e transtorácica em 18. Originalmente, foi utilizada a estimulação ventricular de demanda em 37 procedimentos e um paciente recebeu MPCAP atrioventricular seqüencial.*

*Não ocorreram óbitos durante o implante de MPCAP simultâneo (n=10) ou posterior (n=28) à CC, mas, tardiamente, 3 pacientes faleceram, sendo dois por insuficiência cardíaca congestiva e outro por arritmia ventricular. O acompanhamento pós-operatório mostrou diversos eventos implicando nova CC, reprogramação ou reimplante de MPCAP, mas a evolução clínica tem sido satisfatória para os pacientes sobreviventes.*

*Concluiu-se que a associação de CC e MPCAP contribuiu para uma sobrevivência adequada, resguardadas a necessidade de um acompanhamento pós-operatório criterioso e a versatilidade nas técnicas e modos de estimulação cardíaca artificial.*

Desde a realização das primeiras correções de defeitos congênitos intracardíacos, ficou evidenciada a importância da estimulação cardíaca artificial pós-operatória e, já em 1957, Lillehei e col. propuseram a utilização de eletrodos epimiocárdicos para tratamento dos bloqueios cardíacos cirúrgicos<sup>1</sup>.

Estudos anátomo-patológicos do coração possibilitaram a identificação rotineira do tecido de condução nas diversas doenças cardíacas<sup>2-4</sup> e reduziram a incidência de bloqueio no transcurso de cirurgias cardíacas<sup>5</sup>, mesmo quando realizadas em defeitos congênitos complexos. A avaliação eletrofisiológica do tecido de condução no ato cirúrgico também tem sido empregada com essa finalidade<sup>6,7</sup>.

Contudo, algumas lesões cardíacas operáveis, ao longo de sua história natural, associam-se ao bloqueio atrioventricular (AV)<sup>8,9</sup>, mantendo-se assim uma população

de pacientes que, independentemente de trauma operatório ao tecido de condução, necessitam de marca-passo cardíaco artificial permanente (MPCAP) em associação com cirurgia cardíaca (CC).

Este trabalho revisa nossa experiência com a associação de CC e MPCAP.

### MATERIAL E MÉTODOS

De fevereiro de 1973 a abril de 1985, no Instituto de Cardiologia, do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia, 38 pacientes requereram a associação terapêutica de CC e MPCAP simultaneamente ou em épocas diversas. A idade dos pacientes variava entre 6 meses e 70 anos (média 42,1 anos), quando do implante do MPCAP. Dezesete pacientes eram do sexo feminino e 21, do masculino.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC).

\* Cirurgião Cardiovascular e responsável pelo Setor de Produção Científica da Divisão de Pesquisa do IC/FUC.

\*\*Cirurgião Cardiovascular e Chefe de Pesquisa da Unidade de Ensino e Pesquisa do IC/FUC.

\*\*\*Cirurgião Cardiovascular e Chefe da Divisão de Ensino na Unidade de Ensino e Pesquisa do IC/FUC.

\*\*\*\*Cirurgião Cardiovascular do IC/FUC.

+ Médico Cardiologista e responsável pela recuperação de pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca do IC/FUC.

++ Cirurgião Chefe do Setor de Cirurgia Cardiovascular do IC/FUC.

A doença cardíaca que motivou CC era congênita em 9 e adquirida em 29 pacientes (tab. I). A correção dos defeitos foi efetuada com circulação extracorpórea convencional, com técnicas previamente descritas<sup>10</sup>, excetuando-se um paciente que teve o aneurisma da aorta ascendente “cerclado”.

**TABELA I -Diagnóstico pré-operatório das lesões cardíacas tratadas cirurgicamente em 38 pacientes que implantaram marca-passo cardíaco artificial permanente.**

<b>CARDIOPATIA CONGÊNITA</b>	
Comunicação Interventricular isolada (2)	3***
estenose pulmonar (1)	
Dupla via de solda de ventrículo direito estenose pulmonar (1)	1 *
Transposição dos grandes vasos persistência do canal arterial (1)	1*
Ventrículo único estenose pulmonar (1)	1*
Comunicação interatrial Isolada (1)	3A
estenose pulmonar (1)	
Insuficiência mitral. (1)	
<b>DOENÇA VALVAR</b>	
Valvopatia mitral	2*
Valvopatia aórtica	7***A
Associação	8***A
<b>CARDIOPATIA ISQUÊMICA</b>	
Doença coronária obstrutiva isolada (4)	6*AA
insuficiência mitral, (1)	
aneurisma da aorta (1)	
Aneurisma de ventrículo esquerdo	4***
Associação	1
<b>CARDIOMIOPATIA</b>	
Endomiocardiopatia	1*

\* Bloqueio cardíaco associado com a operação (n = 19); A -distúrbio de condução pré-operatório (n = 5). Obs. Pacientes com valvopatia aórtica de etiologia provavelmente congênita incluídos em doença valvar.

A arritmia que motivou o implante de MPCAP foi bradicardia sinusal em 4, bloqueio AV de 2.º grau em 1, bloqueio AV total em 28, bloqueio trifascicular em 3 e arritmia ventricular em 2 pacientes. Ela foi conseqüente ao trauma cirúrgico do tecido de condução em 19 pacientes e, nos demais, associou-se ou decorreu da doença cardíaca que motivou a CC, sendo diagnosticada em diferentes momentos do tempo pré-operatório (5 pacientes) ou do pós-operatório (14pacientes).

O implante do MPCAP foi concomitante com CC em 10 pacientes (sendo em 5 com indicação pré operatória e, nos demais, pelo trauma cirúrgico ao tecido de condução) e ocorreu após CC em 28, sendo em 14 no pós-operatório imediato e, em 14, tardiamente.

A técnica de implante do MPCAP foi a transthorácica em 20 e a transtorácica em 18, selecionada conforme: a) época do implante pós-operatório (transtorácica preferencialmente entre 1974-1978 e transthorácica em 1973 e após 1978); b) concomitância, com CC (implantes transtorácicos); c) condições anatômicas presentes no momento do implante (transtorácica para pacientes de pequena estatura ou com prótese

tricúspide e transvenosa após revascularização do miocárdio ou múltiplas toracotomias).

A estimulação cardíaca inicial foi ventricular de demanda (modo VVI pelos critérios da Inter-Society Commission of Heart Disease Resources<sup>11</sup>) em 37 pacientes e AV seqüencial em 1 (DDD). Os geradores de pulso empregados incorporaram avanços técnico, como baterias de iodeto-lítio e multiprogramação (n=19), na medida em que estes se tornaram comercialmente disponíveis. Durante a evolução pós-operatória, procedimentos como implante de novo sistema de MPCAP ou substituição de gerador foram realizados quando necessário.

Para determinar a evolução pós-operatória foram revisados os prontuários hospitalares de pacientes acompanhados em ambulatório ou foi contatado familiar ou médico assistente do paciente.

## RESULTADOS

Não ocorreram óbitos durante e imediatamente após a operação de implante de MPCAP em pacientes submetidos a CC. No período pós-operatório tardio, ocorreram 3 óbitos (7,9%). Dois pacientes faleceram por insuficiência cardíaca congestiva com 40 dias e 6 meses e outro por arritmia ventricular no 12.º mês de pós operatório.

Foi necessário reimplante de MPCAP em 3 (7,9%) pacientes: em 2, em virtude da elevação do limiar de estimulação e, em 1, por infecção. Oito (21,1%) pacientes requereram reprogramação do gerador, sendo 3 por arritmia ventricular e, os demais, para ajuste de frequência, conforme sua idade ou em decorrência de insuficiência cardíaca. Um (2,6%) paciente recebeu MPCAP AV seqüencial por apresentar síncopes relacionadas com arritmia. supraventricular (fig.1).



Fig. 1 - Radiografia antero-posterior de paciente com marca-passo atrioventricular seqüencial (DDD) implantado no período pós-operatório tardio.

Intervenções terapêuticas invasivas foram: reimplante, em pacientes diversos, de prótese mitral (2 anos de pós operatório), de prótese aórtica (4 anos) e angioplastia transluminal percutânea 4 anos após

revascularização miocárdica por ponte de safena, perfazendo o total de 3 (7,9%) procedimentos.

Trinta e dois (84,2%) pacientes que receberam MPCAP durante ou após CC encontram-se em condições clínicas satisfatórias. Não foi possível a informação atualizada sobre 3 (7,9%) pacientes.

## DISCUSSÃO

Diversos são os mecanismos da gênese dos distúrbios de condução AV identificados no pós-operatório de CC. O bloqueio AV total está mais frequentemente associado com defeitos cardíacos complexos ou com procedimentos reparadores estreitamente relacionados ao tecido de condução<sup>12</sup>, decorrendo de dano mecânico ao nódulo AV, feixe de His ou seus ramos. Hemorragia ou mesmo anóxia dessas estruturas também foram identificadas<sup>13,14</sup>. O prognóstico do bloqueio AV cirúrgico é reconhecidamente reservado<sup>12,15</sup>, especialmente, na presença de lesão anatômica residual<sup>16,17</sup>. Já pacientes pediátricos podem evoluir satisfatoriamente<sup>17,18</sup>, embora não exista unanimidade quanto a isso.

Distúrbios de condução AV de grau variável frequentemente alternam-se com períodos de ritmo sinusal no pós-operatório imediato, desaparecendo em tempo variável<sup>18,19</sup>. Neste período transitório, o paciente é particularmente suscetível a síndrome de Stokes-Adams<sup>12</sup> e existe risco de óbito<sup>12,16-18</sup>. Mecanismo identificado é a anóxia ou interrupção do fluxo de sangue para o feixe de His. Embora não se possa prever com certeza, alguns pacientes que retornam a ritmo sinusal podem apresentar bloqueio AV total permanente tardio<sup>19,20</sup>.

Independentemente dos mecanismos comumente relacionados com a operação, os distúrbios de condução AV são também identificados nas diferentes doenças cardíacas, decorrendo de má formação congênita<sup>21,22</sup>, estresse hemodinâmico<sup>21</sup> e fatores mecânicos que determinam interrupção ou lesões fibrosas DD tecido de condução<sup>9</sup>. Assim, cardiopatas com indicação cirúrgica ou já operados podem mostrar bloqueio AV de grau variável tanto no pré quanto no pós operatório de CC.

Como o MPCAP é a terapêutica de eleição em distúrbios sintomáticos da condução AV, pacientes submetidos a CC podem ser identificados em diversas séries de doentes tratados com MPCAP e comunicadas na literatura<sup>23,24</sup>.

Contudo, estudos específicos sobre a associação de MPCAP e CC são poucos e, em sua maioria, limite dos a pacientes pediátricos<sup>25,26</sup>. Isso se justifica pela controvérsia quanto à indicação de MPCAP nesses doentes ou pela necessidade de informações sobre os resultados obtidos com a estimulação artificial permanente, visando a confrontá-los com os obtidos em doentes não tratados com MPCAP. As evidências atuais parecem favoráveis ao tratamento com MPCAP, embora alguns pacientes faleçam em insuficiência cardíaca ou de maneira súbita<sup>25,26</sup>.

Indicamos o implante de MPCAP do tipo ventricular de demanda (VVI) em todos os pacientes submetidos a CC e que apresentem: 1) bloqueio AV total pós-operatório, que persista por mais de 2 semanas ou que se reconheça dano ao tecido de condução; 2) bloqueio AV de grau variável e mau prognóstico reconhecido (bloqueio AV de 2.º grau tipo Mobitz ou bloqueio trifascicular); 3) dependência de drogas inotrópicas ou antiarrítmicas que determinem bradicardia sintomática; e 4) taquiarritmia ventricular que possa ser suprimida por sobreestimulação (mecanismo de "overdrive")<sup>27</sup>. O marca-passo AV seqüencial (DDD) fica reservado para pacientes em que o distúrbio de condução AV se associa à má função cardíaca, quando se procura obter melhor desempenho cardíaco pela contribuição atrial ao enchimento ventricular<sup>28</sup>.

A técnica utilizada para implante do marca-passo dependeu de diferentes fatores. Quando o distúrbio de condução AV foi diagnosticado no pré-operatório ou se havia suspeita de interrupção cirúrgica do tecido de condução foram implantados elétrodos epimicárdicos já no tempo operatório, tendo em vista a exposição do coração pela toracotomia. Se efetuada no pós-operatório, a técnica decorreu, pela rotina do serviço, na época da intervenção (primordialmente transtorácica até 1977 e transvenosa depois de 1977) ou por características anatômicas presentes (pacientes com ponte de safena ou múltiplas toracotomias receberam implantes transvenosos e doentes com prótese tricúspide ou crianças com reduzida compleição física receberam implante transtorácico). O surgimento de elétrodo de diâmetro reduzido e alta flexibilidade permitiram que passássemos a realizar o implante transvenoso em crianças, conforme técnica preconizada por Korman<sup>29</sup> (fig. 2).



Fig. 2 - Radiografias de paciente de 8 anos que recebeu marca-passo ventricular de demanda (VVI) no período pós-operatório imediato devido a bloqueio AV cirúrgico.

Ambos os métodos de implante mostraram-se satisfatórios em termos de reduzida morbidade e mortalidade imediata e tardia. Os óbitos registrados decorreram de má função ventricular ou de arritmia ventricular refratária, reconhecidas causas de óbito em pacientes com MPCAP, seja com CC prévia<sup>18,25,26</sup> ou não<sup>30-32</sup>.

O emprego de geradores de diâmetro reduzido e com baterias de lítio certamente contribuiu para uma

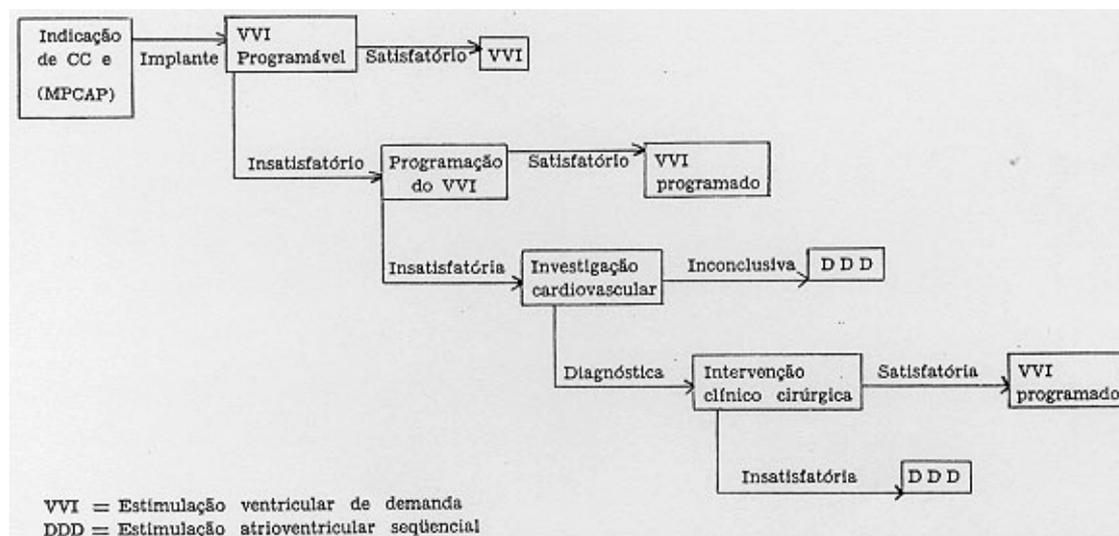
redução na morbidade tardia relacionada com a estimulação cardíaca, especialmente em crianças, em que o volume dos geradores e a necessidade de múltiplas substituições constituía problema<sup>25</sup>.

Inicialmente, foi empregado o modo de estimulação de demanda ventricular (VVI), exceto em um paciente com marcada depressão da função ventricular conseqüente a múltiplas operações para substituição valvar e mitral e no qual se optou por estimulação AV seqüencial (DDD) já no primeiro implante de marca-passo.

Acreditamos que o implante de geradores multiprogramáveis, seja desejável (ou mesmo obrigatório) visando neutralizar diversas complicações relacionadas

com a estimulação artificial, tais como aumento do limiar de estimulação, competição, estimulação diafragmática, inibição muscular e, principalmente, para adequação da frequência cardíaca a variadas condições clínicas que se apresentam no pós-operatório.

A conduta clínica e cirúrgica por nós utilizada em pacientes submetidos a CC e que necessitam de marca-passo está resumida na figura 3. Reprogramação de gerador, alteração do modo de estimulação, técnicas de investigação não invasivas e invasivas e novos procedimentos cirúrgicos podem ser necessários para a evolução satisfatória do paciente, portanto, recomenda-se um criterioso acompanhamento clínico pós-operatório.



VVI = Estimulação ventricular de demanda  
DDD = Estimulação atrioventricular seqüencial

Fig. 3 - Conduta no paciente com cirurgia cardíaca (CC) e marca-passo cardíaco artificial permanente (MPCAP) na dependência de sua evolução clínica.

### SUMMARY

Between 1971 and 1985, 38 patients were submitted to implantation of a permanent cardiac pacemaker (PCP). Nine patients had congenital disease and 29 had acquired heart disease (orovalvar - 17, ischemic - 11 and cardiomyopathy - one). The arrhythmia that required PCP implantation had been identified previous catheterization in five, resulted from surgical trauma in 14 and was of late onset in 14 patients.

The technique of pacemaker implantation was transvenous, in 20 and transthoracic in 18 patients. The initial mode was of ventricular demand, except in one patient who received a sequential atrioventricular pacemaker. There were no deaths during PCP Implant, but in the late postoperative period two patients died with congestive heart failure and one from cardiac arrhythmia. Several medical and surgical interventions were required during follow-up, including new catheterization and PCP Implantation or Pulse generator reprogramming, but clinical evaluation has been satisfactory in the survivors.

PCP is a useful contribution to increased survival of patients submitted to surgery who present atrioventricular conduction disturbances, although close postoperative follow-up is necessary to obtain the best results.

### REFERÊNCIAS

1. Weirich, W. L.; Paneth, M.; Gott, V. L., Lillesei. C. W - Control of complete heart block by use of an artificial maker and a myocardial electrode. *Circ. Res.* 6: 410, 1958.
2. Lev, M. - The architecture of the conduction system in congenital heart disease. I. Common atrioventricular orifice. *Arch Pathol.* 65: 174, 1958.
3. Anderson, R. H.; Arnold, R.; Wilkinson, J. L. - The conducting tissue in congenitally corrected transposition. 1: 1286, 1973.
4. Bharati, S.; Lev, M. - The conduction system in double outlet right ventricle with sub-pulmonic ventricular septal and related hearts (the Taussig-Bing group). 54: 459, 1976.
5. De Leval, M.; Bastos, F.; Stark, J.; Taylor, J. F. Macartney, F. J.; Anderson, R. H. - Surgical tee duce, the risks of heart block following closure of septal defect in atrioventricular discordance. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78: 515, 1979.
6. Kaiser, G. A.; Waldo, A. L., Beach, P.; Bowman, Hoffman, B. F.; Maim, J. R. - Specialized conduction system:

- improved electrophysiologic identification at surgery. *Arch. Surg.* 101: 673, 1970.
7. Kupersmith, J.; Krongrad, E.; Waldo, A. L. - Conduction intervals and conduction velocity in the human cardiac conduction system: studies during open heart surgery. *Circulation*, 47: 776, 1973.
  8. Lev, M. - The conduction system in congenital heart disease. *Am. T. Cardiol.* 21: 619, 1968.
  9. Lev, M.; Kinare, S. G.; Pick, A. - The pathogenesis of atrioventricular block in coronary disease. *Circulation*, 42: 409, 1970.
  10. Nesralla, I. - Tratamento Cirúrgico das Cardiopatias. São Paulo, Fundo Ed. Byk Prociencx, 1982. 268p.
  11. Report of inter-society commission for heart disease resources: implantable cardiac pacemakers status report and resource guideline. *Circulation*, 50: A21, 1974.
  12. Fryda, R. J.; Kaplan, S.; Helmsworth, J. A. - Postoperative complete heart block in children. *Br. Heart J.* 33: 456, 1971.
  13. Vitek, B.; Pohanka, I.; Sumbera, J. - Post-surgical complete heart block. A clinical and histological study of the conduction system. *Scripts Med. (Brno)*, 46: 11, 1973.
  14. Thung, N.; Damman Jr., J. F.; Diaz-Perez, R.; Thompson Jr., W. M.; Sanmarco, M.; Mehegan, C. - Hypoxia as the cause of hemorrhage into the cardiac conduction system, arrhythmia and sudden death. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 44: 687, 1962.
  15. Lillehei, C. W.; Sellers, R.; Bonnabeau, R.; Elliot, R. - Chronic post-surgical complete heart block : *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 46: 436, 1963.
  16. Sayed, H. M. - Complete heart block following open heart surgery. *J. Cardiovasc. Surg.* 6: 426, 1965.
  17. Hurwitz, R. A.; Riemenschneider, T. A.; Moss, A. J. - Chronic post-operative heart block in children. *Am. J. Cardiol.* 21: 185, 1963.
  18. Murphy, D. A.; Tynan, M.; Graham, G. R.; Bonham-Carter, R. E. - Prognosis of complete atrioventricular dissociation in children after open-heart surgery. *Lancet*, 1: 750, 1970.
  19. Squarcia, U.; Merideth, J.; McGoon, D. C.; Weidman, W. H. - Prognosis of transient atrioventricular conduction disturbances complicating open heart surgery for congenital heart disease. *Am. J. Cardiol.* 28: 648, 1971.
  20. Moss, A. J.; Klyman, G.; Emmanouilides, G. C. - Late onset of complete heart block newly recognized sequela of cardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 30: 884, 1972.
  21. Lev, M.; Cuadros, H.; Paul, M. H. - Interruption of the atrioventricular bundle with congenital atrioventricular block. *Circulation*, 43: 703, 1971.
  22. Lev, M.; Paul, M. H.; Cassels, D. E. - Complete atrioventricular block associated with atrial septal defect of the fossa ovalis (secundum type). A histopathologic study of the conduction system. *Am. J. Cardiol.* 19: 266, 1967.
  23. Brenner, A. S.; Wagner, G. S.; Anderson, M. B.; Rosati, R. A.; Morris Jr., J. J. - Transvenous, transmediastinal, and transthoracic ventricular pacing. *Circulation*, 49: 407, 1974.
  24. Mansour, K. A.; Miller, J. I.; Symbas, M. D.; Hatcher Jr., C. R. - Further evaluation of the sutureless, screw-in electrode for cardiac pacing. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 77: 858, 1979.
  25. Williams, W. C.; Izukawa, T.; Olley, P. M.; Trussler, G. A.; Rowe, R. D. - Permanent cardiac pacing in infants and children. *Pace*, 1: 439, 1978.
  26. Driscoll, D. J.; Gillette, P.; Hallman, G. L.; Cooley, D. A.; McNamara, D. G. - Management of surgical complete atrioventricular block in children. *Am. J. Cardiol.* 43: 1175, 1979.
  27. Friedberg, C. K.; Lyon, L. J.; Donaso, E. - Suppression of refractory recurrent ventricular tachycardia. by transvenous cardiac pacing and antiarrhythmic drugs. *Am. Heart J.* 79: 44, 1970.
  28. Benchimol, A.; Ellis, J. G.; Diamond, E. G. - Hemodynamic consequences of atrial and ventricular pacing in patients with normal and abnormal hearts. *Am. J. Med.* 39: 911, 1965.
  29. Gauch, P. R. A.; Kormann, D. S.; Pachon, J. C.; Kormann, S. J.; Alborno, R. N.; Galvao-Filho, S.; Fontes, V.; Jatene, A. D. - Nova técnica de implante de marca-passo com eletrodo endocárdico em crianças. *Arq. Bras. Cardiol.* 41: 48, 1983.
  30. Nolan, S. P.; Crampton, R. S.; McGuire, L. B.; McGann, R. C.; Holtz, H. C.; Muller Jr., W. H. - Factors influencing survival of patients with permanent cardiac pacemakers. *Ann. Surg.* 185: 122, 1977.
  31. Siddons, H. - Deaths in long-term paced patients. *Br. Heart J.* 36: 1201, 1974.
  32. Simon, A. B.; Zloto, A. E. - Atrioventricular block: natural history after permanent ventricular pacing. *Am. J. Cardiol.* 41: 500, 1978.

