

**ROBERTO COSTA**

**IMPLANTE DE MARCAPASSO ENDOCÁRDICO  
PERMANENTE PELA VIA TRANSFEMORAL EM CRIANÇAS  
Resultados Tardios**

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina da Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Professor Livre-Docente  
junto ao Departamento de Cardio-Pneumologia  
(Disciplina de Cirurgia Torácica e Cardiovascular)

**São Paulo  
2001**

***Às crianças:***

*Que, quando sadias, nos encantam, por sua alegria e inocência;*

*Que, quando enfermas, nos emocionam, pela resignação com que convivem com sua doença e tratamento;*

*Que, como filhos, aprendem a conviver com o destino dos pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Este trabalho, tendo 20 anos de duração, só foi possível pela dedicação de uma grande equipe de profissionais de saúde. Impossível relacioná-los sem cometer injustiça. A todos os funcionários do Incor e, em especial, aos profissionais dos Serviços de Anestesia, Cardiologia Pediátrica, Cirurgia Cardíaca Pediátrica, Hemodinâmica e da Clínica de Marcapasso, meu muito obrigado.*

*Pela determinação com que me auxiliaram na execução desse estudo, participando do cuidado aos pacientes, da coleta de dados, da análise dos resultados, da revisão dos textos ou do trabalho de localizar pacientes e prontuários, torna-se indispensável mencionar os nomes de:*

*Anísio Pedrosa, Arlete Cintra Franco, Elizabeth Crevelari, Etelvina de Paula Leão, João Luiz Piccioni, Luiz Felipe Pinho Moreira, Maria do Socorro Souto de Lima, Maria Inês de Paula Leão, Martino Martinelli Filho, Neide Romão, Noedir Stolf, Renato Assad, Ricardo Ribeiro Dias, Roberto Takeda, Ronaldo Honorato Santos, Sérgio Siqueira, Silvana D'Ório Nishioka e Wagner Tamaki.*

## SUMÁRIO

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVOS	5
2. ASPECTOS RELEVANTES DA LITERATURA	6
2.1. INDICAÇÕES DA ESTIMULAÇÃO CARDÍACA ARTIFICIAL PEDIÁTRICA	6
2.1.1. BLOQUEIO ATRIOVENTRICULAR CONGÊNITO	6
2.1.2. BRADICARDIA PÓS-OPERATÓRIA	8
2.1.3. DOENÇA DO NÓ SINUSAL NÃO CIRÚRGICA	12
2.1.4. BLOQUEIO ATRIOVENTRICULAR ADQUIRIDO NÃO CIRÚRGICO	12
2.1.5. OUTRAS INDICAÇÕES	13
2.2. MODOS DE ESTIMULAÇÃO CARDÍACA EM PEDIATRIA	14
2.3. TÉCNICAS DE IMPLANTE DE MARCAPASSO EM CRIANÇAS	16
2.3.1. TÉCNICAS EPIMIOCÁRDICAS	17
2.3.2. TÉCNICAS ENDOCÁRDICAS	18
2.3.3. ALOJAMENTO DO GERADOR DE PULSOS	20
2.4. ASPECTOS PSICOSSOCIAIS DAS CRIANÇAS PORTADORAS DE MARCAPASSO	20
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS	22
3.1. CASUÍSTICA	22
3.1.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	22
3.1.2. CARACTERÍSTICAS PRÉ-OPERATÓRIAS DA POPULAÇÃO ESTUDADA	23
3.1.3. ETIOLOGIA DO DISTÚRBO DA CONDUÇÃO	24
3.1.4. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS	26
3.2. TÉCNICA DO IMPLANTE TRANSFEMORAL	29

3.2.1	IMPLANTE DO CABO-ELETRODO	30
3.2.2.	IMPLANTE DO GERADOR DE PULSOS	31
3.2.3.	REOPERAÇÃO PARA REINTRODUÇÃO DE CABO-ELETRODO NO SISTEMA VENOSO COM FORMAÇÃO DE NOVA ALÇA ATRIAL	33
3.2.4.	MEDIDA DOS PARÂMETROS INTRA-OPERATÓRIOS DE ESTIMULAÇÃO E SENSIBILIDADE	34
3.3.	PADRONIZAÇÃO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS	34
3.4.	PADRONIZAÇÃO DO SEGUIMENTO PÓS-OPERATÓRIO	35
3.4.1.	PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO	35
3.4.2.	PÓS-OPERATÓRIO TARDIO	36
3.4.3.	INDICAÇÃO DA REOPERAÇÃO PARA REINTRODUÇÃO DE CABO-ELETRODO	37
3.5.	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS RELACIONADOS AOS EVENTOS PÓS-OPERATÓRIOS	37
3.5.1.	PADRONIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS PRÉ-OPERATÓRIAS	38
3.5.2.	PADRONIZAÇÃO DOS EVENTOS PÓS-OPERATÓRIOS	39
3.6.	ANÁLISE ESTATÍSTICA	40
4.	RESULTADOS	42
4.1.	SEGUIMENTO DOS PACIENTES	43
4.2.	SOBREVIDA DOS PACIENTES	44
4.3.	DURAÇÃO DO SISTEMA TRANSFEMORAL	49
4.4.	REOPERAÇÃO PARA REINTRODUÇÃO DO CABO-ELETRODO	52
4.5.	NECESSIDADE DE REOPERAÇÕES “SENSU LATO”	56
4.6.	COMPORTAMENTO DAS FUNÇÕES DE ESTIMULAÇÃO E DE SENSIBILIDADE	58
5.	DISCUSSÃO	62
5.1.	ASPECTOS RELACIONADOS À VIA DE ACESSO PARA O IMPLANTE DOS CABOS-ELETRODOS	63

5.2. ASPECTOS RELATIVOS À CONFECÇÃO DA LOJA DO GERADOR DE PULSOS	64
5.3. SOBREVIVÊNCIA DOS PACIENTES	65
5.4. DURAÇÃO DOS CABOS-ELETRODOS TRANSFEMORAIS	69
5.5. REOPERAÇÃO PARA REINTRODUÇÃO DE CABO-ELETRODO	72
5.6. NECESSIDADE DE REOPERAÇÕES “SENSU LATO”	74
5.7. COMPORTAMENTO DAS FUNÇÕES DE ESTIMULAÇÃO E DE SENSIBILIDADE	76
5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
6. CONCLUSÕES	82
7. ANEXOS	84
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

## RESUMO

Costa, R. **Implante de marcapasso endocárdico permanente pela via transfemoral em crianças. Resultados tardios.** São Paulo, 2001. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

O implante de marcapasso permanente está indicado em crianças nos processos bradicárdicos pós-operatórios, no bloqueio atrioventricular congênito e em outras circunstâncias menos freqüentes. A via de acesso de escolha para implante do cabo-eletrodo é ainda controversa. A via transfemoral é uma eficiente opção para o implante de marcapasso em crianças de qualquer peso, com as vantagens dos implantes endocárdicos e excelente resultado estético. O objetivo do presente estudo foi avaliar, retrospectivamente, a evolução de crianças submetidas a implante de marcapasso através da veia femoral, analisando: a sobrevida dos pacientes; a duração do sistema de estimulação; a necessidade de reoperações para manutenção do cabo-eletrodo transfemoral; a necessidade de reoperações "sensu lato" e o comportamento das funções de estimulação e sensibilidade. A partir de 1981, 99 crianças foram submetidas a implante de marcapasso permanente pela via transfemoral. A idade dos pacientes variou de um dia a 13 anos, com média de  $4,1 \pm 3,6$  anos. Eram 56 crianças do sexo feminino. Bloqueio atrioventricular estava presente em 88, doença do nó sinusal em oito e síndrome do QT longo em três pacientes. A etiologia era congênita em 39, seqüela cirúrgica em 54 e adquirida não cirúrgica em seis crianças. A sobrevida dos pacientes, a duração do sistema de estimulação e o número de reoperações foram analisados pelo método de Kaplan-Meier. Fatores de risco pré-operatórios foram analisados pela regressão de Cox. Os pacientes foram seguidos por até 18,2 anos (média =  $5,3 \pm$

5,0 anos). Foram implantados 92 sistemas de câmara única e sete atrioventriculares. Houve 16 óbitos: de causa cardíaca, cinco pacientes; infecciosa, quatro; desconhecida, três; por outras causas, dois; e duas mortes súbitas. A sobrevida atuarial foi de 83,7% aos cinco anos e de 75,7% aos 10 e 15 anos de seguimento. Pela análise multivariada, a idade, a presença de defeito ou de prótese intra-cardíacos e a presença de sintomas pré-operatórios foram identificados como fatores independentes de prognóstico. A retirada dos cabos-eletrodos foi motivada por falha da função de estimulação em cinco casos, por problemas infecciosos em oito e por causas eletivas em nove pacientes. A expectativa de duração do sistema transfemoral foi de 87,6% aos dois anos, de 73,8% aos cinco e de 31,8% aos dez anos de seguimento. O tempo médio de utilização do sistema foi de 97 meses. Reoperação realizada especificamente para a manutenção do cabo transfemoral foi realizada em 30 pacientes. Estes procedimentos foram realizados, em média,  $46,8 \pm 24,2$  meses após o implante inicial. A expectativa de permanência do sistema transfemoral livre de reoperação para reintrodução de cabo-eletrodo, foi de 64,2% aos cinco anos de seguimento, de 20,0%, aos oito e de 10,0%, aos nove anos. O tempo médio necessário para a abordagem do cabo-eletrodo foi de 66 meses. Não foi encontrada correlação entre a idade do paciente no momento do implante inicial e o tempo transcorrido até a intervenção sobre o cabo-eletrodo. A reintrodução foi realizada com sucesso em 23 pacientes e falhou em sete. Foram realizadas 105 reoperações "sensu lato", uma a cada 6,2 anos em média, devido a: exaustão de bateria em 38; crescimento em 20; problemas infecciosos ou de loja do gerador em 14 e outras causas em 27 oportunidades. O tempo médio entre o implante inicial e a primeira reoperação foi de 54,2 meses, para a segunda, de 100,2 meses e para a terceira, de 124,8 meses. O limiar de estimulação ventricular agudo variou entre 0,1V e 1,3V, com média de  $0,6 \pm 0,2$  V passando para  $1,5 \pm 0,8$  V no momento da



primeira reoperação ( $p < 0,0001$ ). O limiar de estimulação atrial agudo variou de 0,3 a 2,0 V, com média de  $0,6 \pm 0,5$  V, passando para  $1,5 \pm 0,8$  V, na fase crônica. Não foram observadas modificações significativas das medidas de resistência e de potencial intracavitário, atriais ou ventriculares, agudas ou crônicas.

## **SUMMARY**

Costa, R. **Transfemoral Permanent Pacemaker Implantation in Childhood.**

**Long-term results.** São Paulo, 2001. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Permanent pacemaker implantation in childhood is indicated in patients with postoperative bradycardia, congenital atrioventricular block and other less frequent conditions. However, the preferred approach for electrode implantation remains controversial. The femoral vein is a good option for pacemaker lead implantation in children of any weight. Such method associates the advantages of endocardial pacing with excellent cosmetic result. The aim of this study was to evaluate retrospectively the long-term follow-up of children submitted to pacemaker implantation through the femoral vein, regarding survival rate, duration of the stimulation system, the need for reoperation, and the behavior of the stimulation and sensitivity thresholds. Since 1981, permanent transfemoral endocardial pacemakers have been implanted in 99 children. The age ranged from newborn to 13 years old (average =  $4.1 \pm 3.6$  years) with 56 females. Atrioventricular block was present in 88 patients, sick sinus syndrome in eight and long QT syndrome in three. The etiology was congenital in 39, post-surgical in 54 and for other reasons in six children. Survival, duration of the stimulation system and number of reoperations have been analyzed by Kaplan-Meier curves. Preoperative risk factors were analyzed by the Cox Regression. Mean follow-up was  $5.3 \pm 5.0$  years (maximum = 18.2 years). Single chamber pacemakers were implanted in 92 and dual chamber in seven children. Sixteen patients died due to: cardiac causes (5); infection (4); sudden death (2) and unknown cause (3). Five-year actuarial survival rate was 83.7%, 10

and 15-year were 75.7%. Multivariate analysis pointed out patient's age, presence of intra-cardiac lesions and preoperative symptoms as independent prognostic risk factors. Transfemoral leads were used during  $48.9 \pm 44.0$  months. Causes of explantation were: pacing failure in five patients; infection in eight and elective cause in nine patients. Two-year actuarial rate for duration of transfemoral leads was 87.6%, five-year rate was 73.8% and 10-year rate, 31.8%. Average duration time of the leads was 97 months. Thirty patients were reoperated just to maintain the transfemoral electrode (repositioning of the cable). Such reoperations were performed in a mean period of  $46.8 \pm 24.2$  months after the first implantation. Life expectancy of the transfemoral system free from reoperation to repositioning the electrode was 64.2% in a five year-period, 20% in a eight year-period, and 10% in a nine year-period. Repositioning the lead was needed in a mean interval of 66 months. There was no correlation between the patient's age at first implantation and the interval of repositioning the electrode. This procedure was successfully performed in 23 patients and failed in seven cases. One hundred and five reoperations were performed due to: battery depletion in 38 procedures; body growth in 24; infection or pocket problems in 14 and other causes in 27. The first reoperation was performed after an average of 54.2 months of the initial implant; the second, after 100.2 months and the third, after 124,8 months. The acute ventricular stimulation threshold varied between 0.1V e 1.3V (mean =  $0.6 \pm 0,2$  V), increasing to  $1.5 \pm 0.8$  V during the first reoperation ( $p < 0,0001$ ). The acute threshold for atrial stimulation varied from 0.3 a 2.0 V (mean =  $0.6 \pm 0.5$  V), increasing to  $1.5 \pm 0.8$  V during the chronic period. There were no significant changes between acute and chronic measurements of atrial or ventricular impedance and intrinsic potential.