

# Remoção Percutânea de Eletrodos de Estimulação Cardíaca Artificial em um Único Centro Sul-Americano

*Percutaneous Removal of Cardiac Leads in a Single Center in South America*

Bruna Costa Lemos Silva Di Nubila,<sup>1,2</sup>  Gustavo de Castro Lacerda,<sup>1</sup>  Helena Cramer Veiga Rey,<sup>1</sup>  Rodrigo Minati Barbosa<sup>1</sup>

Instituto Nacional de Cardiologia,<sup>1</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Hospital Pró-Cardíaco,<sup>2</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil

## Resumo

**Fundamento:** Nas últimas décadas, o número de dispositivos eletrônicos cardíacos implantáveis (DCEI) aumentou consideravelmente, assim como a necessidade de remoção destes. Neste contexto, a remoção percutânea apresenta-se como uma técnica segura e capaz de evitar uma cirurgia cardíaca convencional.

**Objetivos:** Primário: descrever a taxa de sucesso e complicações da remoção percutânea de DCEI em um hospital público brasileiro. Secundário: estabelecer preditores de sucesso e complicações.

**Métodos:** Serie de casos retrospectiva de todos os pacientes submetidos à remoção de DCEI em um hospital público brasileiro no período de janeiro de 2013 a junho de 2018. Remoção, explante e extração de eletrodos, complicações e desfechos foram definidos conforme a diretriz norte-americana de 2017. Variáveis categóricas foram comparadas pelos testes Qui-quadrado ou Fisher, enquanto variáveis contínuas, por testes não pareados. O nível de significância adotado nas análises estatísticas foi de 5%.

**Resultados:** 61 pacientes foram submetidos à remoção de DCEI, sendo 51 extrações e 10 explantes. No total, 128 eletrodos foram removidos. Taxa de sucesso clínico foi 100% no grupo do explante e 90,2% no da extração ( $p=0,58$ ). Complicações maiores foram encontradas em 6,6% dos pacientes. Falha do procedimento foi associada a eletrodos de ventrículo ( $p=0,05$ ) e átrio ( $p=0,04$ ) direito implantados há mais tempo. Duração do procedimento ( $p=0,003$ ) e necessidade de transfusão sanguínea ( $p<0,001$ ) foram associadas a maior índice de complicação.

**Conclusão:** As taxas de complicação e sucesso clínico observadas foram de 11,5% e 91,8%, respectivamente. Remoções de eletrodos atriais e ventriculares mais antigos estiveram associados a menores taxa de sucesso. Procedimentos mais longos e necessidade de transfusão sanguínea foram associados a complicações. (Arq Bras Cardiol. 2021; 116(5):908-916)

**Palavras-chave:** Marca-Passo Artificial; Ressincronizador Cardíaco; Eletrodos Implantáveis.

## Abstract

**Background:** In the last decade, the number of cardiac electronic devices has risen considerably; hence, the occasional need for their removal. Concurrently, the transvenous lead removal is a safe procedure and can prevent open-heart surgery.

**Objective:** The primary objective of this study was to describe the successful performance and the complication rates of pacemaker removals in a Brazilian public hospital. Our secondary aim was to describe the variables associated to successes and complications.

**Methods:** A retrospective case series was conducted in patients submitted to pacemaker removals in a Brazilian public hospital from January 2013 to June 2018. Removals, explants, extractions, success and complication rates were defined by the 2017 Heart Rhythm Society Guideline. Categorical variables were compared using  $\chi^2$  or Fisher's tests, while continuous variables were compared by unpaired tests. A  $p$ -value of 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** Cardiac device removals were performed in 61 patients, of which 51 were submitted to lead extractions and 10 to lead explants. In total, 128 leads were removed. Our clinical success rate was 100% in the explant group and 90.2% in the extraction one ( $p=0.58$ ). Major complications were observed in 6.6% patients. Procedure failure was associated to older right ventricle ( $p=0.05$ ) and atrial leads ( $p=0,04$ ). Procedure duration ( $p=0.003$ ) and need for blood transfusion ( $p<0,001$ ) were associated to more complications.

**Conclusion:** Complications and clinical success were observed in 11.5% and 91.8% of the population, respectively. Removal of older atrial and ventricular leads were associated with lower success rates. Longer procedures and blood transfusions were associated with complications. (Arq Bras Cardiol. 2021; 116(5):908-916)

**Keywords:** Artificial Pacemaker; Cardiac Resynchronization Therapy; Implantable Electrodes.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** Bruna Costa Lemos Silva Di Nubila •

Instituto Nacional de Cardiologia – Mestrado - Rua das Laranjeiras, 374. CEP 22240-006, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mail: brunaclemos@icloud.com

Artigo recebido em 18/01/2019, revisado em 29/02/2020, aceito em 08/04/2020

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20190726>

### Introdução

Na última década, a ampliação das indicações de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI) e o envelhecimento da população aumentaram consideravelmente o número de pessoas com esses dispositivos.<sup>1-5</sup> O número de eletrodos por paciente seguiu a mesma tendência devido à ampliação da indicação de terapia de ressincronização/desfibrilação cardíaca, *upgrades* e maior proporção de implante de dispositivos de dupla câmara em comparação ao número de implantes de dispositivo de câmara única.<sup>3-6</sup>

Situações em que a completa remoção dos DCEI é necessária, como no caso de complicações infecciosas ou vasculares, são frequentemente vistas atualmente.<sup>5,7-9</sup> Desde 1980, novas técnicas e ferramentas vêm sendo desenvolvidas, permitindo uma extração percutânea segura desses dispositivos.<sup>7,10-19</sup>

No Brasil, o número de internações para implante de DCEI aumentou na última década e, atualmente, é responsável por 11.000 internações por ano.<sup>20</sup> Consequentemente, a remoção desses dispositivos também cresceu de 79 em 2008 para 151 em 2016.<sup>20</sup> A taxa de extração mundial de DCEI também aumentou, sendo aproximadamente de 10.000 a 15.000 eletrodos ao ano.<sup>21,22</sup>

Contudo, estudos mostrando a experiência brasileira e também sul-americana nesse procedimento são escassos na literatura. Dessa forma, esse trabalho visa evidenciar como objetivo primário a taxa de sucesso e de complicações nas remoções de DCEI em um hospital público brasileiro. Como objetivo secundário, buscou-se descrever os fatores associados ao sucesso e às complicações desse procedimento.

### Metodologia

#### Desenho do estudo

Série de casos retrospectiva de pacientes submetidos à remoção de DCEI em um hospital quaternário brasileiro.

#### Critérios de inclusão

Pacientes submetidos à remoção de DCEI no período de janeiro de 2013 a junho de 2018 foram incluídos no estudo.

#### Técnica do procedimento

Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo cirurgião cardíaco. A remoção por simples tração foi primeiramente tentada e, em caso de insucesso, as bainhas mecânicas Evolution ou Evolution RL da Cook Medical® (Cook medical Inc., Bloomington, EUA) eram usadas.

Após a remoção, o reimplante de um novo dispositivo era realizado em tempo único em sítio contralateral quando as hemoculturas eram negativas e os pacientes não apresentavam sinais de infecção sistêmica. Nos indivíduos com sinais de infecção sistêmica ou hemocultura positiva, um reimplante em um segundo tempo foi realizado. Neste último caso, um mínimo de 2 semanas de antibioticoterapia

era realizado, a contar da primeira hemocultura negativa após a remoção.

#### Definições

Remoção de eletrodos foi definida como remoção de eletrodos por qualquer técnica.<sup>23</sup> Explante foi definido como remoção de eletrodos em que todos os eletrodos tinham menos de 1 ano do implante e foram removidos sem nenhuma ferramenta ou somente usando estiletos, enquanto extração quando pelo menos um eletrodo tinha mais de 1 ano do implante ou necessitou do uso de bainhas e/ou estiletos.<sup>23</sup>

Sucesso clínico foi definido como remoção de todo DCEI do espaço vascular ou retenção de uma pequena porção (<4cm), sem que isso afete negativamente o desfecho do procedimento, sendo sucesso completo definido para parcela desses casos em que houve a remoção completa de todo DCEI do espaço vascular.<sup>23</sup> Falha foi definida como ausência de sucesso clínico ou completo, desenvolvimento de uma seqüela permanente ou morte relacionada ao procedimento.<sup>23</sup> Definimos complicações maiores como as que trouxeram risco iminente à vida do paciente ou levaram-no a óbito; enquanto as menores como as que necessitaram de intervenção médica, incluindo intervenções cirúrgicas menores, mas que não ocasionaram seqüela ao paciente.<sup>23</sup>

A infecção de loja foi definida como a presença de hiperemia, calor, flutuação, edema, dor ou drenagem purulenta da loja do marca-passo.<sup>24</sup> Extrusão do gerador foi definida como a erosão da unidade geradora e/ou do eletrodo pela pele, com a exposição destes, com ou sem sinais de infecção local.<sup>23</sup> Infecção de loja com bacteremia foi definida como sinais de infecção local na loja associada a hemoculturas positivas.<sup>22</sup> Endocardite foi definida pela presença de vegetações na ecocardiografia e/ou quando os critérios de Duke foram preenchidos.<sup>24</sup>

#### Análise estatística

A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em forma de média e desvio padrão, sendo analisadas pelo teste não pareado de Student. As variáveis contínuas sem distribuição normal foram descritas através de mediana e intervalo interquartil, sendo comparadas usando o teste não pareado de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram representadas em frequências e porcentagens e foram comparadas usando o teste do Qui-quadrado de Pearson ou Fisher. O nível de significância adotado nas análises estatísticas foi de 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa R, versão 3.3.0 e 3.4.1.

#### Ética

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (Aprovação número 67765317.6.0000.5272).

### Resultados

Os pacientes foram divididos conforme a Figura 1. As características demográficas dos pacientes foram

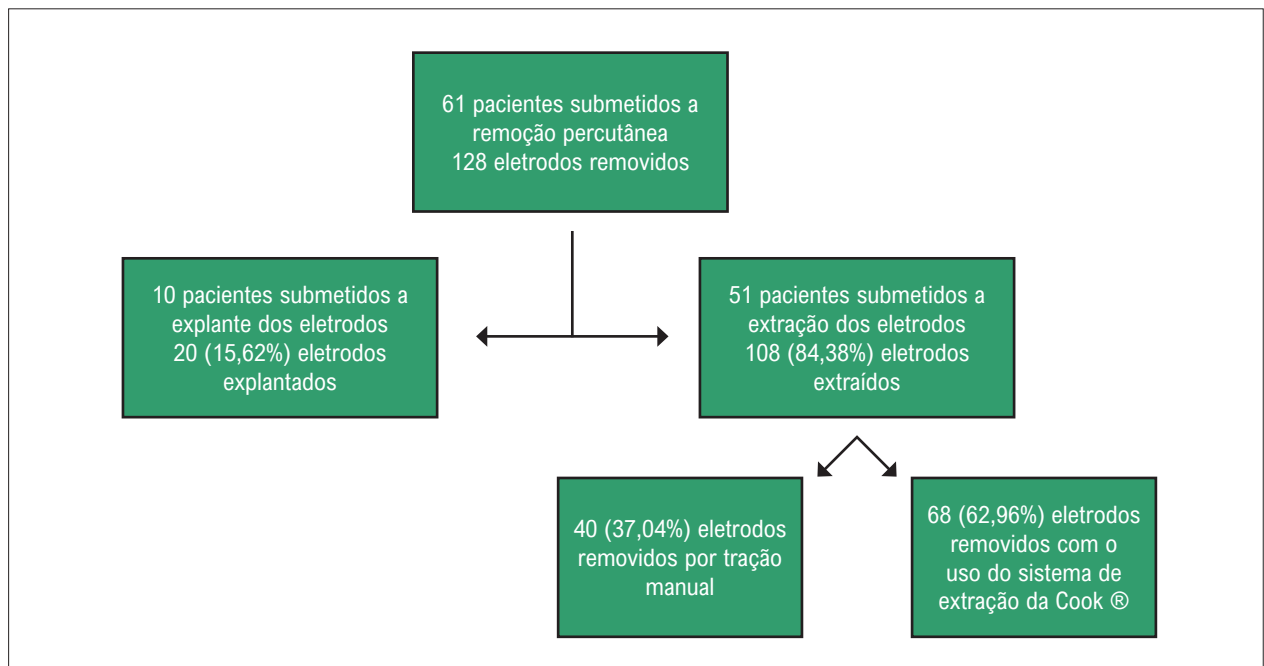


Figura 1 – Seleção dos pacientes.

discriminadas na Tabela 1. No grupo do explante, 11 (97,67%) dispositivos dupla câmara e 1 (8,33%) câmara única foram removidos, enquanto no da extração, 44 (89,8%) dupla câmara e 5 (10,2%) câmara única. A maior parte dos eletrodos nos dois grupos apresentava fixação ativa, apenas um eletrodo no grupo do explante (5%) e sete (6,5%) no grupo da extração apresentavam fixação passiva. Os tipos de eletrodos em cada grupo são apresentados na Figura 2.

O motivo inicial para indicação dos 61 dispositivos foi bloqueio atrioventricular (BAV) total em 27 pacientes (44,3%), doença do nódulo sinusal em 5 (8,2%), BAV de 2° 2:1 fixo em 5 (8,2%), taquicardia ventricular (TV) sustentada com disfunção ventricular grave em 4 (6,6%), TV não sustentada com disfunção ventricular grave em 2 (3,3%), prevenção primária de morte súbita (MS) em paciente com cardiomiopatia hipertrófica em 2 (3,3%), BAV de 2° grau em 1 (1,6%), prevenção primária de MS na cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito (VD) em 1 (1,6%), MS em 1 (1,6%), outras causas em 5 (8,2%) e desconhecida em 8 (13,1%). Quarenta pacientes (65,6%) tiveram o seu dispositivo cardíaco implantado em nosso hospital, enquanto 21 (34,42%), em outro.

Um total de 128 eletrodos foi removido desses 61 pacientes. Estes 61 pacientes foram submetidos ao procedimento cronologicamente da seguinte maneira: seis casos em 2013, nove em 2014, 18 em 2015, 12 em 2016, seis em 2017 e 11 nos primeiros 6 meses de 2018. As características do procedimento estão explicitadas na Tabela 2. Todos os pacientes do grupo do explante foram previamente submetidos a um implante de um novo DCEI, enquanto, no grupo da extração, 54,9% (28/51) foram submetidos previamente à troca de unidade geradora, 41,2% (21/51) a um novo implante e, em 2% (2/51), o procedimento prévio é desconhecido.

Na Tabela 2 é possível notar que causas infecciosas foram as mais comuns para remoção dos DCEI. Maior número de eletrodos removidos por paciente foi encontrado no grupo da extração. Dos pacientes com falha do procedimento, dois apresentaram óbito durante o procedimento devido à laceração do átrio direito e da veia cava superior, e foram incluídos nas complicações maiores. Entre os outros três pacientes, um deles teve a remoção indicada por infecção de loja, outro por extrusão de unidade geradora e um por necessidade de *upgrade* do eletrodo de VD. Um dos pacientes submetidos à extração com sucesso completo faleceu 5 dias após o procedimento devido a endocardite bacteriana e choque séptico. Entre os que tiveram sucesso clínico, 10 pacientes (100%) no grupo do explante e 38 (74,5%) no da extração tiveram sucesso completo do procedimento. As taxas de sucesso clínico e completo no total da população foram de 91,8% e 78,7%, respectivamente. A maioria dos pacientes foi submetida ao implante de um novo dispositivo.

Complicações e transfusão sanguínea ocorreram apenas no grupo de pacientes submetido à extração. O total de complicações encontrado foi 11,5%, sendo as complicações maiores responsáveis por 6,6%. Entre as complicações maiores, todas foram intraprocedimento, sendo dois óbitos, uma perfuração de VD corrigida cirurgicamente e uma parada cardiorrespiratória após remoção do eletrodo de VD com recuperação completa da paciente após manobras de reanimação cardiopulmonar. Todas as três complicações menores foram devido à hematoma de loja no pós-operatório com necessidade de drenagem cirúrgica. Todos estes três pacientes faziam uso de anticoagulantes, sendo dois usuários de varfarina e 1 de dabigatrana, os quais foram interrompidos com meia-vida adequada e/ou normalização da *international normalized ratio* (INR) antes do procedimento.

Tabela 1 – Características basais dos pacientes

	Explante (n=10)	Extração (n=51)	Valor de p
Sexo masculino n (%)	8 (80)	33 (64,7)	0,47
Idade (anos)	56,7 ± 25,64	60,63 ± 19,61	0,58
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,43 ± 2,99	25,57 ± 4,15	0,02
<b>Testes laboratoriais</b>			
INR	1,15 [1,11 – 1,28]	1,1 [1,03 – 1,24]	0,18
Hemoglobina (g/dL)	12,5 [9,98 – 13,68]	12,5 [11,45 – 13,4]	0,44
<b>Parâmetros ecocardiográficos</b>			
Fração de ejeção (%)	56,66 [47,42 – 66,45]	56,30 [31,2 – 64,3]	0,60
<b>Presença de insuficiência tricúspide n (%)</b>			0,12
Leve	5 (71,4)	13 (56,5)	
Moderada	0 (0,0)	7 (30,4)	
Grave	0 (0,0)	2 (8,7)	
<b>Comorbidades</b>			
Hipertensão arterial n (%)	7 (70,0)	30 (58,8)	1,0
Diabetes mellitus n (%)	1 (10,0)	16 (31,4)	0,26
Fibrilação atrial crônica n (%)	2 (20,0)	11 (21,6)	1,0
Doença cerebrovascular n (%)	0 (0,0)	2 (3,9)	1,0
Doença arterial coronariana n (%)	3 (30,0)	14 (27,5)	1,0
Insuficiência renal crônica n (%)	2 (20,0)	7 (13,7)	0,63
Anticoagulação n (%)	2 (20)	11 (21,6)	1,0
Cirurgia cardíaca prévia n (%)	4 (40,0)	15 (29,4)	0,71
<b>Idade dos eletrodos (meses)</b>			
Eletrodo atrial	3,73 [0,93 – 6,07]	83,6 [46,8 – 115,3]	<0,001
Eletrodo no ventrículo direito	3,73 [0,93 – 6,07]	87,9 [46,8 – 115,3]	<0,001
Eletrodo no seio coronariano	–	49,7 [29,4 – 83,6]	–

As variáveis contínuas foram representadas em médias ± desvio padrão e medianas ± intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram representadas em frequências e porcentagens. Os p valores da tabela se referem aos testes de Student ou de Mann-Whitney para variáveis contínuas, teste do Qui-quadrado de Pearson ou de Fisher para variáveis categóricas. IMC: índice massa corporal; INR: international normalized ratio.

Entre os 21 pacientes com hemocultura positiva antes da remoção do dispositivo, os gram-positivos foram os mais comuns, estando presentes em 15 pacientes (93,8%) no grupo da extração e em quatro (80%) no grupo do explante. *S. aureus* foi a bactéria mais comum nos dois grupos em oito (50%) pacientes no da extração e quatro (80%) no do explante. Foi seguido pelo *S. epidermitis* e outros *Staphylococci* coagulase negativos.

Na Tabela 3, as variáveis associadas à falha do procedimento foram eletrodo atrial (p=0,04) e do VD (p=0,05) mais antigos. Na Tabela 4, a necessidade de transfusão sanguínea (p<0,001) e a duração do procedimento (p=0,003) revelaram-se associadas a maior índice de complicações.

## Discussão

A idade média nos dois grupos evidencia uma população de meia-idade, porém com alto índice de comorbidades que acreditamos ter contribuído para o número elevado de complicações infecciosas relacionadas aos marca-passos. O número elevado de comorbidades cardiovasculares na

população estudada também é compatível com pacientes de um centro altamente especializado em cardiologia em que um percentual considerável de pacientes havia sido submetido a uma cirurgia cardíaca previamente para reparo valvar ou revascularização miocárdica. Apesar de eletrodos mais antigos e a presença de comorbidades serem descritos por Sohail et al. como associados a maiores taxas de complicação, isso não foi confirmado nesse estudo.<sup>24</sup>

De acordo com Kusumoto et al. e Sohail et al., mulheres com infecção de dispositivo têm maior risco de óbito que homens.<sup>23,24</sup> Contudo, no presente estudo, todos os óbitos ocorreram entre pacientes do sexo masculino. No presente estudo, o grupo da extração teve um maior número de eletrodos de choque do VD que o grupo do explante. Sohail et al. também relatam que esses eletrodos têm menor taxa de sucesso de extração por tração manual, sendo mais frequente a necessidade do uso de bainha extratora.<sup>24</sup>

Nesse estudo, todos os pacientes portadores de três ou mais eletrodos foram submetidos à extração, confirmando

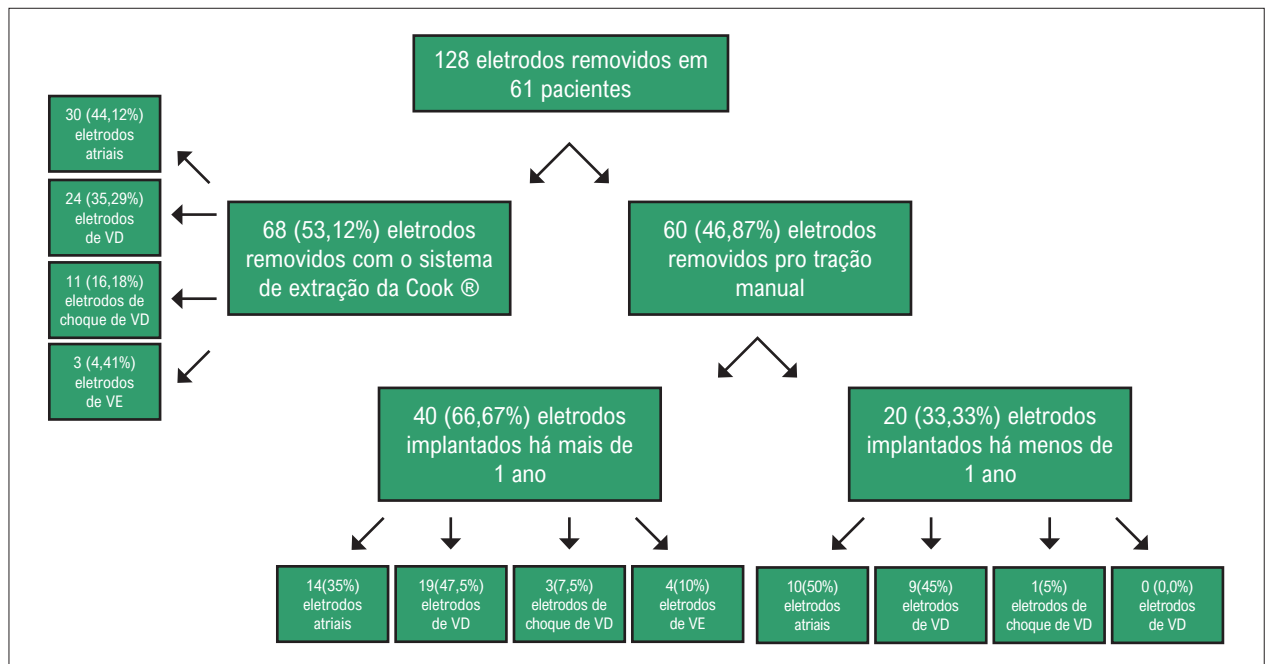


Figura 2 – Tipos de eletrodos de estimulação cardíaca artificial. VD: ventrículo direito, VE: ventrículo esquerdo

que quanto maior o número de eletrodos por paciente, maior a chance de se necessitar do uso de bainha extratora. Sohail et al. justificam tal achado devido ao aumento da quantidade de aderências com o aumento do número de eletrodos.<sup>24</sup> Isso também é válido para associação de eletrodos de atriais e de VD mais antigos e falhas de extração percutânea.

As taxas de complicações maiores (6,6%) e de óbitos (3,3%) foram ligeiramente maiores no presente estudo do que nos centros de baixo volume (menos de 30 procedimentos ao ano) do registro ELECTRA (4,1% e 2,5%), o qual é o maior registro mundial de remoção de DCEI.<sup>25</sup> Essa diferença pode ser atribuída à amostra mais reduzida do nosso estudo quando comparada à amostra do estudo ELECTRA, visto que os nossos valores são próximos aos encontrados neste estudo. Em relação às complicações menores (4,9%), esta foi bem próxima ao encontrado nesse mesmo registro (5,0%).<sup>25</sup>

A transfusão sanguínea, como esperado, esteve presente mais frequentemente entre os pacientes que apresentaram alguma complicação, visto que era necessária como suporte terapêutico em determinados casos. A maior duração do procedimento também esteve associada a maior taxa de complicações, semelhante ao observado nos centros de baixo volume do estudo ELECTRA em que houve maior duração do procedimento e de complicações em comparação aos centros de alto volume.<sup>25</sup>

A taxa de sucesso clínico na remoção de eletrodos (91,8%) foi ligeiramente menor que nos centros de baixo volume do estudo ELECTRA (94,3%), o que também pode ter sido influenciado pelo tamanho amostral.<sup>25</sup> Bongiorno et al., recentemente, relatam a sua experiência em um centro de alto volume europeu com uma taxa de sucesso completo de 98,4% (2015).<sup>26</sup> Esta é muito maior que a observada nesse estudo (78,7%) o qual é bem próximo ao observado por Eckhard et al. (81%, 1996).<sup>27</sup> Neste último

estudo, a taxa de falha na remoção do sistema foi semelhante à encontrada na nossa população (7% vs. 8%).<sup>27</sup> No ELECTRA, a tração manual esteve mais presente nos centros de baixo volume, o que é compatível com a nossa proporção de tração manual.<sup>25</sup>

O número de dias dentro do hospital depois da remoção no grupo do explante foi maior que no da extração (10 vs. 23), pois mais da metade dos pacientes do primeiro grupo (70%) tinha endocardite ou infecção de loja com hemoculturas positivas, o que foi menos observado no segundo grupo (37,3%). Isso é compatível com o achado de que todos os eletrodos explantados foram precedidos do implante de um novo DCEI, sendo a bacteremia durante o implante a mais provável causa. Dessa forma, o grupo do explante necessitou de maior tempo de antibioticoterapia após a remoção e, consequentemente, maior tempo de hospitalização no pós-operatório.

Kutarski et al. e Bongiorno et al. relatam que a avulsão cardíaca é mais comum em centros que usam a avulsão mecânica quando comparada à avulsão vascular.<sup>26,28</sup> Isso foi confirmado nesse artigo, visto que a avulsão cardíaca foi encontrada no dobro de pacientes quando comparada à avulsão vascular. No paciente que foi a óbito por avulsão vascular, nenhuma oclusão vascular foi documentada, a qual Zucchelli et al. descrevem como fator prognóstico para esse tipo de complicação.<sup>29</sup> Esses mesmos autores associam a presença do eletrodo de choque St Jude Medical Riata® (St. Jude Medical, Inc., St. Paul, MN, EUA) e presença de três ou mais eletrodos com maiores índices de avulsão cardíaca.<sup>29</sup> Contudo, os pacientes que apresentaram essa complicação em nossa população apresentavam dois eletrodos, um atrial e outro ventricular direito, e este último não era um eletrodo de choque.

Este estudo apresenta algumas limitações que precisam ser consideradas. Além de ser de um único centro, foi uma análise

Tabela 2 – Descrição do procedimento

	Explante (n=10)	Extração (n=51)	p valor
<b>Razão para remoção do dispositivo</b>			
Eletrodo disfuncionante n (%)	0 (0,0)	8 (15,7)	0,33
Endocardite relacionada ao marca-passo n (%)	3 (30)	14 (27,5)	1,0
Extrusão do marca-passo n (%)	0 (0,0)	12 (23,5)	0,19
Infecção de loja n (%)	1 (10)	10 (19,6)	0,67
Upgrade n (%)	0 (0,0)	1 (2)	1,0
Infecção de loja + bacteremia n (%)	4 (40)	5 (9,8)	0,09
<b>Número de eletrodos removidos por paciente</b>			0,75
1 n (%)	2 (20)	8 (15,7)	
2 n (%)	8 (80)	34 (66,7)	
3 n (%)	0 (0,0)	7 (13,7)	
4 n (%)	0 (0,0)	1 (2,0)	
5 n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	
6 ou mais n (%)	0 (0,0)	1 (2,0)	
<b>Desfecho</b>			0,58
Sucesso clínico n (%)	10 (100)	46 (90,2)	
Falha do tratamento n (%)	0 (0,0)	5 (9,8)	
Óbito n (%)	0 (0,0)	2 (3,9)	
Complicações n (%)	0 (0,0)	7 (13,7)	1,0
<b>Momento da complicação</b>			1,0
Periprocedimento n (%)	0 (0,0)	4/7 (57,1)	
Pós-procedimento n (%)	0 (0,0)	3/7 (42,9)	
<b>Tipo de complicação</b>			1,0
Maior n (%)	0 (0,0)	4/7 (57,1)	
Menor n (%)	0 (0,0)	3/7 (42,9)	
Transusão sanguínea n (%)	0 (0,0)	5 (9,8)	0,58
Implante de novo dispositivo no mesmo dia da remoção n (%)	2 (22,2)	20 (55,6)	0,14
Implante de novo dispositivo após a remoção n (%)	9 (90,0)	36 (70,6)	0,27
Dias de hospitalização antes do procedimento	8 [5,25 – 22,0]	9,0 [4,0 – 17,5]	0,88
Dias de hospitalização após o procedimento	23 [6,0 – 63,0]	10,0 [4,0 – 23,5]	0,16

As variáveis contínuas foram representadas em médias  $\pm$  desvio padrão e medianas  $\pm$  intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram representadas em frequências e porcentagens. Os p valores para variáveis contínuas se referem aos testes de Student ou de Mann-Whitney, para variáveis categóricas, teste do Qui-quadrado de Pearson ou de Fisher.

retrospectiva e, por isso, alguns eventos podem não ter sido reportados. Esse estudo também retrata a experiência inicial do uso de bainha mecânica em nosso hospital, referindo-se a uma curva de aprendizado, o que pode ter refletido em um menor percentual de sucesso e maiores índices de complicações. O número de extrações durante o período designado pode não ter alcançado o observado em outros estudos europeus e americanos, os quais reportam mais de mil pacientes em algumas series. Contudo, é um número considerável quando comparado à realidade dos países latino-americanos em que poucos artigos evidenciando a experiência sul-americana são encontrados na literatura e, entre os poucos publicados, estes apresentam menos de 40 pacientes com uso de bainha mecânica.

## Conclusão

A taxa de complicação total observada foi de 11,5%, e a taxa de sucesso clínico foi de 91,8%. Remoções de eletrodos atriais e ventriculares mais antigos estiveram associadas a menores taxas de sucesso. Apesar de procedimentos mais longos e necessidade de transfusão sanguínea não serem a causa de maiores complicações, estes foram mais encontrados nesse grupo de pacientes.

Os resultados deste estudo reforçam que, mesmo em hospitais públicos brasileiros com recursos limitados e, conseqüentemente, menor volume de extrações ao ano, é possível alcançar sucesso no procedimento na maioria dos

Tabela 3 – Fatores associados ao sucesso do procedimento

	Falha (n=5)	Sucesso clínico (n=56)	p valor
Sexo masculino n (%)	3 (60%)	38 (67,9%)	1,0
Idade (anos)	56,4 ±13,7	60,3 ± 21,08	0,69
Fração de ejeção ≤ 30% n (%)	2 (40)	8 (14,3)	0,44
<b>Comorbidades</b>			
Doença arterial coronariana n (%)	0 (0,0)	17 (30,4)	0,35
Diabetes mellitus n (%)	1 (20)	16 (28,6)	1,0
Insuficiência renal crônica n (%)	0 (0,0)	9 (16,1)	0,75
Presença de cirurgia torácica prévia n (%)	2 (40)	17 (30,4)	1,0
Remoção de eletrodo prévia n (%)	0 (0,0)	4 (7,1)	0,51
<b>Razão para remoção do eletrodo</b>			
Eletrodo disfuncionante n (%)	0 (0,0)	8 (14,3)	0,83
Endocardite relacionada ao marca-passo n (%)	2 (40)	15 (26,8)	0,91
Extrusão n (%)	0 (0,0)	12 (21,4)	0,57
Infecção de loja n (%)	2 (40)	9 (16,1)	0,47
Upgrade n (%)	1 (20)	0 (0,0)	0,12
Infecção de loja + bacteremia n (%)	0 (0,0)	9 (16,1)	0,58
<b>Número de eletrodos por paciente</b>			0,61
1 n (%)	2 (40)	8 (14,3)	
2 n (%)	3 (60)	38 (69,6)	
3 n (%)	0 (0,0)	7 (12,5)	
4 n (%)	0 (0,0)	1 (1,8)	
6 ou mais n (%)	0 (0,0)	1 (1,8)	
<b>Tipo de procedimento</b>			0,69
Explante n (%)	0 (0,0)	10 (17,9)	
Extração n (%)	5 (100)	46 (82,1)	
<b>Tipo do eletrodo removido</b>			
Atrial n (%)	5 (100)	51 (91,1)	1,0
Ventrículo direito n (%)	4 (80)	46 (82,1)	1,0
Eletrodo de choque do ventrículo direito n (%)	1 (20)	11 (19,6)	1,0
Eletrodo de seio coronariano n (%)	1 (20)	9 (16,1)	1,0
Idade do eletrodo atrial (anos)	9,5 [7,9 – 15,2]	5,1 [1,4 – 8,2]	0,04
Idade do eletrodo do ventrículo direito (anos)	9,5 [7,9 – 15,2]	5,1 [1,4 – 8,9]	0,05
Hemocultura positiva n (%)	2 (40,0)	19 (33,9)	0,89
Presença de <i>S. aureus</i> na hemocultura n (%)	1 (20)	11 (19,6)	1,0
Dias internado antes da remoção	13,0 [6,0 – 19,0]	8,5 [4,0 – 17,5]	0,34

As variáveis contínuas foram representadas em médias ± desvio padrão e medianas ± intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram representadas em frequências e porcentagens. Os p valores para variáveis contínuas se referem aos testes de Student ou de Mann-Whitney, para variáveis categóricas teste do Qui-quadrado de Pearson ou de Fisher.

pacientes submetidos à remoção percutânea dos DCEI e com taxas de sucesso e complicações próximas às encontradas aos centros de baixo volume europeus.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa e Análise e interpretação dos dados: Di Nubila BCLS, Lacerda GC, Barbosa RM; Obtenção

de dados: Di Nubila BCLS; Análise estatística e Redação do manuscrito: Di Nubila BCLS, Lacerda GC; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Di Nubila BCLS, Lacerda GC, Rey HCV, Barbosa RM.

### Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo

**Tabela 4 – Fatores associados a complicações no procedimento**

	Com complicações (n=7)	Sem complicações (n=54)	p valor
Sexo masculino n (%)	4 (57,1)	37 (68,5)	0,67
Idade (anos)	50,14 ± 14,99	61,26 ± 20,9	0,18
Hemoglobina (g/dl)	11,5 [10,35 – 12,70]	12,7 [11,3 – 13,4]	0,34
INR	1,22 [1,17 – 1,29]	1,10 [1,04 – 1,24]	0,17
Fração de ejeção ≤ 30% n (%)	2 (28,6)	8 (14,8)	0,78
Presença de insuficiência tricúspide n (%)	4 (57,1)	26 (52,0)	1,0
<b>Comorbidades</b>			
Doença arterial coronariana n (%)	0 (0,0)	17 (31,5)	0,18
Diabetes mellitus n (%)	0 (0,0)	17 (31,5)	0,18
Insuficiência renal crônica n (%)	0 (0,0)	9 (16,7)	0,58
Anticoagulação n (%)	4 (57,1)	9 (16,7)	0,07
Presença de cirurgia cardíaca prévia n (%)	4 (57,1)	15 (27,8)	0,19
Remoção de eletrodo prévia n (%)	0 (0,0)	4 (7,4)	0,74
<b>Razão para remoção do eletrodo</b>			
Eletrodo disfuncionante n (%)	0 (0,0)	8 (14,8)	0,58
Endocardite relacionada ao marca-passo n (%)	2 (28,6)	15 (27,8)	1,0
Extrusão n (%)	2 (28,6)	10 (18,5)	0,62
Infecção de loja n (%)	3 (42,9)	8 (14,8)	0,10
Upgrade n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)	1,0
Infecção de loja + bacteremia n (%)	0 (0,0)	9 (16,7)	0,58
<b>Número de eletrodos por paciente</b>			1,0
1 n (%)	1 (14,3)	10 (18,5)	
2 n (%)	5 (71,4)	36 (66,7)	
3 n (%)	1 (14,3)	6 (11,1)	
4 n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)	
6 ou mais n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)	
<b>Tipo de procedimento</b>			0,59
Explante n (%)	0 (0,0)	10 (18,5)	
Extração n (%)	7 (100)	44 (81,5)	
<b>Tipo do eletrodo removido</b>			
Atrial n (%)	6 (85,7)	50 (92,6)	0,47
Ventrículo direito n (%)	6 (85,7)	44 (81,5)	1,0
Eletrodo de choque n (%)	1 (14,3)	11 (20,4)	1,0
Eletrodo de seio coronariano n (%)	2 (28,6)	8 (14,8)	0,32
Idade do eletrodo atrial (anos)	7,7 [5,1 – 18,1]	5,1 [1,3 – 8,3]	0,16
Idade do eletrodo de ventrículo direito (anos)	8,1 [5,5 – 15,4]	5,2 [1,4 – 8,7]	0,11
Idade do eletrodo de ventrículo esquerdo (anos)	3,9 [3,8 – 4,0]	5,2 [2,3 – 7,6]	0,77
Transfusão sanguínea n (%)	5 (71,4)	0 (0,0)	<0,001
Presença de <i>S. aureus</i> na hemocultura n (%)	1 (14,3)	11 (20,4)	1,0
Hemocultura positiva (%)	1 (14,3)	20 (37,0)	0,37
Duração do procedimento (minutos)	180 [146,25 – 202,50]	72,5 [47,75 – 105,0]	0,003
Dias internado antes da remoção	13 [6,5 – 29,5]	8 [4,00 – 15,50]	0,24

As variáveis contínuas foram representadas em médias desvio padrão e medianas ± intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram representadas em frequências e porcentagens. Os p valores para variáveis contínuas se referem aos testes de Student ou de Mann-Whitney, para variáveis categóricas teste do Qui-quadrado de Pearson ou de Fisher. INR: international normalized ratio.



### Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de mestrado de Bruna Costa Lemos Silva Di Nubila pelo Instituto Nacional de Cardiologia.

### Referências

1. Sidhu BS, Gould J, Sieniewicz B, Porter B, Rinaldi CA. The role of transvenous lead extraction in the management of redundant or malfunctioning pacemaker and defibrillator leads post ELECTRa. *Europace*. 2018;20(11):1733-40.
2. JC P-M, WL P, WDB J, JCP M, EIP M, RNA V, et al. RBM - Registro Brasileiro de Marcapassos, Ressincronizadores e Desfibriladores. 2013;26(1):39-49.3. AL F, AA F, ARC B, AAVD P, A P, CJ G, et al. Diretrizes Brasileiras de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis (DCEI). *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2007;69(6):e210-e38.
4. Andrade J C S, Ávila Neto V, Braile D M, Brofman P R S, Costa A R B, Costa R, et al. Diretrizes para o Implante de Marcapasso Cardíaco Permanente. *Relampa*. 1999;12(1):1-9.
5. Ribeiro S, Leite L, Oliveira J, Pereira MJ, Pinheiro C, Ermida P, et al. Transvenous removal of cardiac implantable electronic device leads. *Rev Port Cardiol*. 2015;34(12):739-44. 6. Di Monaco A, Pelargonio G, Narducci ML, Manzoli L, Boccia S, Flacco ME, et al. Safety of transvenous lead extraction according to centre volume: a systematic review and meta-analysis. *Europace*. 2014;16(10):1496-507. 7. Wilkoff BL, Love CJ, Byrd CL, Bongiorno MG, Carrillo RC, Crossley GH, et al. Transvenous lead extraction: Heart Rhythm Society expert consensus on facilities, training, indications, and patient management: this document was endorsed by the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm*. 2009;6(7):1085-104.
8. Calvagna GM, Evola R, Scardace G, Valsecchi S. Single-operator experience with a mechanical approach for removal of pacing and implantable defibrillator leads. *Europace*. 2009;11(11):1505-9. 9. Barakat AF, Wazni OM, Tarakji KG, Callahan T, Nimri N, Saliba WJ, et al. Transvenous Lead Extraction in Chronic Kidney Disease and Dialysis Patients With Infected Cardiac Devices. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2018;11(1):e005706.
10. Kocabaş U, Duygu H, Eren NK, Akyıldız Z, Özyıldırım S, Tülüce SY, et al. Transvenous extraction of pacemaker and implantable cardioverter defibrillator leads using Evolution® mechanical dilator sheath: a single center confirmatory experience. *Springerplus*. 2016;5:356.
11. Pecha S, Yildirim Y, Gosau N, Aydın MA, Willems S, Treede H, et al. Laser lead extraction allows for safe and effective removal of single- and dual-coil implantable cardioverter defibrillator leads: A single-centre experience over 12 years. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;24(1):77-81.
12. Aytemir K, Yorgun H, Canpolat U, Şahiner ML, Kaya EB, Evranos B, et al. Initial experience with the TightRail™ Rotating Mechanical Dilator Sheath for transvenous lead extraction. *Europace*. 2016;18(7):1043-8.
13. Sharma S, Ekeruo IA, Nand NP, Sundara Raman A, Zhang X, Reddy SK, et al. Safety and Efficacy of Transvenous Lead Extraction Utilizing the Evolution Mechanical Lead Extraction System: A Single-Center Experience. *JACC Clin Electrophysiol*. 2018;4(2):212-20.
14. Sideris S, Kasiakogias A, Pirounaki M, Gatzoulis K, Sotiropoulos I, Dilaveris P, et al. Transvenous extraction of cardiac rhythm device leads: a report of the experience from a single referral centre in Greece. *Hellenic J Cardiol*. 2015;56(1):55-60.
15. Domenichini G, Gonna H, Sharma R, Conti S, Fiorista L, Jones S, et al. Non-laser percutaneous extraction of pacemaker and defibrillation leads: a decade of progress. *Europace*. 2017;19(9):1521-6.
16. Kempa M, Budrejko S, Piepiorka-Broniecka M, Rogowski J, Kozłowski D, Raczak G. One-Year Follow-Up of Patients Undergoing Transvenous Extraction of Pacemaker and Defibrillator Leads. *PLoS One*. 2015;10(12):e0144915.
17. Sood N, Martin DT, Lampert R, Curtis JP, Parzynski C, Clancy J. Incidence and Predictors of Perioperative Complications With Transvenous Lead Extractions: Real-World Experience With National Cardiovascular Data Registry. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2018;11(2):e004768.
18. Oto A, Aytemir K, Canpolat U, Yorgun H, Şahiner L, Kaya EB, et al. Evolution in transvenous extraction of pacemaker and implantable cardioverter defibrillator leads using a mechanical dilator sheath. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2012;35(7):834-40. 19. Diemberger I, Mazzotti A, Giulia MB, Biffi M, Cristian M, Massaro G, et al. From lead management to implanted patient management: systematic review and meta-analysis of the last 15 years of experience in lead extraction. *Expert Rev Med Devices*. 2013;10(4):551-73.
20. DATASUS. Retirada de sistema de estimulação cardíaca artificial. In: DATASUS, editor. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/qiuf.def>: DATASUS; 2017.
21. Brunner MP, Cronin EM, Duarte VE, Yu C, Tarakji KG, Martin DO, et al. Clinical predictors of adverse patient outcomes in an experience of more than 5000 chronic endovascular pacemaker and defibrillator lead extractions. *Heart Rhythm*. 2014;11(5):799-805.
22. Starck CT, Falk V. Lead extraction technology and techniques: a surgeon's perspective. *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2016;2016.
23. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, Berul CI, Birgersdotter-Green UM, Carrillo R, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14(12):e503-e51.
24. Sohail MR, Uslan DZ, Khan AH, Friedman PA, Hayes DL, Wilson WR, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infections. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(18):1851-9. 25. Bongiorno MG, Kennergren C, Butter C, Deharo JC, Kutarski A, Rinaldi CA, et al. The European Lead Extraction ConTrolled (ELECTRa) study: a European Heart Rhythm Association (EHRA) Registry of Transvenous Lead Extraction Outcomes. *Eur Heart J*. 2017;38(40):2995-3005.
26. Bongiorno MG, Soldati E, Zucchelli G, Di Cori A, Segreti L, De Lucia R, et al. Transvenous removal of pacing and implantable cardiac defibrillating leads using single sheath mechanical dilatation and multiple venous approaches: high success rate and safety in more than 2000 leads. *Eur Heart J*. 2008;29(23):2886-93.
27. Alt E, Neuzner J, Binner L, Göhl K, Res JC, Knabe UH, et al. Three-year experience with a stylet for lead extraction: a multicenter study. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1996;19(1):18-25.
28. Kutarski A, Czajkowski M, Pietura R, Obszanski B, Polewczyk A, Jachec W, et al. Effectiveness, safety, and long-term outcomes of non-powered mechanical sheaths for transvenous lead extraction. *Europace*. 2018;20(8):1324-33.
29. Zucchelli G, Di Cori A, Segreti L, Laroche C, Blomstrom-Lundqvist C, Kutarski A, et al. Major cardiac and vascular complications after transvenous lead extraction: acute outcome and predictive factors from the ESC-EHRA ELECTRa (European Lead Extraction ConTrolled) registry. *Europace*. 2019;21(5):771-80.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons