

## Mapeamento endocárdico e epicárdico para a ablação do substrato arritmogênico de pacientes com cardiomiopatia chagásica e taquicardia ventricular refratária ao tratamento farmacológico

*Epicardial and endocardial mapping for arrhythmogenic substrate catheter ablation in patients with Chagas cardiomyopathy and refractory ventricular tachycardia*

Cristiano de Oliveira Dietrich<sup>1</sup>, Benhur Davi Henz<sup>2</sup>, Charles Dalegrave<sup>3</sup>, Luciano Marcello Backes<sup>4</sup>, Guilherme Drummond Fenelon Costa<sup>5</sup>, Claudio Cirenza<sup>6</sup>, Angelo Amato Vincenzo de Paola<sup>7</sup>

**Resumo: Objetivo:** Avaliar a segurança e a eficácia da ablação por cateter de substrato endocárdico e epicárdico de pacientes com cardiomiopatia chagásica e taquicardia ventricular refratária ao tratamento farmacológico. **Método:** 34 pacientes foram incluídos no estudo. Durante o ritmo sinusal, foi realizado o mapeamento eletroanatômico (CARTO-XP) endoepicárdico de voltagem utilizando critérios padronizados (cicatriz < 1,5 mV). A estimulação programada foi usada para a indução de taquicardia ventricular e as arritmias estáveis foram submetidas a mapeamento de ativação e encarrilhamento. Nas arritmias instáveis, a saída do circuito foi definida pela estimulação e o mapeamento (*pace mapping*) na borda da cicatriz. A ablação foi realizada após definição do circuito e do substrato pelas técnicas descritas. **Resultados:** Foram realizados 34 procedimentos, com sucesso imediato de 79%. Foi encontrada cicatriz epicárdica em 88% dos pacientes. Não houve tamponamento cardíaco ou qualquer outra complicação grave relacionada ao procedimento. No seguimento de 12 meses, a taxa de recorrência foi de 15% sem indução de taquicardia ventricular e três pacientes morreram devido a progressão da falência cardíaca. **Conclusão:** A ablação endocárdica e epicárdica foi segura e efetiva para o controle da taquicardia ventricular em pacientes com doença de Chagas.

**Descritores:** Cardiomiopatia Chagásica, Ablação por Cateter, Taquicardia Ventricular

---

**Abstract: Objective:** Assess the safety and efficacy of endocardial and epicardial substrate catheter mapping and ablation of refractory ventricular tachycardia in patients with Chagas Disease. **Patients and Methods:** 34 patients were included in this study. During sinus rhythm, patients underwent epicardial and endocardial voltage electroanatomic mapping (CARTO) using standardized criteria (scar < 1.5 mV). Programmed ventricular stimulation was used to induce ventricular tachycardia and stable rhythms were submitted to activation and entrainment mapping. Exit of unstable arrhythmias was defined by stimulation and mapping (*pace-mapping*) in the scar border zone. Ablation was performed after definition of the circuit and substrate by the reported techniques. **Results:** 34 procedures were performed and immediate success was achieved in 79%. Epicardial scar was observed in 88%. There was no cardiac tamponade or major complications related to the procedure. During the 12 month follow-up the recurrence rate was 15% in the patients without ventricular tachycardia induction and three patients died due to progressive heart failure. **Conclusion:** In the study population, catheter ablation using epicardial and endocardial approach was safe and effective in ventricular tachycardia control in chagasic patients.

**Keywords:** Chagas Cardiomyopathy, Catheter Ablation, Ventricular Tachycardia

---

Trabalho realizado no Setor de Eletrofisiologia Cardíaca Clínica e Invasiva do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

1 - Médico Eletrofisiologista, Doutorando em Ciências de Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). 2 - Médico Eletrofisiologista, Doutor em Ciências de Saúde pela UNIFESP. 3 - Médico Eletrofisiologista formado pela UNIFESP. 4 - Médico Eletrofisiologista formado pela UNIFESP. 5 - Médico Eletrofisiologista, Doutor em Ciências de Saúde, Professor Adjunto da UNIFESP. 6 - Médico Eletrofisiologista, Doutor em Ciências de Saúde, Professor Adjunto da UNIFESP. 7 - Médico Eletrofisiologista, Professor Titular da Disciplina de Cardiologia do Departamento de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, Chefe da Disciplina de Cardiologia e do Setor de Eletrofisiologia Cardíaca Clínica e Invasiva da UNIFESP.

**Correspondência:** Cristiano Dietrich. Rua Napoleão de Barros, 715 - térreo. Setor de Hemodinâmica e Eletrofisiologia - Hospital São Paulo - São Paulo, SP, Brasil. Tel.: (11) 5572-5462 - E-mail: codietrich@gmail.com

Artigo submetido em 07/2013 e publicado em 06/2013.

---

## Introdução

A doença de Chagas, endêmica em muitas áreas da América do Sul, é um problema importante para a saúde pública brasileira. Sua principal manifestação é o envolvimento cardíaco que acontece em 30% dos pacientes infectados pelo *Trypanosoma cruzi*<sup>1</sup>. A taquicardia ventricular e a morte súbita cardíaca são desafios clínicos significativos no manejo desses pacientes<sup>2</sup>. Apesar das drogas antiarrítmicas reduzirem a densidade das arritmias ventriculares, o cardioversor-desfibrilador implantável (CDI) é necessário nos subgrupos com alto risco de morte súbita. Entretanto, os portadores desses dispositivos apresentam taxas elevadas de tempestade arritmogênica (TA) e terapias apropriadas<sup>3,4</sup>.

A ablação por cateter é uma ferramenta importante no tratamento da taquicardia ventricular em pacientes com cardiomiopatia chagásica. A abordagem exclusivamente endocárdica tem demonstrado resultados insatisfatórios, sendo necessário o mapeamento concomitante do endocárdico e do epicárdico para melhorar a eficácia do procedimento<sup>5</sup>. A indução de múltiplas taquicardias ventriculares frequentemente não mapeáveis torna o mapeamento convencional limitado na ablação de pacientes com doença de Chagas e taquicardia ventricular<sup>6</sup>. Uma abordagem incluindo alvos definidos pelo mapeamento tridimensional pode auxiliar na modificação do substrato arritmogênico, sem necessidade de indução de taquicardia ventricular.

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a eficácia e a segurança do mapeamento concomitante do endocárdio e do epicárdio ventriculares para ablação do substrato da taquicardia ventricular em pacientes com doença de Chagas.

## Método

Estudo prospectivo que incluiu consecutivamente 34 pacientes com doença de Chagas e indicação para ablação de taquicardia ventricular (TV) devida a episódios recorrentes e refratários a terapia antiarrítmica. As indicações para ablação foram TA (> 2 choques apropriados do CDI em 24 h), episódios recorrentes de taquicardia ventricular apesar da terapia antiarrítmica ou taquicardia ventricular incessante.

O ecocardiograma foi realizado em todos os pacientes para excluir a presença de trombo ventricular e avaliar a função ventricular global e segmentar. Em pacientes sem CDI, a ressonância magnética cardíaca foi efetuada para localizar e quantificar a área de fibrose miocárdica. O estudo foi aprovado previamente pelo comitê de ética institucional e todos os pacientes assinaram o consen-

timento informado após terem sido devidamente esclarecidos sobre seus objetivos.

## Descrição do procedimento

O estudo eletrofisiológico foi realizado com o paciente em jejum e sob sedação. Inicialmente, duas punções na veia femoral direita e uma na artéria femoral ipsilateral foram utilizadas para mapeamento dos ventrículos direito e esquerdo, respectivamente. O acesso ao espaço pericárdico foi obtido por uma punção subxifóide, utilizando-se uma agulha de *Tuohy* (17 ou 18 G) mediante visualização fluoroscópica e angiografia manual do ventrículo direito. Um cateter quadripolar foi posicionado no ventrículo direito para indução de taquicardia ventricular.

Eletrocardiograma (ECG) de superfície e eletrogramas bipolares intracardíacos foram monitorados continuamente e armazenados por meio do sistema digital EpTracer (*CardioTek, Maastricht, Netherland*). Os sinais foram filtrados de 0,1 a 50 Hz para o ECG de superfície e de 30 a 500 Hz para os eletrogramas intracavitários. O sistema CARTO-XP (*Biosense Webster, Diamond Bar, CA, USA*) foi utilizado para o mapeamento ventricular tridimensional e os eletrogramas bipolares foram registrados com filtragem de 30-400 Hz. Para o registro dos sinais intracardíacos, utilizou-se o cateter de ablação com eletrodo de 8 mm (*Navistar, Biosense Webster, Diamond Bar, CA, USA*).

Durante o ritmo sinusal, os pacientes foram submetidos ao mapeamento de voltagem bipolar das superfícies endocárdica e epicárdica de ambos os ventrículos. Para a localização da área de cicatriz, foram utilizados os seguintes critérios de voltagem: cicatriz, voltagem < 0,5 mV; tecido normal, voltagem > 1,5 mV; e borda da cicatriz, voltagem entre 0,5 e 1,5 mV. No mapa de voltagem do ritmo sinusal foram anotados os eletrogramas bipolares demonstrando potenciais tardios, atividade elétrica que se estende após o final do complexo QRS, ou fragmentados, potenciais com mais de três deflexões positivas.

Em seguida, a estimulação programada foi efetuada para indução de taquicardia ventricular. Por meio de critérios padronizados, as arritmias estáveis foram submetidas ao mapeamento tridimensional de ativação e ao encerramento para localização do istmo do circuito da taquicardia. Quando as arritmias induzidas eram consideradas instáveis devido à repercussão hemodinâmica ou à mudança morfológica frequente, a reversão por sobrestimulação (*overdrive pacing*) ou cardioversão elétrica foi prontamente realizada. Nesses casos, a estimulação na borda da cicatriz (*pace mapping*) foi usada para localizar a saída do circuito da

taquicardia ventricular quando havia semelhança entre o eletrocardiograma da arritmia induzida e o promovido pela estimulação (*match*  $\geq 10/12$ ).

Os critérios para determinar os alvos da ablação foram os seguintes: 1) presença de potencial diastólico e encarrilhamento oculto durante a taquicardia ventricular, com intervalo pós-estimulação igual ao ciclo de frequência da taquicardia  $\pm 20$  ms; 2) presença de potenciais tardios ou fragmentados na área de baixa voltagem ( $< 1,5$  mV) durante o ritmo sinusal e durante o *pace mapping*, procura de semelhança entre o ECG de superfície dos complexos estimulados e da arritmia para localização do sítio de saída da taquicardia ventricular. Encontrado o primeiro critério, teve início a aplicação de radiofrequência.

A ablação foi interrompida na ausência de reversão da arritmia em 15 segundos ou mantida durante 60 segundos se a arritmia fosse revertida. A ablação do substrato foi guiada por locais com potenciais tardios ou fragmentados ou por duas linhas de ablação guiadas pela saída da TV: uma na borda e outra perpendicular a esta, no sentido da borda ao interior da cicatriz. Nesses casos, o tempo de cada aplicação de radiofrequência foi de 45 a 60 segundos.

A ablação foi realizada com cateter com eletrodo distal de 8 mm com diferentes energias no endocárdio (50 a 70 watts) e epicárdio (30 a 50 watts) e limite de temperatura de 60°C. Antes da ablação epicárdica, foram realizadas a angiografia coronariana e a estimulação de alta energia para avaliar a anatomia das artérias coronárias e o trajeto do nervo frênico, respectivamente. Ao seu término, efetuou-se novamente a estimulação programada para avaliação do sucesso imediato do procedimento, considerado sempre que não houve indução de taquicardia ventricular monomórfica.

### Seguimento clínico

Os pacientes foram avaliados na primeira e na quarta semanas após o procedimento, e então, a cada quatro meses. O ecocardiograma foi repetido entre o sexto e 12º mês. Recorrências foram consideradas na avaliação clínica e na análise dos registros no CDI. Os pacientes que não tinham CDI foram submetidos ao implante do dispositivo após a ablação.

### Análise estatística

Variáveis contínuas foram exibidas como média  $\pm$  desvio padrão e variáveis categóricas, como porcentagens. Comparações entre os grupos foram baseadas no teste T de Student. Um valor de probabilidade  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. A sobrevida livre de eventos arrítmicos e a mortalidade foram avaliadas com

o método de Kaplan-Meier. As análises estatísticas foram realizadas com o programa SPSS 16.0 (SPSS Inc, Chicago).

## Resultados

As características gerais dos pacientes são apresentadas na tabela 1. A população estudada consistiu de 34 pacientes com idade de  $52,5 \pm 10,5$  anos, a maioria do sexo masculino (63%). A amiodarona foi utilizada por 32 pacientes (94,1%), na dose diária de  $470,3 \pm 131$  mg. Uma taxa de  $6,7 \pm 3,8$  (variação de 2 a 34) episódios de taquicardia ventricular foi responsável pela indicação para ablação. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo foi de  $34,5 \pm 7\%$  (variação de 24 a 53%).

### Substrato e taquicardia ventricular

O mapeamento de voltagem foi realizado em ritmo sinusal em 30 pacientes e, durante a estimulação ventricular, nos outros quatro. Em todos foi encontrada uma área de baixa voltagem (Tabela 2). Em quatro, nenhuma cicatriz no endocárdio ventricular foi localizada, apesar da presença de uma área de baixa voltagem ter sido verificada na região póstero-basal do epicárdio do ventrículo esquerdo. Em contrapartida, dois pacientes apresentaram apenas cicatriz no endocárdio. Devido a dificuldade na manipulação do cateter e aderências pericárdicas, dois pacientes não foram submetidos ao mapeamento epicárdico completo. Nos demais 26, áreas de tecido anormal foram encontradas no endocárdio e no epicárdio ventriculares.

A cicatriz foi localizada na região póstero-basal com presença ou extensão para a parede lateral do ventrículo esquerdo em 24 pacientes (70,6%). Em contrapartida, somente nove apresentaram

Tabela 1: Características gerais dos 34 pacientes.

	N=34
Idade (anos)*	52,5 $\pm$ 10,5
Sexo masculino (%)	23 (63%)
Classe funcional NYHA (%)	
I	7 (20,5%)
II	23 (67,6%)
III	4 (11,7%)
Fração de ejeção do VE*	0,34 $\pm$ 0,07
Episódios de TV*	6,7 $\pm$ 3,8
Dose de amiodarona (mg/dia)*	470,3 $\pm$ 131
$\beta$ -bloqueador (%)	27 (79,5%)
IECA (%)	30 (88,3%)

\*os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão  
NYHA: *New York Heart Association*; VE: ventrículo esquerdo; TV: taquicardia ventricular; IECA: inibidor da enzima de conversão.

cicatriz nas regiões anterior e apical do ventrículo esquerdo. Em três casos, a cicatriz localizou-se em uma região de parede livre da via de saída do ventrículo direito, sendo que apenas um paciente apresentou cicatriz localizada isoladamente nessa câmara cardíaca.

Durante a estimulação ventricular programada,  $2,1 \pm 1,3$  taquicardias ventriculares foram induzidas por paciente (n=80; variação 1 a 5) com ciclo de frequência de  $375,3 \pm 75,9$  ms. Em 60% das arritmias sustentadas (n=48), a instabilidade hemodinâmica ou a apresentação polimórfica impossibilitaram o mapeamento durante a taquicardia ventricular. Assim, 25 taquicardias ventriculares estáveis tiveram o circuito definido pelo mapeamento de ativação e o encerramento, localizadas em 55% das vezes na cicatriz epicárdica e em 45%, na endocárdica. Todos os istmos das taquicardias mapeadas foram localizados no interior da cicatriz (voltagem de eletrograma bipolar < 0,5 mV) quando relacionados com o mapa de voltagem gerado em ritmo sinusal. Em outras sete taquicardias mapeáveis não foi encontrado o istmo do circuito.

No caso de taquicardias não mapeáveis, o *pace mapping* na borda da cicatriz localizou a saída de 22 das 48 arritmias, sendo utilizado como guia para ablação de substrato em 15 pacientes. Em outros 14, a presença de potenciais tardios ou fragmentados foi utilizada como referência para localizar o circuito da taquicardia. Dessa forma, o *pace mapping* realizado no local do encontro dos eletrogramas correlacionou-se com a morfologia eletrocardiográfica de 16 taquicardias ventriculares. As demais 10 arritmias instáveis induzidas não tiveram seu circuito localizado.

**Tabela 2: Localização da área de baixa voltagem nos pacientes.**

Região	Distribuição (%)	N (total 34 pacientes)
Epicárdica	88,2	30
Endocárdica	88,2	30
Ambos	76,4	26
Ventrículo esquerdo		
Lateral	61,7	21
Septal	8,8	3
Basal	76,4	26
Apical	8,8	3
Posterior	73,5	25
Anterior	14,7	5
Ventrículo direito		
VSVD lateral	8,8	3

VSVD: via de saída do ventrículo direito.

## Ablação por cateter e seguimento clínico

Em todos os pacientes, a ablação por cateter foi realizada no endocárdio e/ou epicárdio, sendo o alvo guiado exclusivamente pelo substrato em 24 procedimentos: lesões lineares direcionadas pelo *pace mapping* em 15 casos e potenciais tardios ou fragmentados em 14 (Figuras 1 e 2). Em outros 10 foram usados o potencial mesodiastólico ou pré-sistólico e critérios do encarrilhamento durante a taquicardia ventricular para guiar a ablação isoladamente ou em associação com técnicas de substrato (Figura 2). Em 79,4% dos pacientes (n=27), alcançou-se sucesso imediato, ou seja, ausência de indução de taquicardia ventricular, sem nenhuma complicação séria.

Em sete pacientes, o sucesso imediato não foi atingido devido a: 1) circuito epicárdico localizado próximo ao trajeto da artéria coronária esquerda (n=3); 2) dificuldade técnica em um paciente que apresentava o istmo taquicardia ventricular adjacente ao anel mitral (n=1); 3) impossibilidade de mapeamento da superfície epicárdica por toracotomia prévia (n=2) e 4) presença de circuito septal intramiocárdico (n=1).

Os pacientes foram acompanhados pelo período de  $12 \pm 9$  meses. Ao final do seguimento clínico, quatro em que se havia obtido sucesso inicial apresentaram recorrência da taquicardia ventricular (4/27; taxa de recorrência 14,8%) documentada pela interrogação do CDI (Figura 3A). No período de seguimento clínico, o número de terapias devidas à taquicardia ventricular no grupo de pacientes com sucesso agudo foi reduzido de  $5,3 \pm 1,3$  para  $1,0 \pm 0,7$  (p=0,03). Todos os pacientes do grupo de insucesso apresentaram novos episódios de taquicardia ventricular. Três faleceram devido à falência progressiva da função ventricular; dois no grupo de insucesso e um no grupo de ablação com sucesso (Figura 3B).

## Discussão

Este estudo demonstrou que a ablação guiada pelo substrato arritmogênico é efetiva e segura para reduzir episódios de taquicardia ventricular em pacientes com doença de Chagas. A área de voltagem anormal demonstrou distribuição preferencial nos segmentos posterior, basal e lateral do ventrículo esquerdo.

A presença de cicatriz na superfície epicárdica foi demonstrada na maioria dos pacientes avaliados e a indução de taquicardias ventriculares não mapeáveis por repercussão hemodinâmica ou polimorfismo justificaram a abordagem guiada pela demonstração tridimensional do substrato e o mapeamento de endocárdio e epicárdio.

Pacientes com cardiomiopatia chagásica têm o epicárdio significativamente mais acometido pelo

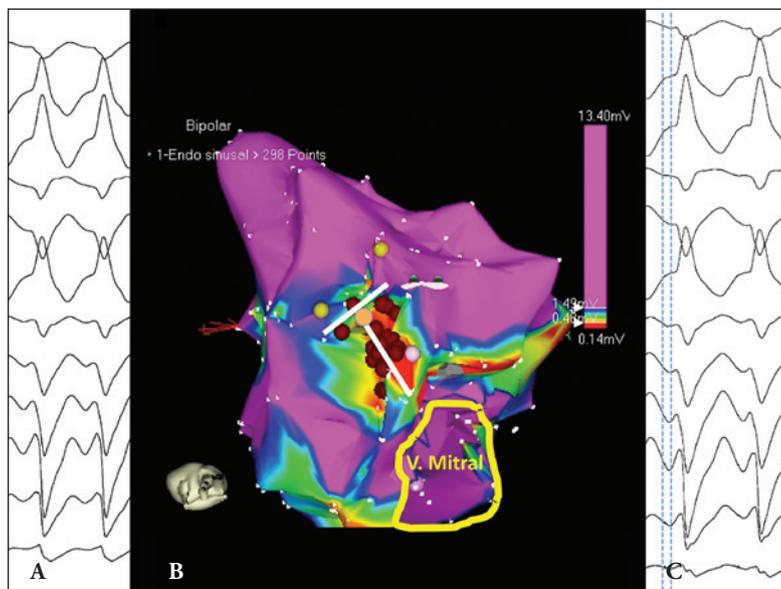


Figura 1: Mapeamento endocárdico do ventrículo esquerdo: (A) traçado eletrocardiográfico da taquicardia ventricular clínica (TV); (B) mapa de voltagem bipolar em ritmo sinusal demonstrando área de fibrose superior e basal; (C) traçado eletrocardiográfico do “pace mapping” realizado na borda da cicatriz, apresentando morfologia idêntica a da TV e do intervalo S-QRS de 35 ms (linhas tracejadas), compatível com a saída do circuito. Pontos vermelhos representam a ablação por meio de duas linhas: a primeira, paralela à borda, e a segunda, perpendicular à primeira, direcionando-se da borda para o interior da cicatriz (linhas brancas sólidas); ponto laranja: sítio de pace mapping idêntico à TV; e ponto róseo: eletrograma fragmentado.

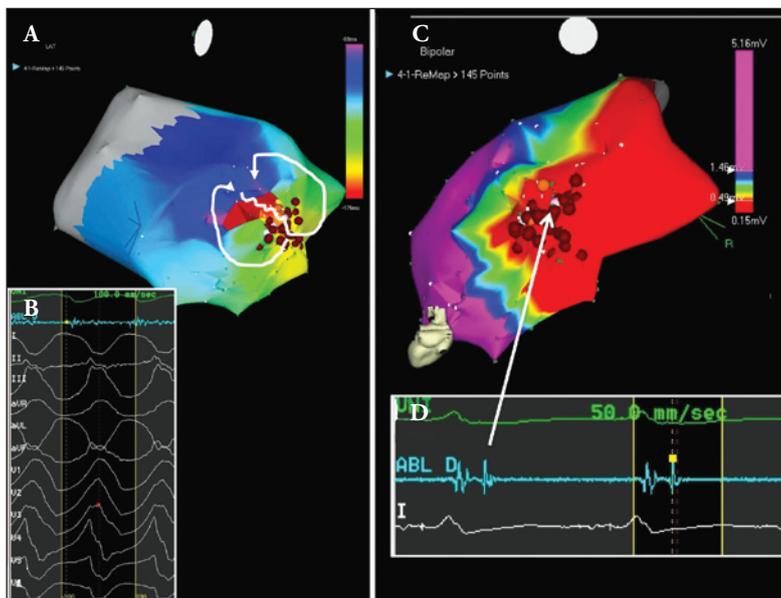


Figura 2: Mapeamento epicárdico do ventrículo esquerdo: A) mapa de ativação da taquicardia ventricular com istmo do circuito de entrada demonstrado (early meet late - a onda de ativação precoce [vermelha] encontra-se com a tardia [púrpura]); B) traçado de taquicardia ventricular (TV) com atividade mesodiastólica no epicárdio (cateter ABL d - linha azul do traçado); C) mapa de voltagem bipolar em ritmo de marcapasso demonstrando área extensa de fibrose (em vermelho) na região póstero-lateral do ventrículo esquerdo; D) presença de potencial diastólico isolado inscrito após o final do complexo QRS no sítio determinado como istmo da taquicardia. Pontos vermelhos: ablação guiada pelos potenciais tardios; ponto laranja: encarrilhamento oculto com intervalo pós-estimulação idêntico ao ciclo da TV onde a aplicação de radiofrequência encerrou a arritmia.

tecido cicatricial. Apesar de não ter sido feita a mensuração da área da cicatriz, houve concordância com os resultados do estudo de Henz e colaboradores que encontraram comprometimento importante do endocárdio e do epicárdio em pa-

cientes chagásicos submetidos a ablação de taquicardia ventricular<sup>6</sup>. Tais autores demonstraram que o comprometimento cicatricial do epicárdio era significativamente maior que o do endocárdio. Tais achados podem explicar os circuitos de reen-

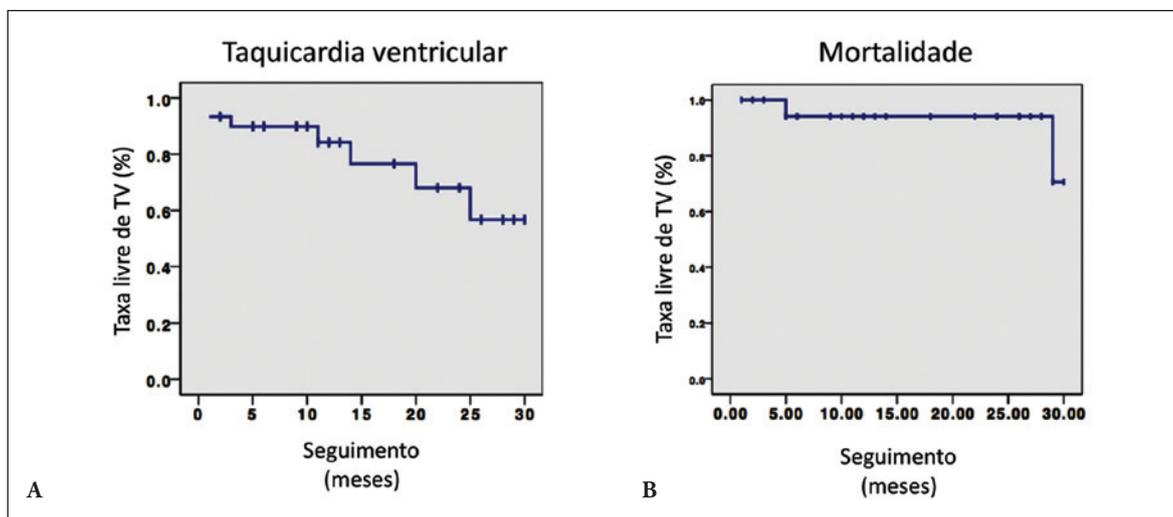


Figura 3: Curva de Kaplan-Meier demonstrando a taxa livre de taquicardia ventricular (A) e de mortalidade cardiovascular (B) durante o seguimento de 12 meses de 34 pacientes chagásicos submetidos a ablação por cateter.

trada frequentemente localizados no epicárdio de pacientes acometidos pela doença.

Assim como relatado por outros autores, neste estudo a cicatriz localizou-se predominante nos segmentos posterior, basal e lateral<sup>7-9</sup>. Foram infrequentes a distribuição clássica apical, com formação aneurismática do ventrículo esquerdo, assim como o envolvimento do ventrículo direito.

Hsia e colaboradores demonstraram que áreas de cicatriz densa associam-se com os sítios do istmo do circuito de reentrada da taquicardia ventricular<sup>10</sup>. Em concordância, este estudo descreveu a localização do istmo da taquicardia mapeada no interior da área doente. Além disso, este estudo demonstrou que o *pace mapping* e a presença de eletrogramas fragmentados ou tardios isolados podem localizar os sítios de condução lenta, definindo o istmo da taquicardia ventricular em pacientes com doença de Chagas. Essas técnicas são úteis em pacientes com indução de ritmos instáveis sem possibilidade de mapeamento durante a taquicardia ventricular<sup>11-14</sup>. Assim, 38 das 48 taquicardias instáveis tiveram o istmo ou o circuito definidos por essas duas técnicas, tendo sido utilizados como alvo para ablação em 29 pacientes. Em outros 10, foram utilizados os critérios clássicos de mapeamento durante a taquicardia, com ablação suplementar do substrato em cinco.

Na presente investigação, o mapeamento e a ablação dos substratos endocárdico e epicárdico obtiveram sucesso imediato próximo de 80%. Algumas limitações da técnica de ablação que justificaram a persistência de indução de taquicardia ventricular ao final do procedimento foram a proximidade dos vasos coronários principais no istmo da taquicardia, circuitos intramiocárdicos profun-

dos inacessíveis, presença de gordura epicárdica espessa (acima de 5 mm) e ablação incompleta do substrato epicárdico.

Pacientes chagásicos apresentam um número alto de episódios de taquiarritmia ventricular, terapias efetivas e com choques frequentes do CDI<sup>3,4,15</sup>. A probabilidade anual de ausência de disparos do dispositivo é inferior a 10%<sup>16</sup>. A técnica de ablação avaliada neste estudo evidenciou redução da recorrência de taquicardia ventricular e terapias do CDI no grupo de pacientes previamente refratários à terapia antiarrítmica. No seguimento clínico de um ano, 68% de todos os pacientes incluídos no estudo permaneceram livres de eventos arrítmicos tratados pelo CDI com taxa de recorrência de aproximadamente 15% naqueles em que se alcançou sucesso imediato no procedimento.

Ter como alvo apenas arritmias “mapeáveis” limita os resultados clínicos, já que os pacientes chagásicos apresentam substrato arritmogênico complexo, com múltiplos circuitos possíveis e, portanto, maior chance de recorrência. Técnicas capazes de detalhar a localização e a distribuição da região do tecido doente em pacientes chagásicos acrescentaram baixa taxa de recorrência<sup>6,17</sup> e, em concordância com os resultados já obtidos, a presente investigação demonstrou que a ablação concomitante dos substratos endocárdico e epicárdico resulta em baixa taxa de recorrência, sem que haja complicações maiores.

## Conclusões

O mapeamento e a ablação dos substratos endocárdico e epicárdico demonstraram ser estratégias efetivas e seguras para o tratamento de pacientes

com cardiomiopatia chagásica e taquicardia ventricular. No seguimento de um ano, a taxa de recorrência foi baixa e houve redução significativa dos eventos arrítmicos. As áreas de voltagem anormal foram relacionadas ao istmo do circuito da maioria das taquicardias ventriculares induzidas. Por último, a cicatriz epicárdica foi frequentemente encontrada e envolvida na gênese dessas taquicardias.

## Referências

1. Rassi A Jr, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas Disease. *Lancet* 2010;375:1388-1402.
2. Bestelli RB, Cardinalli-Neto A. Sudden cardiac death in Chagas' heart disease in the contemporary era. *Int Journal of Cardiol* 2008;131(1):9-17.
3. Muratore CA, Batista Sa LA, Chiale PA, Eloy R, Tentori MC, Escudero J, et al. Implantable cardioverter defibrillators and Chagas disease: results of the ICD Registry Latin America. *Eurpace* 2009;11(2):164-168.
4. Cardinalli-Neto A, Bestetti RB, Cordeiro JA, Rodrigues VC. Predictors of all-cause mortality for patients with chronic Chagas heart disease receiving implantable cardioverter defibrillator therapy. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2007;18(12):1236-1240.
5. d'Avila A, Splinter R, Svenson RH, Scanavacca M, Pruitt E, Kasell J et al. New perspectives on catheter-based ablation of ventricular tachycardia complicating Chagas disease: experimental evidence of the efficacy of near infrared lasers for catheter ablation of Chagas VT. *J Int Card Electrophysiol* 2002;7(1):23-38.
6. Henz BD, do Nascimento TA, Dietrich CO, Dalegrave C, Hernandez V, Mesas CE et al. Simultaneous epicardial and endocardial substrate mapping and radiofrequency catheter ablation as first-line treatment for ventricular tachycardia and frequent ICD shocks in chronic chagasic cardiomyopathy. *J Interv Card Electrophysiol* 2009;26(3):195-205.
7. Tavora MZP, Metha N, Silva RMFL, Godim FA, Hara VM, Paola AV. Características e identificação dos sítios de taquicardia ventricular de etiologia chagásica por mapeamento endocárdico. *Arq Bras Cardiol* 1999;72(4): 463-474.
8. Sarabanda AV, Sosa E, Simões MV, Figueiredo GL, Pintya AO, Marin-Neto JA. Ventricular tachycardia in Chagas disease: a comparison of clinical, angiographic, electrophysiologic and myocardial perfusion disturbances between patients presenting with either sustained or nonsustained forms. *Int J of Cardiol* 2005;102(1):9-19.
9. De Paola AAV, Gomes JA, Souza IA, Pinheiro R, Guiguer Jr N, Martinez Fo EE. Localization of the site of the origin of ventricular tachycardia in chronic chagasic myocarditis. *Pace* 1993;16:871.
10. Hsia HH, Lin D, Sauer WH, Callans DJ, Marchlinski FE. Anatomic characterization of endocardial substrate for hemodynamically stable reentrant ventricular tachycardia: identification of endocardial conducting channels. *Heart Rhythm* 2006;3(5):503-512.
11. Soejima K, Stevenson WG, Sapp JL, Selwyn AP, Couper G, Epstein LM. Endocardial and epicardial radiofrequency ablation of ventricular tachycardia associated with dilated cardiomyopathy: the importance of low-voltage scars. *J Am Coll Cardiol* 2004;43(10):1834-1842.
12. Marchlinski FE, Callans DJ, Gottlieb CD, Zado E. Linear ablation lesions for control of unmappable ventricular tachycardia in patients with ischemic and nonischemic cardiomyopathy. *Circulation* 2000;101(11):1288-1296.
13. Soejima K, Suzuki M, Maisel WH, Brunckhorst CB, Delacretaz E, Blier L, et al. Catheter ablation in patients with multiple and unstable ventricular tachycardias after myocardial infarction: short ablation lines guided by reentry circuit isthmuses and sinus rhythm mapping. *Circulation* 2001; 104(6):664-669.
14. Arenal A, Glez-Torrecilla E, Ortiz M, Villacastin J, Fdez-Portales J, Sousa E, et al. Ablation of electrograms with an isolated, delayed component as treatment of unmappable monomorphic ventricular tachycardias in patients with structural heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2003;41(1):81-92.
15. Rabinovich R, Muratore C, Iglesias R, Gonzalez M, Darú V, Valentino M, et al. Time to first shock in implantable cardioverter defibrillator (ICD) patients with Chagas cardiomyopathy. *Pacing and Clin Electrophysiol* 1999;22:202-205.
16. Cardinalli-Neto A, Greco OT, Bestetti RB. Automatic implantable cardioverter-defibrillators in Chagas' heart disease patients with malignant ventricular arrhythmias. *Pacing and Clin Electrophysiol* 2006;8:467-470.
17. Silva GG, Veloso HH, Leite LR, Farias RL, de Paola AAV. Epicardial Mapping of Sustained Ventricular Tachycardia in Nonischemic Heart Disease. *Arq Bras Cardiol* 2011;92(2):114-120.