

D. S. Kormann, P. R. A. Gauch  
J. C. Pachón  
S. J. Kormann  
S. Galvão Filho  
C. S. Melo  
R. N. Albornoz  
A. D. Jatene

## NOVA TÉCNICA DE IMPLANTE DE MARCA-PASSO COM ELÉTRODO ENDOCÁRDICO EM CRIANÇAS

*A partir de janeiro de 1981, os autores idealizaram uma nova técnica de implante utilizando: 1) elétrodo endocárdico com sistema de fixação em rosca que se prende no ventrículo direito; 2) dispositivo em bolsa de silicone, construído pelos autores, colocado por baixo do gerador e no interior do qual, enrolado, permanece o excesso de elétrodo; 3) ligadura proximal da veia, sobre o elétrodo com "cetegut" 00 simples, sem nenhuma outra fixação do elétrodo; 4) gerador multiprogramável.*

*Com essa técnica, foram operadas 8 crianças com idades variando de 2 a 11 anos. Quatro pacientes tinham bloqueios congênitos e 4 bloqueios cirúrgicos. A anestesia foi local e as crianças foram sedadas, sem intubação endotraqueal. Em todos os casos, foram conseguidos limiares abaixo de 0,6 V com 0,5 ms de largura de pulso e complexos QRS superiores a 4 mV.*

*Todas as crianças evoluíram bem, sem complicações e, apesar do crescimento, não se observou nenhuma tensão sobre o elétrodo.*

*Conclui-se que a técnica proposta com o dispositivo em bolsa permite o implante endocárdico, com pequeno trauma cirúrgico, em crianças de qualquer idade.*

Os marca-passos cardíacos constituem importante arma de que dispõe o arsenal terapêutico para tratamento dos distúrbios da condução atrioventricular. Podem ser implantados com elétrodos endocárdicos ou epicárdicos. Atualmente, o sistema endocárdico é preferido em todo o mundo por apresentar, entre outras vantagens, um trauma cirúrgico menor para o seu implante.

De novembro de 1964 a novembro de 1982 foram tratados 2281 pacientes com implante de marca-passo definitivo. A causa do distúrbio de condução atrioventricular foi miocardiopatia chagásica, em 953 casos (42%); miocardiosclerose, em 1206 casos (53%); bloqueio cirúrgico em 42 casos (1,8%); bloqueio congênito em 30 (1,3%) e 50 (2,2%) não tiveram sua causa esclarecida. O elétrodo endocárdico foi utilizado em 2222 pacientes (97,4%).

Crianças e pacientes jovens que ainda apresentam crescimento potencial, em decorrência de características particulares, podem apresentar problemas para a estimulação cardíaca, tanto endocárdica como epicárdica. Um elétrodo endocárdico convencional, posicionado em ventrículo, com o crescimento, pode deslocar-se<sup>1</sup> ou a tensão mecânica sobre o mesmo levar à fratura ou a alteração importante da interface elétrodo-coração<sup>2</sup>. O

mesmo pode acontecer a sistemas epicárdicos e vários autores salientam a necessidade de acompanhar essas crianças de perto, tendo em mente a necessidade de aumentar o comprimento do elétrodo.

Outra dificuldade apresentada nesses pacientes é a pequena espessura das paredes ventriculares, o que por vezes não possibilita um bom implante epicárdico.

Os antigos geradores, por serem muito volumosos, tornaram difícil a localização com segurança no subcutâneo, tendo sido proposta sua colocação na cavidade pleural<sup>3</sup>. O desenvolvimento técnico trouxe geradores de volume muito menor, menor espessura, maior fidedignidade e maior longevidade. Com o intuito de evitar operações devidas a problemas do elétrodo, os autores desenvolveram uma técnica que permite evitar tensões na interface elétrodo-coração decorrentes do crescimento do paciente.

### MATERIAL E MÉTODOS

A partir de janeiro de 1981, foram operadas 8 crianças com idades entre 2 e 11 anos, sendo 6 do sexo masculino. Três crianças apresentavam doença do nó sinusal com síndrome bradi-taqui e uma portadora de síndrome de Down

tinha bloqueio atrioventricular total congênito com insuficiência cardíaca. Quatro crianças tinham bloqueio consecutivo a fechamento de comunicações interventriculares simples ou associadas a outras más formações cardíacas complexas.

O gerador escolhido foi o multiprogramável, unipolar de longa duração\* e os elétrodos unipolares com sistema de fixação em rosca no endocárdio\*\*. Utilizou-se anestesia local, associada à sedação sem intubação endotraqueal. Foi confeccionada a loja para o gerador no subcutâneo da região peitoral. O elétrodo foi introduzido pela vela cefálica em 6 casos e pela veia jugular externa, em 2. Uma vez posicionado, sob radioscopia, no ventrículo direito e aí fixado o elétrodo, foram efetuadas medidas com o analisador de sistema de marca-passo, procurando-se complexos QRS superiores a 4 mV, limiars de comando inferiores a 0,6 V com 0,5 ms de largura de pulso e determinações de impedância elétrodo-coração. Em todos os casos, foram feitos registros do potencial endocárdico, medido o limiar de estimulação diafragmática e construída a curva de reobase (fig. 1).

A ligadura da veia sobre o elétrodo foi feita com "categut" 00 simples e o excesso de elétrodo foi colocado dentro de uma bolsa de silicone confeccionada pelos autores. Essa bolsa, uma vez fechada, foi colocada, na loja por baixo do gerador (fig. 2 e 3). A loja foi suturada por planos, sem drenagem.

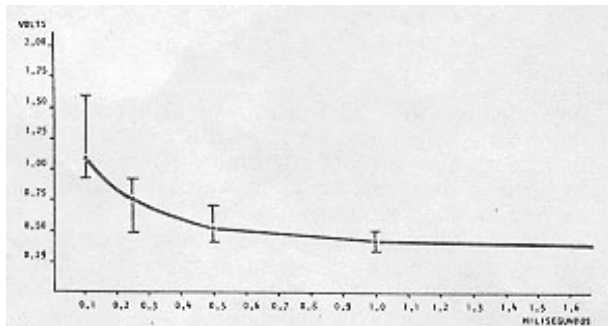


Fig. 1 - Curvas de reobase média durante a intervenção dos 8 pacientes operados.

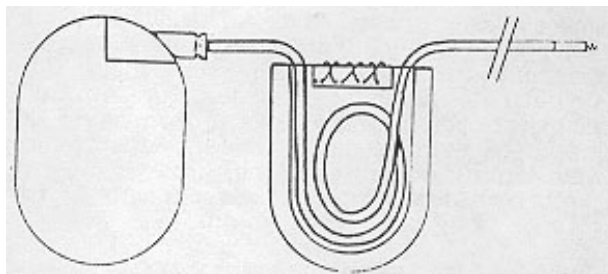


Fig. 2 - Esquema do gerador ligado ao elétrodo dotado de mecanismo de fixação em rosca. O excesso de elétrodo é colocado dentro da bolsa de silicone.

### RESULTADOS

Todas as crianças evoluíram bem, durante 1 a 23 meses após a operação, perfazendo 87 paciente/mês. O controle

\* Geradores medtronic 5985, teletronic 174 ou Brascor 253.

\*\* Eléctrodos medtronic 6957 ou 6959

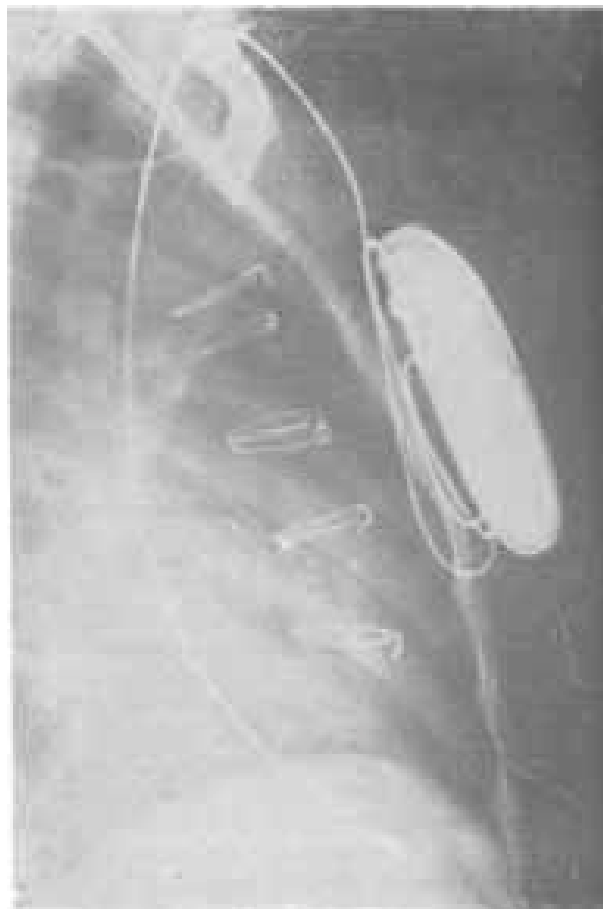


Fig. 3 - Aspecto radiológico das alças do elétrodo colocadas dentro da bolsa de silicone situada dorsalmente ao gerador.

foi feito em clínica de marca-passo e foram feitas programações do gerador a fim de observar o estado da interface elétrodo-coração. Seis crianças apresentam resultados excelentes, com limiar de largura de pulso inferior a 0,1 ms com 5 V de saída e inferior a 0,2 ms com 2,5 V. Inclui-se entre essas o primeiro paciente, operado há 23 meses, e que nesse período cresceu 20 cm sem que houvesse tensão ou mesmo retificação da curvatura do elétrodo no átrio direito (fig. 4). Um

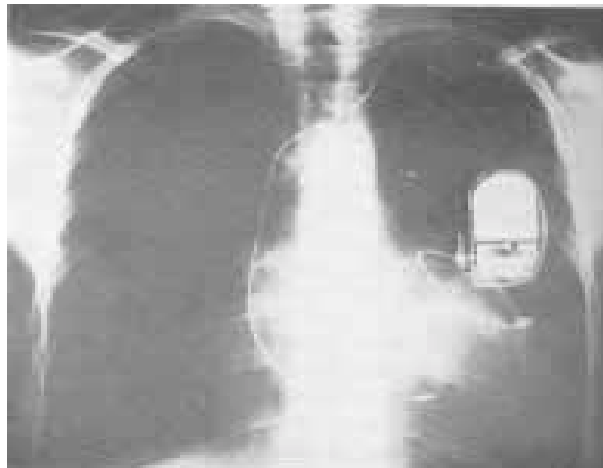


Fig. 4 - Aspecto radiológico 23 meses após a operação em paciente que cresceu 20 cm sem sinais de tensão sobre o elétrodo.

dos pacientes apresenta limiar de largura inferior a 0,2 ms com 5 V e a 0,4 ms com 2,5 V de saída dos pacientes apresenta limiar de largura inferior a 0,2 ms com 5 V e a 0,4 ms com 2,5 V de saída.

Finalmente, uma criança portadora de síndrome de Down, que já havia desenvolvido, por 3 vezes, bloqueios de saída com elétrodos epimiocárdicos e endocárdicos, em operações realizadas em outro serviço, foi a única a alterar transitoriamente sua interface, sem que houvesse tensões sobre o elétrodo. Do 2.º ao 3.º mês de pós operatório, seu limiar de largura subiu para 0,35 ms com 5 V. Seu gerador foi programado para 7 V com 0,8 ms e foi instituído tratamento com corticóides e potássio. Dois meses após, a interface normalizou-se, com limiar inferior a 0,2 ms com 5V.

A única intercorrência observada foi infecção em um elétrodo antigo, nessa última criança, tendo o mesmo sido retirado em outro serviço, com boa evolução.

### DISCUSSÃO

A morbidade pelo implante de marca-passo em crianças, tanto com elétrodo epimiocárdico como endocárdico, é muito grande<sup>4,5</sup>. Isso levou mesmo alguns autores a dizerem que o médico “se casa” com a criança na qual implanta um marca-passo cardíaco<sup>6</sup>.

Um dos grandes problemas era ligado ao tamanho do gerador em relação ao tamanho da criança mas, com a nova geração de marca-passos de pequena espessura e longa duração, isso foi solucionado. Outro fator potencial de complicações é o crescimento da criança, que pode levar a tensões sobre o elétrodo. Essas tensões, agindo sobre a interface elétrodo coração, podem alterá-la, ocasionando bloqueio de saída, ou agindo sobre o elétrodo, podem causar fraturas ou lesões do seu isolamento<sup>7</sup>.

Young<sup>8</sup>, em uma revisão, chama atenção para o grande número de mortes súbitas em crianças portadoras de marca-passo cardíaco implantado. Acreditamos que boa parte desses óbitos esteja relacionada com o crescimento. Isso também já foi motivo de preocupação por parte de alguns autores como Sato e Glenn<sup>9</sup>, que desenvolveram um dispositivo de “teflon” em forma de envelope, no interior do qual colocavam o excesso de elétrodos epicárdicos. Segundo Van Heekeren e col.<sup>10</sup>, os resultados com esse dispositivo não foram bons. Acreditamos que o envelope de “teflon” não permitiria a liberação adequada do elétrodo, por haver envolvimento por tecido fibroso e conseqüente formação de aderências em seu interior.

O dispositivo em bolsa de silicone que estamos utilizando permite fácil liberação do elétrodo por não haver possibilidade de aderências em seu interior (fig. 5). Esse dispositivo, que utilizamos com elétrodos endocárdicos de fixação em rosca, pode também ser utilizado com elétrodos epimiocárdicos.

Para uma criança, é importante um gerador multiprogramável. Das variáveis a serem programadas, a frequência é, talvez, a mais importante. A programação de energia, principalmente em voltagem e também em largura de pulso, permite uma verificação do estado da interface

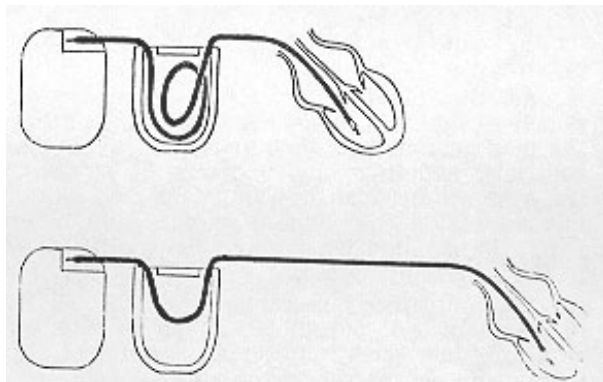


Fig. 5 - Esquema do processo de liberação do elétrodo num dispositivo em bolsa de silicone conforme o crescimento da criança.

elétrodo-coração. A programação de sensibilidade é também, de importância a fim de que sejam evitadas as inibições e reversões assíncronas por miopotenciais esqueléticos, complicação muito freqüente com todos os sistemas unipolares atuais. Infelizmente, os elétrodos endocárdicos de fixação em rosca atuais, em nosso meio, são unipolares, motivo pelo qual temos que usar geradores unipolares e, neste pacientes, através da programação de sensibilidade, pode-se resolver, quase sempre, esse problema.

Concluem os autores que a bolsa de silicone, além de sua grande simplicidade e facilidade de confecção, até o presente momento tem-se mostrado eficiente para o implante de marca-passo em crianças.

### SUMMARY

From November, 1964 to November, 1982, 2281 patients were submitted to permanent implantation of pacemaker. The etiology of the atrioventricular conduction disturbance was Chagas' heart disease in 953 cases (42%), myocardiosclerosis in 1206 cases (53%), surgical block in 42 cases (1.8%) and congenital block in 30 cases (1.3%); in 50 cases (2.2%), it was not possible to determine the cause. The endocardial lead was used in 2222 patients (97.4%), since it involves a minor surgical procedure and presents some advantages, when compared with the transthoracic approach.

However, in children, the standard transvenous route presents the inconvenience of dislodging, consequent to growth. Thus, until children have reached the approximate stature of their parents, the implant is made transthoracically under general anaesthesia. Sometimes this approach may present some risks, as in patients with surgical block, as a result following correction of some complex congenital cardiopathy.

Concerning with this situation, in January 1981, the authors created a new implantation technique, using: 1) a transvenous screw-on lead, implanted inside the right ventricle; 2) a silicone pouch device designed by the authors placed under the pacer generator and covering a coil of the excess length of the lead; 3) a proximal vein ligation on the lead using a simple suture plug without any other additional

fixation and 4) a multiprogrammable pulse generator.

As the child grows, the silicone-covered pouch device will deliver additional length of the lead that has its terminal end in the right ventricle, avoiding any undesirable strain on the system. Because the built up lead coil is located inside the silicone pouch, adhesences would be avoided what could bring difficulties in the delivery process.

The multiprogrammable pacer allows the proper choice of parameters, such as rate, pulse amplitude, sensitivity, etc. as well as a permanent access to verify the status of the electrode-myocardium interface.

Under the above described technique eight children (ages 2 to 11 years old) were operated. Four patients presented congenital blocks and four presented surgical blocks. In all cases, low stimulation thresholds were obtained (less than 0.6 volts with pulse widths of 0.5 msec) together with R-waves greater than 4 millivolts in amplitude.

All children presented a good evolution without any complications and despite their growth, no strain has been observed in the system.

The authors conclude that the proposed technique, based on the silicone pouch device, safely allows the transvenous approach, with little surgical trauma in children of any age.

## REFERÊNCIAS

1. Nissen, R. G.; Holmes, D. R.; Mazoney, J. D.; Feldt, R. H.; Danielson, G. K. - Experience with permanent cardiac pacemakers in congenital heart disease. In: C. Meere, ed. - Proceedings of the VI World Symposium on Cardiac Pacing. Pace Symp. Montreal 1979. cap. 23-2.
2. Furman, S.; Young, D. - Cardiac pacing in children and adolescents. *Am. J. Cardiol.* 39: 550, 1977.
3. Escano, F. B.; Berroya, R. B.; Gianfrancesco, H.; Macasaet, R. A.; Khicha, G. C. J. - Intrapleural pacemaker generator in children. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62: 454, 1971.
4. Driscoll, D. J.; Gillette, P. G.; Hallman, G. L.; Cooley, D. A.; McNamara, D. G. - Management of surgical complete atrioventricular block in children. *Am. J. Cardiol.* 43: 1175, 1979.
5. Hayward, R. P.; Somerville, J.; Rickards, A. F. - Problems of permanent pacing in children. In: C. Meere, ed. - Proceedings of the VI World Symposium on Cardiac Pacing. Pace Symposium, Montreal, 1979. cap. 23-3.
6. Shearin, R. P. N.; Fleming, W. H. - Fourteen years of implanted pacemakers in children. *Ann. Thorac. Surg.* 25: 144, 1978.
7. Donahoo, J. S.; Haller, J. A.; Zonnebelt, S.; Neill, C.; Gott, V. L.; Brawley, R. K. - Permanent cardiac pacemakers in children: technical considerations. *Ann. Thorac. Surg.* 22: 584, 1976.
8. Young, D. - Permanent pacemaker implantation in children: current status and future considerations. *Pace*, 4: 61, 1981.
9. Sato, G.; Glenn, W. W. L. - Teflon envelope protection for cardiac electrodes in growing swine. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 59: 830, 1970.
10. Van Heeckeren, D. W.; Borkat, G.; Clayman, J. A.; Hornigan, T. P.; Ankeney, J. L. - Pacemaking in children. In: C. Meere, ed. - Proceedings of the VIth World Symposium on cardiac Pacing . Pace Sym-posium, Montreal, 1979. cap. 23-4.