

Complicações Associadas a Cirurgias de Implante e Troca de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis (DCEI) em Chagásicos

Otaviano da SILVA JÚNIOR¹ Celso Salgado de MELO² Marcelo MARRA¹ Aldo Aler TOMAZ¹
David de Andrade NUNES³

Relampa 78024-469

Silva Jr O, Melo CS, Marra M, Tomaz AA, Nunes DA. Complicações associadas a cirurgias de implante e troca de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCI) em chagásicos. Relampa 2009; 22(2):57-71.

RESUMO: Introdução: O implante de DCEI endocárdicos é considerado atualmente um procedimento seguro e simples. Em centros de implantes que contam com especialistas experientes, o índice de complicações é muito baixo. A etiologia chagásica ainda é responsável por um número significativo das indicações de implante de DCEI na América Latina e está associada à maioria dos procedimentos realizados em nosso meio. Não há dados específicos referentes às complicações decorrentes dos procedimentos cirúrgicos relacionados aos DCEI em chagásicos. **Objetivo:** Avaliar os índices de complicações associadas a cirurgias de DCEI em chagásicos. **Casuística e método:** Estudo retrospectivo que envolveu 1.242 pacientes, 407 (32,7%) mulheres e 835 (67,3%) homens, com sorologia positiva para a doença de Chagas e indicações clássicas para implante e troca de DCEI. **Resultados:** Foram observadas 71 (5,71%) complicações: 16 (1,28%) hematomas da loja do marcapasso, 13 (1,04%) casos de aumento do limiar de comando, 11 (0,88%) de infecção, 11 (0,88%) casos de pneumotórax, 11 (0,88%) deslocamentos de eletrodo e 7 (0,56%) casos de erosão/extrusão. **Conclusão:** Os procedimentos de implante e troca de DCEI endocárdicos em chagásicos estão associados a baixos índices de complicações, não apresentando diferenças significativas em relação aos valores descritos para as outras etiologias.

DESCRITORES: DCEI, complicações, doença de Chagas.

INTRODUÇÃO

A tecnologia associada aos dispositivos de estimulação cardíaca artificial e as técnicas de estimulação avançaram consideravelmente desde o início da sua utilização na década de 50. Atualmente o implante de marcapasso definitivo endocárdico é aceito como altamente custo-efetivo, seguro e simples¹. Da mesma forma, a ressincronização cardíaca e o cardiodesfibrilador automático implantável (CDI) ou a associação dessas terapias elétricas tornaram-se procedimentos rotineiros, com altos índices de sucesso e baixos índices de complicações.

As complicações associadas ao implante de DCEI endocárdicos são pouco frequentes. O índice médio de complicações situa-se em torno de 5% e o risco de complicações graves é muito baixo, com índices inferiores a 1%²⁻⁹.

Não obstante os esforços no combate à doença de Chagas, decorridos 100 anos da sua descrição por Carlos Chagas¹⁰, estima-se que afete 9 a 13 milhões de pessoas no continente americano e que um contingente aproximado de 80 milhões de pessoas (25% da população) esteja exposto ao risco de contraí-la, com cerca de 300 mil novos casos anuais^{11,12}. A doença de

(1) Médico do Serviço de Estimulação Cardíaca Artificial da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

(2) Responsável pelo Serviço de Estimulação Cardíaca Artificial da UFTM.

(3) Aluno do curso de graduação em Medicina da UFTM.

Endereço para correspondência: Rua Constituição, 730 - Abadia. CEP: 38025-110 - Uberaba - MG. Brasil.

Trabalho recebido em 02/2009 e publicado em 06/2009.

Chagas, em virtude de sua alta frequência, morbidade e mortalidade, constitui um dos problemas médico-sociais mais graves das Américas Central e do Sul^{12,13} (quadro 1).

No Brasil, estima-se que existam quatro a seis milhões de pessoas acometidos pela doença^{14,15}. O Registro Brasileiro de Marcapasso, criado há 12 anos, indica que a etiologia chagásica é responsável por 21,3 % do total de procedimentos de implante e troca de DCEI no país. É importante ressaltar que os itens “etiologia desconhecida”, “dado não disponível” e “etiologia sem informação” somam 38,4% dos casos e representam uma limitação na avaliação desses dados, pela possibilidade de subestimação do número real de chagásicos (quadro 2)¹⁶.

No serviço de Estimulação Cardíaca Artificial da Universidade Federal do Triângulo Mineiro de Uberaba-MG, a etiologia chagásica está associada a 62% do total de implantes e trocas de DCEI. Essa proporção difere de outras regiões do país e da média nacional (tabela 1)¹⁷.

QUADRO 1
DOENÇA DE CHAGAS NA AMÉRICA LATINA:
MAGNITUDE DO PROBLEMA

Número de casos novos da doença no ano 2000:	200.000
Mortes anuais notificadas:	22.000
Custo anual do atendimento médico:	US\$1.200.000
Prevalência global:	10%, podendo atingir de 25 a 75% na zona rural.
Alterações cardiovasculares:	cerca de 30% dos soropositivos, dos quais 20% evoluem para miocardiopatia chagásica.
Mortes relacionadas à doença de Chagas em áreas endêmicas:	200 por 100.000 habitantes.

Fonte: adaptado de Cadavid, DIV. Marcapasso na doença de Chagas. *Relampa*, 2008;21(2): 87-91.

Quadro 2 - Base de dados do Registro Brasileiro de Marcapassos (RBM).

Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial - DECA	
Pesquisa Base de Dados RBM - Relatório Geral	
Emissão: 28/12/2008	
Última Atualização: 15/04/2008 15:09:49	
Geral	
Número Total de Cirurgias	188.054,00
Total de 1º Implante	133.825,00
Total de Trocas	54.229,00
Idade Média	63,28
Tipo de Prótese	
MP - Marcapasso	180.148,00
RS - Multisítio	2.919,00
DF - Desfibrilador	4.483,00
Desfibrilador + Multisítio	504,00
Etiologia	
Etiologia Desconhecida	44.303,00
Etiologia Fibrose do sist. condução	47.937,00
Etiologia Doença de Chagas	40.072,00
Etiologia Congênita	2.328,00
Etiologia Intervenções médicas	4.670,00
Etiologia Outras causas	20.787,00
Etiologia Dado não disponível	4.830,00
Etiologia Sem Informação	23.127,00
Fonte: http://www.deca.org.br : acessado em 09/04/2009.	

TABELA 1

ETIOLOGIA DOS IMPLANTES DE DCEI NO 12º ANO DO RBM	
Etiologia	%
Fibrose do sistema de condução	26,9
Doença de Chagas	15,0
Isquêmica	7,2
Congênita	0,8
Desconhecida	26,3
Outras	23,9

Fonte: Pachon MJC *et al.*, *Relampa*, 2008; 21(1): 5-12.

Em se tratando das complicações, os dados da literatura englobam todas as etiologias relacionadas ao implante de DCEI. As complicações são classificadas em função do momento de ocorrência em relação ao procedimento cirúrgico. São consideradas precoces as observadas nas primeiras seis semanas após o procedimento e tardias aquelas que ocorrem após esse período (quadro 3)¹⁸.

As complicações cirúrgicas mais comuns são: punção arterial, hematoma da loja do gerador, deslocamento do eletrodo, pneumotórax, aumento do limiar de comando, infecção da loja do gerador e erosão/extrusão do gerador¹⁻⁹.

As complicações podem necessitar de terapêutica específica ou cursar com resolução espontânea. Em um centro de referência, houve necessidade de reoperação em 3,3% dos casos em função de complicações¹.

O pneumotórax secundário à punção da veia subclávia como acesso venoso para implante de marcapasso é relatado em 1 a 2 % dos casos, com cirurgias experientes. Essa complicação pode ser detectada durante o procedimento ou até 48 horas após o implante, sendo que na maioria dos casos há necessidade de drenagem torácica fechada^{1,8}.

A incidência estimada de infecção situa-se em torno de 0,8 a 5,7%, com septicemia documentada em 1 a 3% dos casos, representando 4,6% do total das endocardites bacterianas¹⁹⁻²⁵. Apesar da baixa incidência, as infecções merecem consideração especial em função dos elevados índices de morbidade e mortalidade, além dos altos custos relacionados ao tratamento. Há relatos de taxas de mortalidade entre 10 a 30%, nos casos de endocardite infecciosa²⁶.

As complicações letais são muito raras, com incidência menor que 1% e podem estar associadas à perfuração cardíaca pelo eletrodo²⁷⁻²⁹.

As evidências referentes às complicações de marcapasso englobam todas as etiologias, não havendo dados específicos para a população de chagásicos. Em função do elevado número de pacientes chagásicos submetidos a implante e troca de marcapasso em nossa região, realizamos este estudo objetivando analisar o índice de complicações nesses pacientes.

QUADRO 3
PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES DOS DCEI

Precoces	Tardias
Punção arterial.	Retração da loja do gerador
Pneumotórax, hemotórax.	Erosão e extrusão do gerador.
Hematoma da loja do gerador.	Aumento do limiar de comando.
Deslocamento do eletrodo.	Infecção do sistema / endocardite.
Aumento limiar de comando.	Fratura do eletrodo.
Infecção da loja do gerador.	Trombose venosa profunda.
Taquicardia ou fibrilação ventricular.	Lesões nervosas (dor crônica na região do implante).
Perfuração cardíaca.	Tromboembolismo.
Hemopericárdio	Falha de sensibilidade
Fibrilação atrial.	Falha eletrônica do circuito.
Tamponamento cardíaco.	Deslocamento do gerador.
Estimulação muscular esquelética.	Estimulação muscular esquelética.
Atrito pericárdico.	Arritmias induzidas ou mediadas pelo marcapasso.
Pericardite.	Síndrome do marcapasso.
Falha da conexão do gerador	Inibição por miopotenciais.
Falha de sensibilidade.	Dissincronismo ventricular
Lesões do plexo braquial.	Óbito
Danos valvares (aórtica e pulmonar).	
Fenômenos alérgico ao material protético	
Ruptura de parede venosa.	
Óbito.	

OBJETIVO

Avaliar o índice de complicações associadas a procedimentos de implante e troca de DCEI em chagásicos nos últimos nove anos em uma unidade de cardiologia de alta complexidade.

CASUÍSTICA

Foram estudados 1.242 pacientes, 407 (32,7%) do sexo feminino e 835 (67,3%) do masculino, com sorologia positiva para doença de Chagas e indicações clássicas para implante e troca de DCEI. A idade média foi de 67 ± 13 anos (mínimo de 19, máximo de 95, IC=1,17).

MÉTODO

Neste estudo longitudinal retrospectivo foi utilizado o banco de dados do Serviço de Estimulação Cardíaca Artificial da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Foi efetuada uma revisão do prontuário médico para a complementação dos dados

quando necessário. A planilha do Excel foi utilizada para a tabulação dos dados e cálculos estatísticos.

RESULTADOS

O índice de complicações foi baixo, comparável aos descritos na literatura para todas as etiologias¹⁻⁹ (tabelas 2, 3 e 4 e gráfico 1).

Não houve óbitos decorrentes de complicações no peri-operatório. Observamos um caso raro de reação alérgica ao material protético em que houve extrusão do marcapasso implantado nas regiões peitorais direita e esquerda e depois, na região abdominal. Na evolução, houve infecção da loja e endocardite bacteriana seguida de óbito no pós-operatório de retirada do sistema por toracotomia e implante de marcapasso epicárdico.

Todos os pacientes que apresentaram pneumotórax necessitaram drenagem torácica fechada. O índice relacionado a essa complicação foi semelhante

TABELA 2
ÍNDICES MÉDIOS DE COMPLICAÇÕES RELACIONADAS A CIRURGIAS DE DCEI ENDOCÁRDICO EM CHAGÁSICOS
NO PERÍODO DE 2000 A 2008, EM UM TOTAL DE 1.242 PACIENTES

Complicação	Número de pacientes chagásicos e porcentagem (%)									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Hematoma da loja	2(1,45)	1(0,74)	1(0,72)	1(1,13)	2(1,58)	1(0,83)	2(1,06)	3(1,76)	3(2,14)	16(1,28)
Aumento do limiar de comando	0	0	0	1(1,13)	3(2,38)	3(2,5)	2(1,06)	2(1,17)	2(1,42)	13(1,04)
Infecção	1(0,72)	1(0,74)	2(1,44)	1(1,13)	1(0,79)	1(0,83)	2(1,06)	1(0,58)	1(0,71)	11(0,88)
Deslocamento do eletrodo	0	0	1(0,72)	2(2,27)	3(2,38)	1(0,83)	1(0,53)	2(1,17)	1(0,71)	11(0,88)
Pneumotórax	2(1,45)	1(0,74)	2(1,44)	1(1,13)	1(0,79)	0	1(0,53)	1(0,58)	2(1,42)	11(0,88)
Erosão/extrusão	0	1(0,74)	2(1,44)	0	0	0	2(1,06)	1(0,58)	1(0,71)	7(0,56)
Hemotórax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óbitos*	0	0	0	1(1,13)	0	0	1(0,53)	0	0	2(0,16)
Total de complicações	5(3,64)	4(2,96)	8 (5,79)	7(7,95)	9(7,14)	6(5,00)	11(5,85)	10(5,88)	10(7,14)	71 (5,71)
Número total de procedimentos	137	135	138	88	126	120	188	170	140	1242

TABELA 3
ÍNDICES MÉDIOS DE COMPLICAÇÕES RELACIONADAS A CIRURGIAS DE DCEI ENDOCÁRDICO EM NÃO-CHAGÁSICOS
NO PERÍODO DE 2000 A 2008, EM UM TOTAL DE 763 PACIENTES

Complicação	Número de pacientes não-chagásicos e porcentagem (%)									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Hematoma da loja	1(1,19)	1(1,20)	0	1(1,88)	0	1(1,33)	2(1,73)	2(1,90)	1(1,16)	9(1,17)
Aumento do limiar de comando	0	0	0	0	3(3,84)	3(4,00)	0	0	0	6(0,78)
Infecção	0	0	1(1,19)	3(5,66)	1(1,28)	0	1(0,86)	1(0,95)	1(1,16)	8(1,04)
Deslocamento do eletrodo	0	0	0	0	1(1,28)	0	0	0	2(2,32)	3(0,39)
Pneumotórax	1(1,19)	0	1(1,19)	0	0	0	0	1(0,95)	0	3(0,39)
Erosão/extrusão	0	1(1,20)	1(1,19)	0	0	0	2(1,73)	2(1,90)	3(3,48)	9(1,17)
Hemotórax	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1,16)	1(0,13)
Óbitos	0	0	1(1,19)	0	1(1,28)	1(1,33)	0	0	0	3(0,39)
Total de complicações	2(2,38)	2(2,40)	4(4,76)	4(7,54)	6(7,69)	5(5,64)	5(4,34)	16(5,81)	18(7,96)	42(5,50)
Número total de procedimentos	84	83	84	53	78	75	115	105	86	763

ao descrito na literatura em serviços que contavam com cirurgiões experientes³⁰.

Todos os aumentos agudos importantes de limiar de comando foram submetidos a reoperação para reposicionamento do eletrodo.

Os casos precoces de infecção da loja (tempo menor que seis semanas), diagnosticados prontamente, foram tratados com sucesso mediante a retirada do sistema e reimplante contralateral.

Ocorreram três óbitos relacionados a complicações no pós-operatório para retirada do sistema endocárdico de marcapasso por endocardite infecciosa.

Dos dezenove casos de infecção, observados no número total de procedimentos realizados pelo serviço, seis associaram-se a cirurgia de troca do sistema, que aumenta o risco de infecção, como descrito na literatura^{31,32}.

Registrou-se um caso de hemopericárdio no pós-operatório de implante de marcapasso definitivo de dupla-câmara, com necessidade de realização de janela pericárdica. A paciente em questão apresentou episódios de assistolia por bloqueio AV total na ad-

missão e foi submetida a implante de eletrodo de marcapasso provisório endocárdico à beira do leito, na sala de emergência. A perfuração cardíaca foi imputada às manobras realizadas durante o posicionamento do eletrodo temporário sem visão radioscópica.

Dos dezesseis casos de erosão/extrusão, somente três estavam relacionados ao primeiro implante do dispositivo de estimulação artificial. Todos os outros ocorreram após troca do gerador ou mudança do modo de estimulação.

Complicações precoces

Complicações observadas até seis semanas após o procedimento foram classificadas como precoces¹. Houve um caso de hemotórax, diagnosticado no primeiro pós-operatório (figura 1), com aumento significativo do volume e necessidade de drenagem torácica fechada.

Foram registrados onze casos de pneumotórax, ao longo dos nove anos, evidenciados ao exame físico e confirmados por radiografias de tórax no pós-operatório (figuras 2 e 3). Em dois casos, os pacientes apresentaram sintomas ainda na sala de cirurgia e o

TABELA 4
COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES MÉDIOS DE COMPLICAÇÕES RELACIONADAS A CIRURGIAS DE DCEI EM PACIENTES CHAGÁSICOS E NÃO-CHAGÁSICOS NO PERÍODO DE 2000 A 2008, EM UM TOTAL DE 2.005 PACIENTES

Complicação	Número total de pacientes e porcentagem (%)			Total
	Não-chagásicos	chagásicos	p	
Hematoma da loja	9 (1,17)	16 (1,28)		25 (1,24)
Aumento do limiar de comando	6 (0,78)	13 (1,04)		19 (0,94)
Infecção	8 (1,04)	11 (0,88)		19 (0,94)
Deslocamento do eletrodo	3 (0,39)	11 (0,88)		14 (0,69)
Pneumotórax	3 (0,39)	11 (0,88)	0,844	14 (0,69)
Erosão/extrusão	9 (1,17)	7 (0,56)		16 (0,79)
Hemotórax	1 (0,13)	0		1 (0,04)
Óbitos*	3 (0,39)	2 (0,16)		5 (0,24)
Total de complicações	42 (5,50)	71 (5,71%)		113 (5,63%)
Procedimentos	763	1242		2005

*Todos os cinco óbitos registrados no serviço foram relacionados a complicações infecciosas (endocardite infecciosa). Em três casos, o óbito ocorreu em função de complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca para retirada dos eletrodos via toracotomia e circulação extracorpórea.

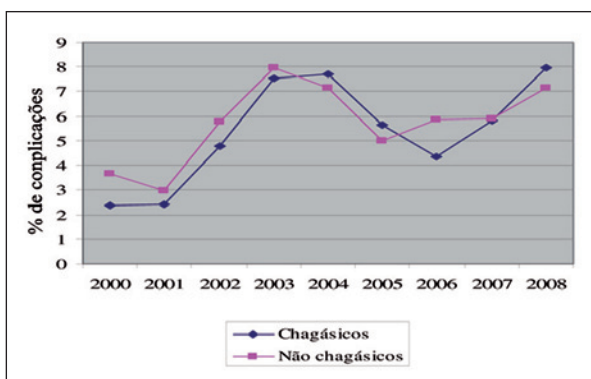


Gráfico 1 - Índice de complicações (%) em pacientes submetidos a cirurgias de DCEI entre os anos de 2000 e 2008 no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, em Uberaba-MG.

pneumotórax foi constatado por radioscopia. Todos foram submetidos a drenagem torácica fechada, com utilização de antibiótico profilático durante a permanência do dreno e apresentaram boa evolução, com alta hospitalar após um período médio de 76 horas.

Observamos dezesseis casos de hematoma de loja. Em três deles houve necessidade de nova intervenção para revisão da hemostasia. É importante ressaltar que quatro dos pacientes que apresentaram hematoma faziam uso de antiagregante plaquetário e que um deles apresentava insuficiência renal crônica (figura 4).

Foram notificados onze casos de infecção da loja, um deles desencadeado a partir de reação alérgica aos pontos do fio semi-absorvível utilizado na sutura intradérmica. Dois outros foram relacionados a reoperação para reposicionamento do eletrodo. Nesses casos de infecção precoce, prontamente diagnosticada, foi efetuada a retirada do sistema. Em função do diagnóstico de doença do nó sinusal e boa tolerância à bradicardia em repouso, os pacien-

tes foram mantidos sob acompanhamento clínico e receberam novo implante de marcapasso contralateral após resolução total do processo infeccioso.

Houve quatro casos de aumento acentuado de limiar de comando no canal ventricular com necessidade de reposicionamento no dia seguinte. Em dois pacientes o reposicionamento foi efetuado após um mês do implante e nos demais casos a conduta foi conservadora.

Complicações tardias

Foram analisadas as complicações observadas após seis semanas do procedimento.

Após a troca do sistema, três pacientes apresentaram retração da loja do gerador, com atrofia da pele (figura 5), que necessitou de correção cirúrgica e uma nova loja foi confeccionada no plano submuscular.

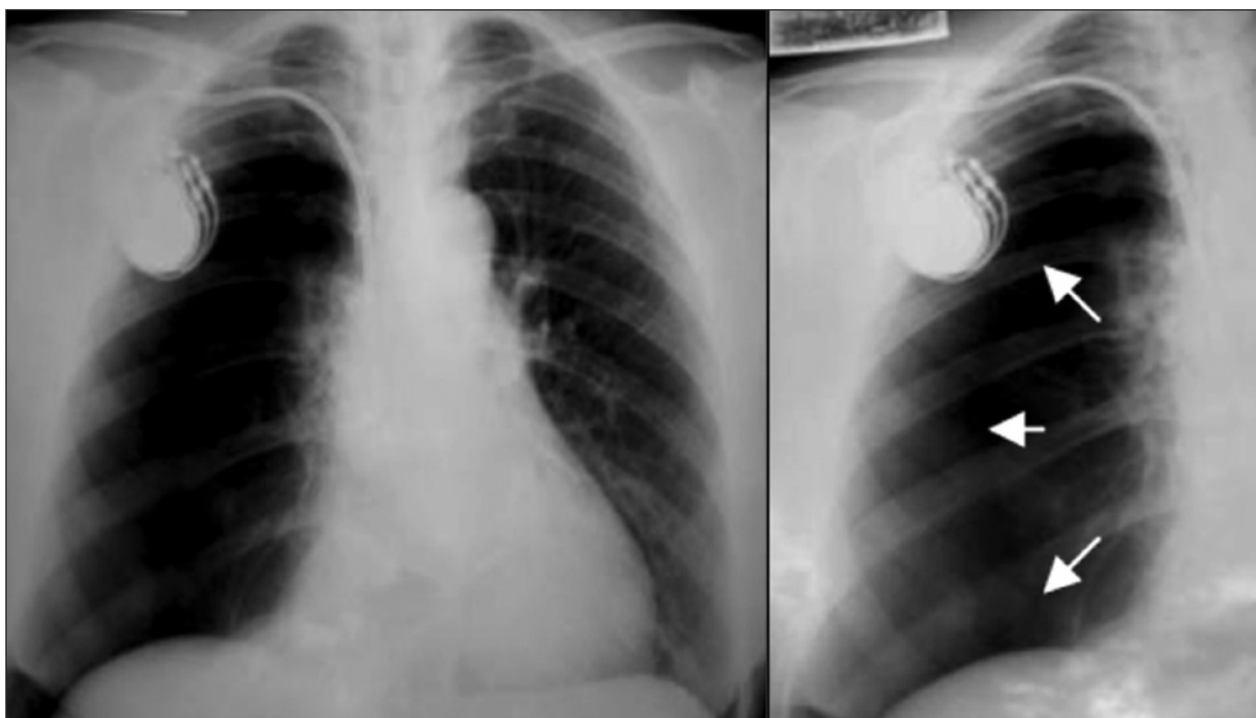
Em um dos casos de extrusão, o paciente procurou o serviço após o gerador estar totalmente exteriorizado, meses após o início do processo de erosão e retração da pele (figura 6).

Esse paciente evoluiu com endocardite bacteriana, com vegetação em torno de 11 mm aderida ao eletrodo ventricular. Após 10 dias de antibioticoterapia, com melhora clínica e dos exames laboratoriais e redução discreta da vegetação, foi submetido a cirurgia cardíaca para retirada do sistema e implante de marcapasso epicárdico. Veio a falecer por complicações no pós-operatório (síndrome vasoplégica).

O diagnóstico de endocardite bacteriana foi confirmado em uma paciente internada com febre persistente e leucograma infeccioso, 11 meses após a troca do gerador, através do ecocardiograma (figura 7). Nesse caso, não seria possível a tentativa de retirada do sistema via endocárdica e optamos por encaminhar a paciente para cirurgia cardíaca para a retirada do sistema e implante de marcapasso epicárdico.



Figura 1 - Radiografia de tórax em PA antes do implante de marcapasso (à esquerda) e no terceiro dia após o procedimento. No hemitórax direito, houve surgimento de opacidade correspondente à presença de sangue na cavidade pleural (hemotórax).



Figuras 2 e 3 - Radiografia de tórax em PA evidenciando pneumotórax à direita na manhã seguinte ao implante de marcapasso. Observa-se desaparecimento da trama bronco-vascular na periferia pulmonar direita e redução volumétrica significativa do pulmão direito (setas).

Em um implante recente, a infecção foi prontamente diagnosticada e optou-se pela exteriorização do sistema para posterior retirada do eletrodo por via endocárdica (tração/rotação com fio guia introduzido) (figura 8).

Corroborando as evidências de índices elevados de morbidade associados à troca do sistema, um paciente apresentou extrusão do eletrodo ventricular um ano após a troca do gerador do marcapasso rea-

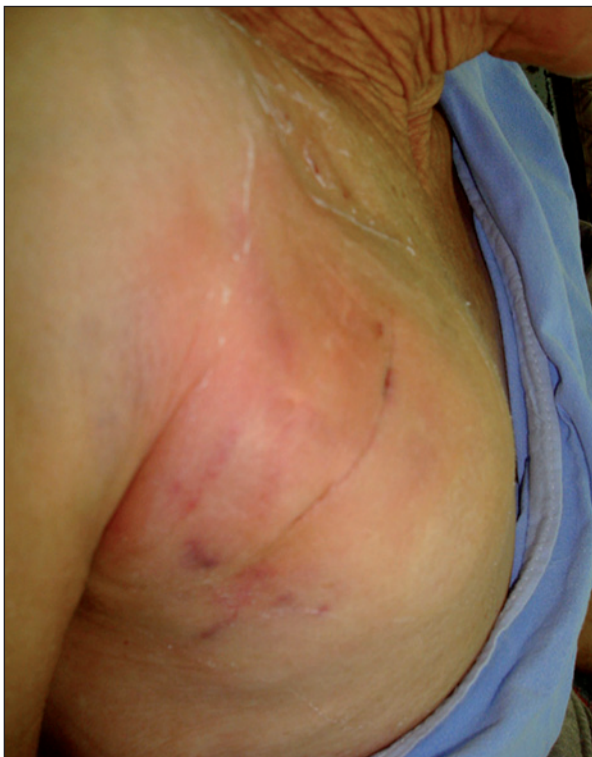


Figura 4 - Hematoma da loja no primeiro pós-operatório de implante de marcapasso dupla-câmara.

lizada em outro serviço. Nesse caso, a loja havia sido mantida no plano subcutâneo quando da troca do sistema e não foi feita uma ampliação adequada na ocasião (figura 9).

Em um dos casos de extrusão, um portador de cardiodesfibrilador implantável (CDI) operado em outro serviço, apresentou erosão e extrusão parcial do gerador, com eliminação de secreção purulenta. Havia tecido necrosado na loja do gerador quando da retirada do sistema. A loja, confeccionada no plano subcutâneo, não oferecia mobilidade suficiente ao gerador e estava localizada lateralmente, prejudicando a movimentação do ombro (figura 10).

Observamos dez casos de fratura de eletrodo, a maioria envolvendo eletrodos implantados há mais de dez anos (figuras 11 e 12). Esses achados não foram incluídos na tabela de resultados por não representarem complicações cirúrgicas.

Em um dos casos de lesão do revestimento do eletrodo (figura 12), houve perda de comando do marcapasso e o paciente apresentou síncope minutos após uma queda ao solo com traumatismo sobre a região da loja do marcapasso. Esse paciente era portador de marcapasso há 7 anos, havia sido atendido recentemente no ambulatório de marcapassos e todos os parâmetros telemétricos do sistema estavam normais. O registro eletrocardiográfico na admis-

são mostrava bloqueio AV total e havia espículas do marcapasso sem comando (figura 13). Durante a cirurgia, foi observada estimulação muscular na loja com a manipulação do eletrodo.

O paciente foi submetido à mudança do modo de estimulação para dupla-câmara, com o posicionamento de um eletrodo atrial e novo eletrodo ventricular, além da troca do gerador. Essa conduta foi tomada em função da oportunidade cirúrgica e pelo tempo de indicação de troca eletiva ser menor que um ano.

COMENTÁRIOS

As cirurgias de implante e troca de marcapasso definitivo endocárdico ainda representam a maioria dos procedimentos na área de estimulação cardíaca artificial no Brasil. Por outro lado, há um aumento significativo no número de implantes e trocas de CDI e ressinchronizadores nos últimos anos³³.

Os resultados obtidos nesse estudo são comparáveis com os observados em outros centros de referência para o procedimento²⁻⁹. Na Inglaterra, foram avaliados 1.088 implantes realizados em um intervalo de dois anos. Os resultados estão descritos na tabela 5.

Há alguns fatores de risco associados ao aumento de complicações em implantes de DCEI³⁴.

- Aumento do tempo operatório.
- Aumento da idade.
- Disfunção ventricular esquerda.
- Dilatação do ventrículo direito.
- Implante de sistema dupla-câmara e ressinchronizadores.
- Inexperiência do cirurgião.

Pacientes portadores de miocardiopatia chagásica com frequência apresentam dilatação ventricular direita significativa e disfunção ventricular esquerda. Além disso, em função da possibilidade de redução do trabeculado endocárdico e insuficiência tricúspide associadas à doença, pode haver dificuldades no posicionamento dos eletrodos, com consequente aumento do tempo operatório. Da mesma forma, essas características podem aumentar o risco de deslocamento, apesar da segurança da estimulação endocárdica em chagásicos já ter sido relatada em outros estudos³⁵⁻³⁷.

A experiência do cirurgião nesse tipo de procedimento tem correlação direta com as complicações. Há relatos na literatura de que a taxa de complicações aumenta muito nos serviços em que os cirurgiões realizam menos que 12 implantes por ano^{34,38}. Há um relato de complicações de até 5,7% para operadores inexperientes contra 2,1% para cirurgiões com mais de 100 implantes prévios ($p=0,039$)¹.

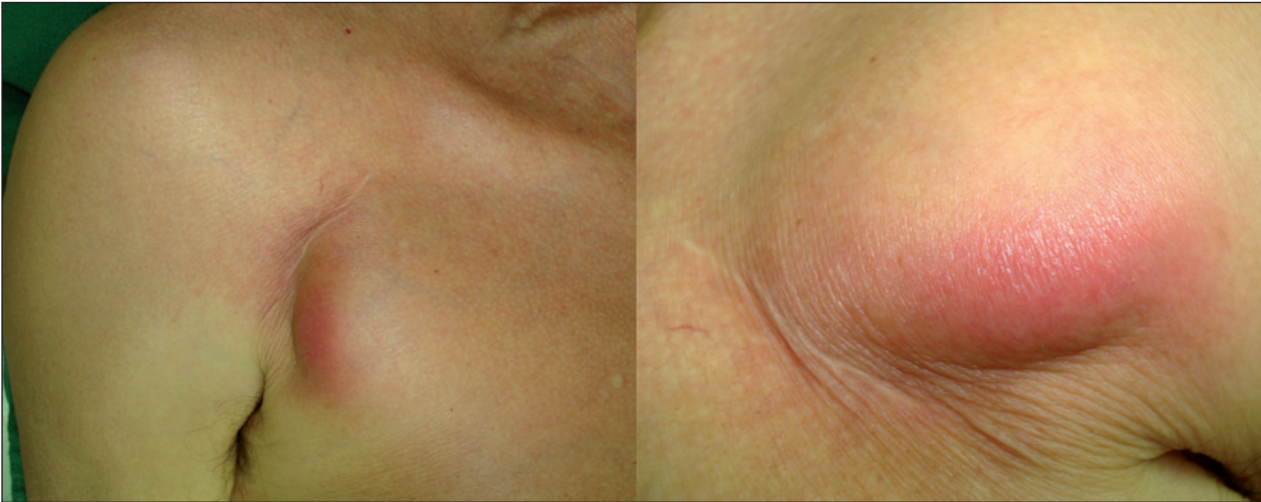


Figura 5 - Presença de eritema e adelgaçamento da pele na loja do marcapasso um ano após a troca do gerador de marcapasso definitivo dupla-câmara. O gerador apresentou deslocamento lateral e perdeu a mobilidade. A imagem da direita (ampliação) mostra as alterações da pele com maiores detalhes.

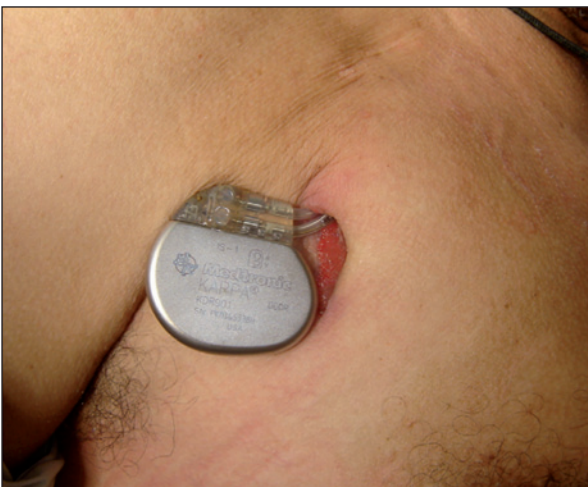


Figura 6 - Gerador totalmente exteriorizado oito meses após a cirurgia de troca simples.

O avanço tecnológico continuado permitiu o desenvolvimento de sistemas de estimulação endocárdicos altamente seguros, levando à redução dos índices de complicações. O desenvolvimento de eletrodos de fixação ativa ou passiva, cada vez mais finos e maleáveis, acompanhados de introdutores com as mesmas características, contribuiu para a redução das complicações associadas ao acesso venoso. Atualmente, introdutores com até 7 Frenchs (F) de diâmetro e eletrodos com 5 F podem ser utilizados rotineiramente.

A redução do diâmetro e a maior maleabilidade dos eletrodos aumentam a probabilidade de introdução dos dois eletrodos por meio da dissecação da veia cefálica, dispensando a punção venosa central.

Da mesma forma, é possível a passagem do guia metálico em “J” através da veia cefálica, quando o calibre é muito reduzido e não permite a introdução do eletrodo. Nessa situação, a dilatação com o introdutor a partir da dissecação da veia cefálica, sem a necessidade de punção da veia subclávia, pode facilitar o procedimento. Quando é possível utilizar essas técnicas, todas as complicações relacionadas a lesões pela agulha de punção, tais como punção arterial, pneumotórax, hemotórax, pneumomediastino, fístula arteriovenosa, embolia aérea, lesão do plexo braquial e hemorragia são eliminadas^{39,40}.

A utilização sistemática da dissecação da veia cefálica como via de acesso preferencial, salvo nos casos de emergência, em que há necessidade de acesso rápido às câmaras direitas, tem sido utilizada para minimizar as complicações precoces. Entretanto, nas cirurgias de troca ou mudança de modo de estimulação, em que há necessidade de implante de novos eletrodos, a punção venosa é a única alternativa. Essa situação aumenta as dificuldades técnicas e as comorbidades. Os dois casos de pneumotórax observados em 2008 ocorreram nessa situação.

A melhora na qualidade do material utilizado nos eletrodos, as técnicas de blindagem e de fixação ativa reduziram o risco de complicações associadas ao eletrodo, tais como fratura, deslocamento, aumentos de limiar de comando e perda de sensibilidade^{41,42}.

A evolução do *software* e do circuito eletrônico reduziu as complicações relacionadas ao gerador. Os sistemas de autocaptura aumentaram a longevidade da bateria, conferindo maior segurança em relação ao risco de perda de comando. A possibili-

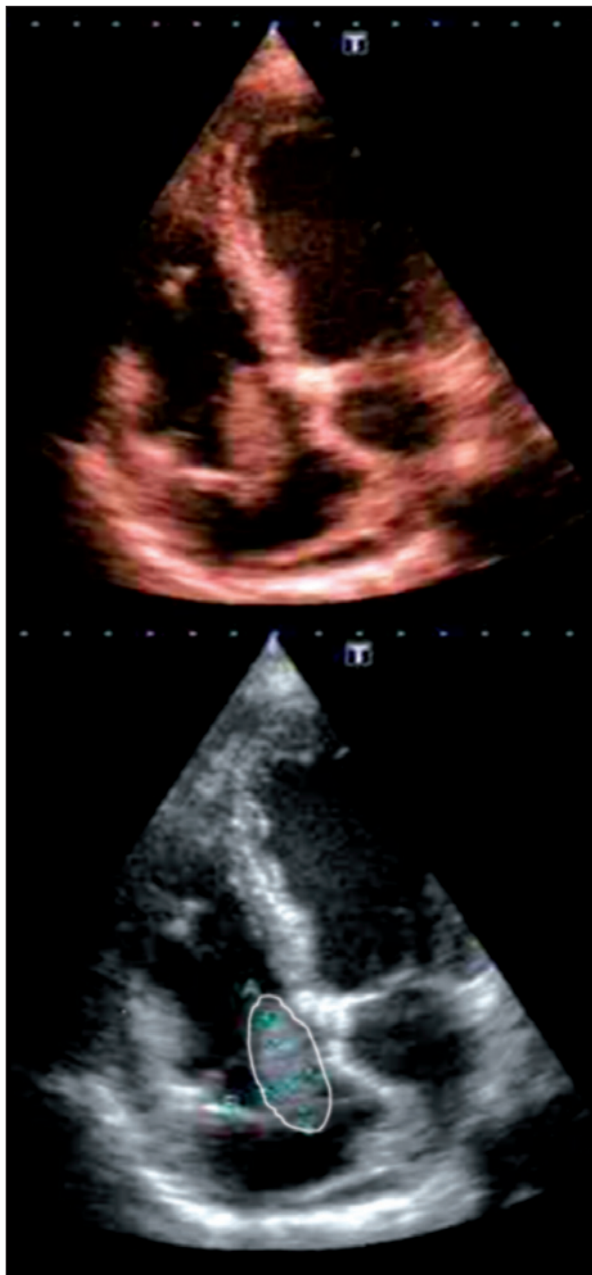


Figura 7 - Imagem ecocardiográfica evidenciando uma grande vegetação (28,7 x 11,7mm) aderida ao eletrodo do marcapasso, localizada ao nível da valva tricúspide. Imagem gentilmente cedida pela Prof. Dra. Maria Cândida Calzada Borges da Disciplina de Cardiologia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

dade de monitoramento programável dos valores de impedância e a mudança automática de polaridade dos eletrodos representaram avanços muito significativos no diagnóstico das fraturas do isolamento e do condutor, minimizando o risco de perda de comando e o desgaste precoce da bateria do gerador de pulsos.



Figura 8 - Sistema exteriorizado para resolução da infecção na figura superior. A imagem inferior mostra um eletrodo definitivo de fixação ativa implantado na veia jugular interna para permitir o fechamento completo da cicatriz, após a retirada do sistema infectado. A retirada do eletrodo e o implante de novo marcapasso definitivo contralateral foram realizados em um segundo tempo cirúrgico.

Estudos relacionados às infecções na estimulação cardíaca artificial contribuíram para a redução do número de complicações. A importância da flora microbiana da pele na gênese das infecções, principalmente da região periaxilar, conduziu à necessidade de maior cuidado no preparo para a cirurgia. Neste sentido, é



Figura 9 - Eletrodo ventricular parcialmente exteriorizado. É possível observar as duas cicatrizes correspondentes ao implante e à troca do gerador.

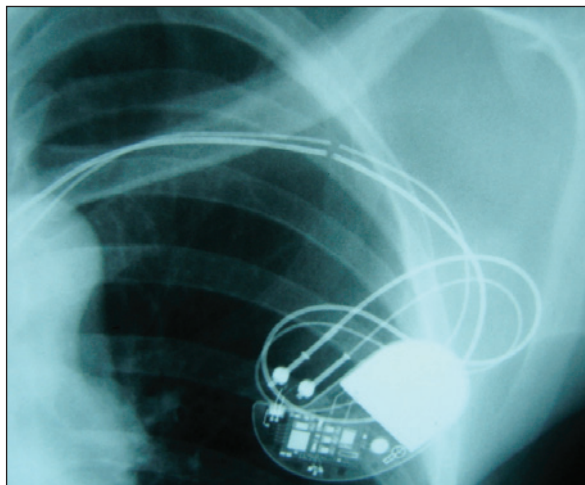


Figura 11 - Fratura do condutor metálico dos dois eletrodos com visualização pela radiografia de tórax.

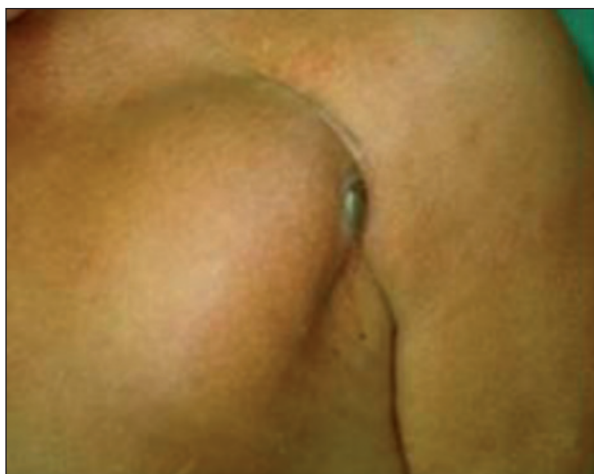


Figura 10 - Gerador de CDI com extrusão parcial.



Figura 12 - Lesão do isolamento de silicone e infiltração do eletrodo ventricular.

de fundamental importância a realização de tricotomia e antissepsia da pele antes do paciente ser encaminhado para a sala de cirurgia ou laboratório de hemodinâmica. Em nosso serviço, a equipe de enfermagem realiza outra antissepsia da pele quando da chegada do paciente para a cirurgia.

Outro cuidado importante é a utilização de antibioticoterapia profilática. Há alguns serviços que preconizam a utilização de antibioticoterapia profilática baseados nos dados da literatura que mostram evidências do benefício da mesma⁴³⁻⁴⁷. Uma metanálise realizada em 1998⁴⁴ concluiu que havia necessidade de um estudo bem desenhado para definição da conduta. Oliveira *et al.* (2006)⁴⁷ conduziram um estudo prospectivo, randomizado, duplo-cego e controlado com placebo que mostrou o benefício da profilaxia com antibiótico (Cefazolina, um grama,

antes do início do procedimento). Há, portanto, evidência científica para inclusão da profilaxia com antibiótico como rotina nas cirurgias envolvendo os DCEI.

Algumas das principais medidas no perioperatório para prevenção das complicações infecciosas estão descritas no quadro 4.

Naturalmente, a equipe deve tomar todo o cuidado para evitar contaminações durante o procedimento. A data de validade da esterilização do material cirúrgico e das próteses deve ser verificada.

Para pacientes operados na vigência do uso de marcapasso temporário transvenoso, recomenda-se a utilização do lado contralateral para implante do sistema definitivo e utilização rotineira de antibioticoterapia profilática²⁸.

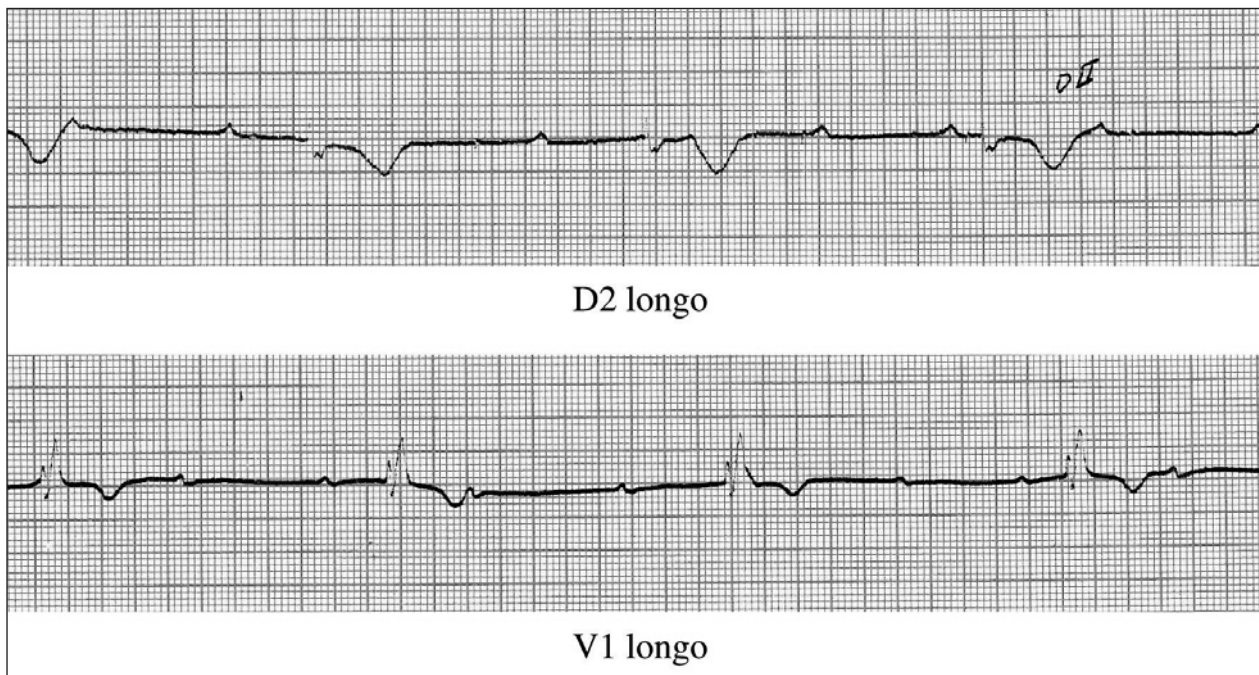


Figura 13 - Registro de eletrocardiográfico evidenciando bloqueio AV total com bradicardia muito acentuada (28 bpm) em portador de marcapasso definitivo com perda de comando por fratura do eletrodo.

TABELA 5

ÍNDICES DE COMPLICAÇÕES RELACIONADAS A CIRURGIAS DE MARCAPASSO DEFINITIVO NO PERÍODO DE 1992 A 1994 NO LIVERPOOL CARDIOTHORACIC CENTRE, INGLATERRA

Complicação	Número de pacientes (%)	Total
Hematoma da loja	5 (0,5)	1088
Deslocamento do eletrodo	15 (1,4)	
Infecção	10 (0,9)	
Erosão/extrusão	5 (0,5)	
Pneumotórax	1 8 (1,7)	
Total	53 (4,8%)	

Nas trocas dos dispositivos, é fundamental a realização da ampliação da loja. A confecção da loja no plano submuscular ou sob a cápsula fibrosa da loja antiga (“subcapsular”) é outra alternativa interessante nos pacientes muito magros, com pouco tecido subcutâneo, ou nos casos de plástica da loja por retração.

As mudanças de modo para dupla-câmara e bifocal de ventrículo direito (*upgrade*) estão relacionadas a um tempo operatório mais prolongado e a um índice de complicações mais elevado que o implante de marcapassos unicameral ou dupla-câmara. O achado sugere que esse tipo de procedimento deve ser indicado de forma criteriosa e realizado por um cirurgião experiente⁴⁸.

Por outro lado, a orientação ao paciente quanto aos cuidados no pós-operatório e possíveis com-

QUADRO 4

PRINCIPAIS MEDIDAS PARA A PREVENÇÃO DE INFECÇÃO EM PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS DE DCEI.

Assepsia e antisepsia adequada durante o procedimento
Profilaxia antimicrobiana
Ampliação da loja do marcapasso/DCI durante as trocas de geradores
Hemostasia adequada, evitando a formação de hematoma de loja
Manutenção de curativo no local da incisão por 24 a 48 horas
Tratamento com antimicrobiano adequado para infecções superficiais

plicações representa medida importante. O agendamento do primeiro retorno ambulatorial visa principalmente a avaliação das condições da cicatriz, da loja do gerador e dos limiões de comando. O fornecimento ao paciente de meios de comunicação com a equipe, no caso de dúvidas, torna possível o diagnóstico precoce e a intervenção imediata nos casos de complicações, particularmente na infecção de loja.

O diagnóstico precoce e o tratamento imediato da infecção da loja do gerador podem evitar a instalação de endocardite e possibilitar a resolução do problema sem toracotomia, especialmente nos casos de sistemas com implante mais recente^{49,50}. Nesses casos, o eletrodo pode ser retirado por via endocárdica e, após o tratamento do processo infeccioso, o sistema pode ser implantado em posição contralateral. Durante o tratamento da infecção, o gerador pode ficar exteriorizado (figura 8).

Infecções de outros sistemas devem ser tratadas prontamente, com manutenção do antibiótico pelo tempo recomendado. De acordo com as diretrizes atuais, não há consenso sobre a profilaxia para endocardite infecciosa nos casos de tratamento dentário, procedimentos endoscópicos e outras cirurgias superficiais em portadores de DCEI. Entretanto, nos casos de cirurgias contaminadas, potencialmente capazes de gerar bacteremia, particularmente quando há manipulação de focos infecciosos, como abscessos, é recomendada a utilização de antibiótico profilático uma hora antes do procedimento e a escolha do quimioterápico deve ser feita de acordo com a flora microbiana da região a ser operada⁴⁴.

A evolução nos casos de endocardite é muito grave e a conduta invasiva, mediante a retirada total dos eletrodos por toracotomia e implante de novo sistema epicárdico, em associação com a terapia antibiótica, parece ser a solução mais adequada⁵⁰⁻⁵⁷. Todos os casos de óbito decorrentes de complicações das cirurgias de DCEI notificados nos nove anos avaliados foram associados à endocardite infecciosa.

O risco de complicações graves precoces (perforação cardíaca com tamponamento, complicação vascular significativa, necessidade de cirurgia de urgência e óbito) é, em geral, muito baixo (inferior a 1%)^{27,29} (figura 14).



Figura 14 - Perforação do ventrículo direito pelo eletrodo ventricular. A seta mostra a ponta do eletrodo junto ao parênquima do pulmão esquerdo. Fonte: Chauhan *et al.* PACE 1994.

CONCLUSÃO

Os dados apresentados neste artigo evidenciam que as cirurgias de implante e troca de DCEI endocárdicos em chagásicos em uma unidade de referência para o procedimento apresentam baixos índices de complicações, comparáveis aos descritos para as outras etiologias.

Relampa 78024-469

Silva Jr O, Melo CS, Marra M, Tomaz AA, Nunes DA. Complications associated with implant surgeries and change of implantable electronic cardiac devices (IECD) in Chagas patients. *Relampa* 2009; 22(2):57-71.

ABSTRACT: Introduction: the implant of endocardiac IECD is today a safe and simple procedure. At implant centers where there are experienced specialists, the complication rate is very low. The chagasic etiology is still responsible for a significant number of IECD implant indications in Latin America and it is associated with most of the procedures done in our centers. There are no specific data in regard to complications resulting from IECD related surgical procedures in Chagas patients. **Objective:** To evaluate the complication rates associated with IECD surgeries in Chagas patients. **Casuistic and method:** Retrospective study involving 1,242 patients, 407 (32.7%) women and 835 (67,3%) men, with positive serum for chagas disease and classic indications to implant and change of IECD. **Results:** Seventy-one (5.71%) complications have been noticed: 16 (1.28%) bruises from the pacemaker sites, 13 (1.04%) cases of command threshold increase, 11 (0,88%) infections, 11 (0,88%) cases of pneumothoracic, 11 (0,88%) electrode displacements and 7 (0.56%) cases of erosion/extrusion. **Conclusion:** The endocardiac IECD implant and change procedures in Chagas patients are associated with low complication rates, there are no significant differences related to the values described for other etiologies

DESCRIPTORS: IECD, complications, Chagas disease.

Silva Jr O, Melo CS, Marra M, Tomaz AA, Nunes DA. Complicaciones asociadas a cirugías de implante e intercambio de dispositivos cardíacos electrónicos implantables (DCEI) en chagásicos. Relampa 2009;22(2):57-71.

RESUMEN: Introducción: El implante de DCEI endocárdicos está considerado actualmente como un procedimiento seguro y sencillo. En centros de implantes que cuentan con expertos experimentados, el índice de complicaciones es muy bajo. La etiología chagásica todavía es responsable de un número significativo de las indicaciones de implante de DCEI en Latinoamérica y está asociada a la mayoría de los procedimientos realizados en nuestro medio. No hay datos específicos referentes a las complicaciones consecuentes de los procedimientos quirúrgicos relacionados con los DCEI en chagásicos. **Objetivo:** Evaluar los índices de complicaciones asociadas a cirugías de DCEI en chagásicos. **Casuística y método:** Estudio retrospectivo que involucró a 1.242 pacientes, 407 (32,7%) mujeres y 835 (67,3%) varones, con serología positiva para la enfermedad de Chagas e indicaciones clásicas para implante e intercambio de DCEI. **Resultados:** Se advirtieron 71 (5,71%) complicaciones: 16 (1,28%) hematomas de la bolsa del marcapasos, 13 (1,04%) casos de aumento del umbral de comando, 11 (0,88%) de infección, 11 (0,88%) casos de neumotórax, 11 (0,88%) desplazamientos de electrodo y 7 (0,56%) casos de erosión/extrusión. **Conclusión:** Los procedimientos de implante e intercambio de DCEI endocárdicos en chagásicos están asociados a bajos índices de complicaciones, no presentando diferencias significativas con respecto a los valores descritos para las demás etiologías.

DESCRIPTORES: DCEI, complicaciones, enfermedad de Chagas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Aggarwal RK, Connelly DT, Ray SG, Ball J, Charles RG. Early complications of permanent pacemaker implantation: no difference between dual and single chamber systems. *Br Heart J* 1995;73:571-5.
- 2 - Brinker JA. The cephalic vein revisited, (editorial) 15. *Intelligence Reports in Cardiac Pacing and Electrophysiol* 1988;7:1-4.
- 3 - Furman S. Venous Cutdown for Pacemaker Implantation. *Ann Thorac Surg* 1986;438-9.
- 4 - Ong LS, Barold SS, Lederman M, et al. Cephalic vein guide wire technique for implantation of permanent pacemakers. *Am Heart J* 1987;114:753-6.
- 5 - Littleford PO, Parsonnet V, Spector SD. Method for the rapid and traumatic insertion of permanent endocardial pacemaker electrodes through the subclavian vein. *Am J Cardiol* 1979;43:980-2.
- 6 - Calkins H, Ramza BM, Brinker J, et al. Prospective randomized comparison of the safety and effectiveness of placement of endocardial pacemaker and defibrillator leads using the extra thoracic subclavian vein guided by contrast venography versus the cephalic approach. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24(4 Pt 1):456-64.
- 7 - Lamas GA, Lee KL, Sweeney MO, et al. Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction. *N Engl J Med* 2002;346:1854-62.
- 8 - Link MS, Estes NA 3rd, Griffin JJ, et al. Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. *Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) Investigators. J Interv Card Electrophysiol* 1998;2: 175-9.
- 9 - Eberhardt F, Bode F, Bonnemeier H, Boguschewski F, Schlei M, Peters W, Wiegand UK. Long term complications in single and dual chamber pacing are influenced by surgical experience and patient morbidity. *Pacing Clin Electrophysiol* 1986;9(6Pt 2):1014-8.
- 10 - Chagas C. Nova Espécie mórbida do homem produzida por um trypanossoma (trypanossoma cruzi). Nota prévia. *Brazil-méd.* 23(16):161, 1909; *Gaz. Méd. Bahia* 40(10):433-440. 1909.
- 11 - Galvão Filho SS. Atualização em doença de Chagas: doença de Chagas na América Latina. *Relampa* 2008;21(2):84-100.
- 12 - Organización Panamericana de la Salud. Estimación cuantitativa de la enfermedad de Chagas en las Americas. Montevideo, Uruguay: Organización Panamericana de la Salud;2006.
- 13 - Cadavid DIV. Atualização: marcapasso na doença de Chagas. *Relampa* 2008;21(2):87-91.
- 14 - Schmunis GA. Iniciativa del Cono Sur. Proceedings of the II International Workshop on Population Genetics and Control of Triatominae, Tegucigalpa, Honduras, 26-31,1999.
- 15 - World Health Organization. Weekly epidemiological record, 75 2: 9-16, 2000.
- 16 - Registro Brasileiro de marcapassos, desfibriladores e ressinchronizadores cardíacos. Disponível em <www.deca.org.br>. Acessado em 09/04/09.
- 17 - Pachón MJC, Mosquera JAP, Pachón Mjuan C, Vargas RNA, Campos Neto CM. Aspectos epidemiológicos da estimulação cardíaca no Brasil - 12º ano do RBM - Registro Brasileiro de Marcapassos, Des-

- fibriladores e Ressincronizadores Cardíacos. *Relampa* 2008;21(1):5-12.
- 18 - Chauhan A, Grace AA, Newell SA, Stone DL, Shapiro LM, Schofield PM, Petch MC. Early complications after dual chamber versus single chamber pacemaker implantation. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994;17(11 Pt 2):2012-5.
- 19 - Hayes D. Causative organisms and predisposing factors of infection in permanent pacing system. *PACE* 1986;4:216-22.
- 20 - Goldman BS. Commentary for Salvage Of infected cardiac pacemaker pocket using closed irrigation system. *PACE* 1986; 9:915-6.
- 21 - Beeler BA. Infection of permanent transvenous and epicardial pacemaker in adults. *Heart Lung* 1982;11:152-6.
- 22 - Dubemet J. Surgical removal of entrapped endocardial pacemaker electrodes. *PACE* 1986;4:147-52.
- 23 - Jara FM, Toledo Peruyra L, Lennis JW, Magilligan DJ. The infected pacemaker pocket. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979.
- 24 - Jesus I & Leiria G. The pocket infection erosion of permanent pacemaker: the results of a conservative approach without substitution of the components. *Rev Port Cardiol* 1995;14:691-5.
- 25 - Klug D, Wallet F, Lacroix D, Marqueie C, et al. Local symptoms at the site of pacemaker implantation indicate latent systemic infection. *Heart* 2004;90(8):882-6.
- 26 - Harjula A, Jarvinea A, Virtanen KS, Mattila S. Pacemaker infections: treatment with total or partial pacemaker system removal. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985;33:218-20.
- 27 - García-Bolao I, Teijeira R, Díaz-Dorronsoro I. Late fatal right ventricular perforation as complication of permanent pacing leads. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24(6):1036-7.
- 28 - Chauhan A, Grace AA, Newell SA, Stone DL, Shapiro LM, Schofield PM, Petch MC. Early complications after dual chamber versus single chamber pacemaker implantation. *PACE* 1994;17(11 Pt):2012-5.
- 29 - Selcuk H, Selcuk MT, Maden O, Ozeke O, Celenk MK, Turkvatan A, Korkmaz S. Uncomplicated heart and lung perforation by a displaced ventricular pacemaker lead: a case report. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006;29(4):429-30.
- 30 - Edwards NC, Varma M, Pitcher DW. Routine chest radiography after permanent pacemaker implantation: is it necessary? *J Postgrad Med* 2005;51(2):92-6. Discussion 96-7.
- 31 - Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Newell SA, et al. Ventricular pacemaker upgrade: experience, complications and recommendations. *Heart* 1998;79(4):383-7.
- 32 - Parsonnet V, Bernstein AD, Lindsay B. Pacemaker-implantation complication rates: an analysis of some contributing factors. *J Am Coll Cardiol* 1989;15:13(4):917-21.
- 33 - Pachón MJC, Mosquera JAP, Vargas RNA, Pachón Mjuañ C, Campos Neto CM, Costa ARB. Aspectos epidemiológicos da Estimulação Cardíaca Artificial - 12º ano do RBM (Registro Brasileiro de Marca-passos). *Relampa* 2008;21(1):5-12.
- 34 - Eberhardt F, Bode F, Bonnemeier H, Boguschewski F, Schlei M, Peters W, Wiegand UK. Long term complications in single and dual chamber pacing are influenced by surgical experience and patient morbidity. *Heart* 2005;91(4):500-6.
- 35 - Silva Jr. O, Melo CS, Marra M, Tomaz, AA. Pachon Mateos JC, Pachón Mateos Juan C. Estudo da Variação dos Parâmetros Eletrofisiológicos na Estimulação Ventricular Septal Direita em Chagásicos. *Relampa* 2007;20(2):79-89.
- 36 - Pachón Mjuañ C, Pachón MJC, Vargas RNA, Pachón EI, Pachón MZC, Lobo TJ, Piegas LS, Jatene AD. Comparação dos Parâmetros Eletrofisiológicos das Estimulações Ventricular direita e Convencional e Septal. *Reblampa* 2006;19(4):231-7.
- 37 - Penteado JOP, Penteado DVA, Pachón MJC. Resultados cirúrgicos e elétricos agudos, subagudos e crônicos da estimulação septal versus estimulação do ápice do ventrículo direito. *Relampa* 2007;20(1):37-42.
- 38 - Littleford PO, Spector D. Device for the rapid insertion of a permanent endocardial pacing electrode through the subclavian vein: preliminary report. *Ann Thorac Surg* 1979; 27(3):265-9.
- 39 - Tobin K, Stewart J, Westveer D, Frumin H. Acute complications of permanent pacemaker implantation: their financial implication and relation to volume and operator experience. *Am J Cardiol* 2000;85(6): 774-6,A9.
- 40 - Link MS, Estes NA 3rd, Griffin JJ, et al. Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) Investigators. *J Interv Card Electrophysiol* 1998;2(2):175-9.
- 41 - Fyke FE 3rd. Simultaneous insulation deterioration associated with side-by-side subclavian placement of two polyurethane leads. *Pacing Clin Electrophysiol* 1988;11(11 Pt1):1571-4.
- 42 - Gallik DM, Ben-Zur UM, Gross JN, Furman S. Lead fracture in cephalic versus subclavian approach with transvenous implantable cardioverter defibrillator systems. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 19(7):1089-94.
- 43 - Ramsdale DR, Charles RG, Julander I, Levander-Lindgren M, Olin C. Antibiotic prophylaxis for pacemaker implantation: a prospective randomized trial. *PACE* 1984;7:844-9.
- 44 - Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a metanalysis. *Circulation* 1998;97:1796-801.
- 45 - Bertaglia E, Zerbo F, Zardo S, Barzan D, Zoppo F, Pascotto P. Antibiotic prophylaxis with a single dose

- of cefazolin during pacemaker implantation: incidence of long-term infective complications. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006;29(1):29-33.
- 46 - Mounsey JP, Griffith MJ, Tynan M, Gould FK, MacDermott AF, Gold RG, Bexton RS. Antibiotic prophylaxis in permanent pacemaker implantation: a prospective randomized trial. *Br Heart J* 1995;73(4):392.
- 47 - Oliveira JC, Martinelli M, Nishioka, SAD, et al. Antibiotic prophylaxis Reduces Infection in Pacemaker and Defibrillator Surgical Procedures. *Hear Rhythm* 2006;3(5):S12.
- 48 - Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Newell SA, Schofield PM, Shapiro LM, Stone DL, Grace AA, Petch MC. Ventricular pacemaker upgrade: experience, complications and recommendations. *Heart*, 1998;79(4):383-7.
- 49 - Valente AS, Pochini MC, Pinto AMR, Campagnucci VP, Marinelli I, Gandra SMA, Rivetti LA - Técnica de implante subpeitoral para tratamento de infecção de loja de marcapasso: estudo inicial. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2001;16(1):49-52.
- 50 - Vogt PR, Sagdic K, Lachat M, Candinas R, Von Segesser LK, Turina ML. Surgical management of infected permanent transvenous pacemaker system: ten year experience. *J Card Surg* 1996;11:180-6.
- 51 - Choo MH, Holmes Jr. DR, Gersh BJ, et al. Permanent pacemaker infectious: characterization and management. *Am J Cardiol* 1981;48:559-64.
- 52 - Parry G, Goudevenos J, Jameson S, Adams PC, Gold RG. Complications associated with retained pacemaker leads. *PACE* 1991;14:1251-7.
- 53 - Sampaio RO, Grinberg M. Endocardite infecciosa - Princípios de tratamento e prognóstico. Atheneu, São Paulo, 2000:261-2.
- 54 - Frame R, Brodman RF, Furman S, Andrews CA, Gross JN. Surgical removal of infected transvenous pacemaker leads. *PACE* 1993;16:2343-8.
- 55 - Abad C, Manzano JJ, Quintana J, Bolaños J, Manzano JL. Removal of infected dual chambered transvenous pacemaker and implnatation of a new epicardial dual chambered device with cardiopulmonary bypass: experience with seven cases. *PACE* 1995;18:1272-5.
- 56 - Molina JE, Undertreatment and overtreatment of patients with infected antiarrhythmic implantable devices. *Ann Thorac Surg* 1997;63:504-9.
- 57 - Chait LA, Ritchie B. A method of treating the exposed cardiac pacemaker. *Br J Plast Surg* 1979;32:281-4.