

Mapeamento Epicárdico da Taquicardia Ventricular Sustentada em Cardiopatias Não Isquêmicas

Epicardial Mapping of Sustained Ventricular Tachycardia in Nonischemic Heart Disease

Geórgia Guedes da Silva, Henrique Horta Veloso, Luiz Roberto Leite, Roberto Lima Farias, Angelo Amato Vincenzo de Paola

Escola Paulista de Medicina - UNIFESP, São Paulo, SP - Brasil

Resumo

Fundamento: A complexidade dos circuitos reentrantes relacionados às taquicardias ventriculares diminui os índices de sucesso dos procedimentos de ablação por radiofrequência.

Objetivo: Avaliar se o mapeamento epicárdico com múltiplos eletrodos realizado simultaneamente com o mapeamento endocárdico auxilia na ablação da taquicardia ventricular (TV) sustentada em pacientes com cardiopatia não isquêmica.

Métodos: Vinte e seis pacientes com TV sustentada recorrente, sendo 22 (84,6%) com cardiopatia chagásica crônica, dois (7,7%) com cardiomiopatia dilatada idiopática e dois (7,7%) portadores de displasia arritmogênica do ventrículo direito, foram submetidos a mapeamento epicárdico com dois ou três microcateteres, com 8 eletrodos cada, simultaneamente ao mapeamento endocárdico convencional. Utilizou-se cateter com ponta de 4 mm para ablação com radiofrequência (RF) realizada durante a TV induzida.

Resultados: Das 33 TVs induzidas, 25 foram mapeadas e 20 tiveram sua origem definida. Onze com origem epicárdica e 9 endocárdica. A estimulação ventricular programada não induziu TV sustentada em 11 (42,0%) dos 26 pacientes após a ablação. Eventos como recorrência da TV e morte ocorreram em 10,0% dos pacientes submetidos à ablação com sucesso, e em 59,0% dos insucessos, em seguimento ambulatorial médio de 357 ± 208 dias.

Conclusão: Circuitos subepicárdicos são frequentes em pacientes com cardiopatia não isquêmica. O mapeamento epicárdico com múltiplos cateteres realizado simultaneamente com o mapeamento endocárdico contribui para a identificação destes circuitos em um mesmo procedimento. (Arq Bras Cardiol 2011; 96(2): 114-120)

Palavras-chave: Taquicardia ventricular, cardiopatias, arritmias cardíacas, ablação por cateter.

Abstract

Background: The complexity of reentrant circuits related to ventricular tachycardias decreases the success rate of radiofrequency ablation procedures.

Objective: To evaluate whether the epicardial mapping with multiple electrodes carried out simultaneously with the endocardial mapping helps in ablation procedures of sustained ventricular tachycardia (VT) in patients with nonischemic heart disease.

Methods: Twenty-six patients with recurrent sustained VT, of which 22 (84.6%) presenting chronic chagasic cardiomyopathy, 2 (7.7%) with idiopathic dilated cardiomyopathy and 2 with right ventricular arrhythmogenic dysplasia (RVAD), were submitted to epicardial mapping with two or three microcatheters, with 8 electrodes each, simultaneously to the conventional endocardial mapping. A catheter with a 4-mm tip was used for the ablation by radiofrequency (RF) carried out during the induced VT.

Results: Of the 33 induced VT, 25 were mapped and 20 had their origin defined. Eleven had epicardial and 9 had endocardial origin. The programmed ventricular stimulation did not induce sustained VT in 11 (42.0%) of the 26 patients after the ablation. Events such as VT recurrence and death occurred in 10.0% of the patients submitted to successful ablation and in 59.0% of the unsuccessful cases, during a mean ambulatory follow-up of 357 ± 208 days.

Conclusion: Subepicardial circuits are frequent in patients with nonischemic heart disease. The epicardial mapping with multiple catheters carried out simultaneously with the endocardial mapping contributes to the identification of these circuits in a same procedure. (Arq Bras Cardiol 2011; 96(2): 114-120)

Keywords: Tachycardia, ventricular; heart diseases; arrhythmias, cardiac; catheter ablation.

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

Correspondência: Georgia Guedes da Silva •

Rua Alves Guimarães, 960/12 - Pinheiros - 05410-001 - São Paulo, SP - Brasil

E-mail: georgia_guedes@uol.com.br

Artigo recebido em 27/09/09; revisado recebido em 12/07/10; aceito em 16/07/10.

Introdução

As arritmias ventriculares são frequentes nas cardiomiopatias com origem não isquêmica, sendo comum a ocorrência de taquicardia ventricular (TV) não sustentada em até 60,0% dos pacientes submetidos à monitorização eletrocardiográfica de 24 horas¹⁻³. Quando comparada aos pacientes sem arritmia sustentada, a TV sustentada está relacionada a um maior grau de fibrose miocárdica e envolve tanto fibras subendocárdicas como subepicárdicas^{4,5}.

Os índices de sucesso da ablação com radiofrequência (RF) são inferiores nessas cardiopatias quando comparados aos obtidos na cardiopatia isquêmica, variando de 25 a 60,0%⁶⁻¹¹. Com o objetivo de atingir melhores resultados, técnicas de mapeamento epicárdico foram desenvolvidas com acesso pelas veias coronárias¹² e por punção percutânea do espaço pericárdico¹³. A hipótese deste estudo foi que o mapeamento epicárdico e endocárdico realizados simultaneamente durante a TV sustentada permitiria que um maior número de circuitos pudessem ser identificados e ablacionados.

Métodos

Estudo longitudinal com análise retrospectiva, envolvendo 26 pacientes com TV sustentada e cardiopatia não isquêmica, aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa do Hospital São Paulo - Universidade Federal de São Paulo. Todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Foram considerados elegíveis para este estudo, pacientes consecutivos com cardiopatia não isquêmica e TV sustentada, recorrente, com tolerância hemodinâmica durante a taquicardia e refratariedade à terapêutica medicamentosa. Foram excluídos do estudo pacientes cuja taquicardia não era tolerada hemodinamicamente, com história prévia de cirurgia cardíaca, patologia pericárdica, gravidez e doença crônica grave.

O estudo eletrofisiológico foi realizado com os pacientes sob anestesia geral. Inicialmente, foi introduzido um cateter angiográfico no ventrículo direito, via acesso venoso femoral. Logo após, procedeu-se à punção subxifóide a fim de alcançar o espaço pericárdico. Durante esta punção, para uma melhor visualização dos limites do ventrículo direito, foi realizada a

injeção manual de contraste neste ventrículo. A punção e posterior introdução do fio guia no espaço pericárdico foram realizadas em projeção oblíqua anterior esquerda.

Um introdutor 8 F padrão ou um introdutor longo foi inserido no espaço pericárdico e, baseados nos eletrocardiogramas das TVs clínicas, dois ou três microcateteres octapolares, 3,3 F, com eletrodos de 3 mm e espaços intereletrodos de 2 mm (Revelation®, Cardima, Freemont, California, USA), foram posicionados nas áreas de interesse. Os cateteres endocárdicos convencionais foram introduzidos pela veia e artéria femoral direita para estimulação ventricular, mapeamento e ablação. Um *bolus* de 5.000 UI de heparina, via endovenosa, foi realizado após todas as punções, seguido por 1.000 UI por hora.

Três derivações de superfície, DI, avf e V1, os eletrogramas intracavitários do ventrículo direito e ventrículo esquerdo, além das 16 derivações epicárdicas dos microcateteres, foram registradas durante o procedimento pelos polígrafos BARD *Electrophysiology-Labsystem-version 2.97* ou TEB (Tecnologia Eletrônica Brasileira). Os registros bipolares foram filtrados de 100 a 500 Hz e em velocidades de 25, 100 e 200 mm/s. A estimulação ventricular programada foi realizada com dois ciclos (600 e 450 ms) e com até três extraestímulos, em ápice e via de saída do ventrículo direito. Os microcateteres epicárdicos e o cateter endocárdico foram posicionados em todos os pacientes antes do início do mapeamento (Figura 1).

Se os eletrogramas registrados pelos microcateteres sugerissem origem epicárdica, o cateter endocárdico era posicionado na região endocárdica mais próxima à maior atividade pré-sistólica registrada pelos microcateteres epicárdicos (pelo menos 30 ms). Se o mapeamento sugerisse circuito epicárdico, os microcateteres eram retirados e introduzido um cateter quadripolar de 4 mm, convencional, 7 ou 8 F, no espaço pericárdico, para ablação. Na presença de circuitos endocárdicos, a estratégia de mapeamento simultâneo era semelhante e técnicas convencionais de ablação endocárdica eram utilizadas. Os circuitos foram definidos como de localização epicárdica quando, após justaposição dos cateteres endocárdicos e epicárdicos, observava-se presença de potenciais mesodiastólicos ou atividade pré-sistólica mais precoce nesta superfície, com

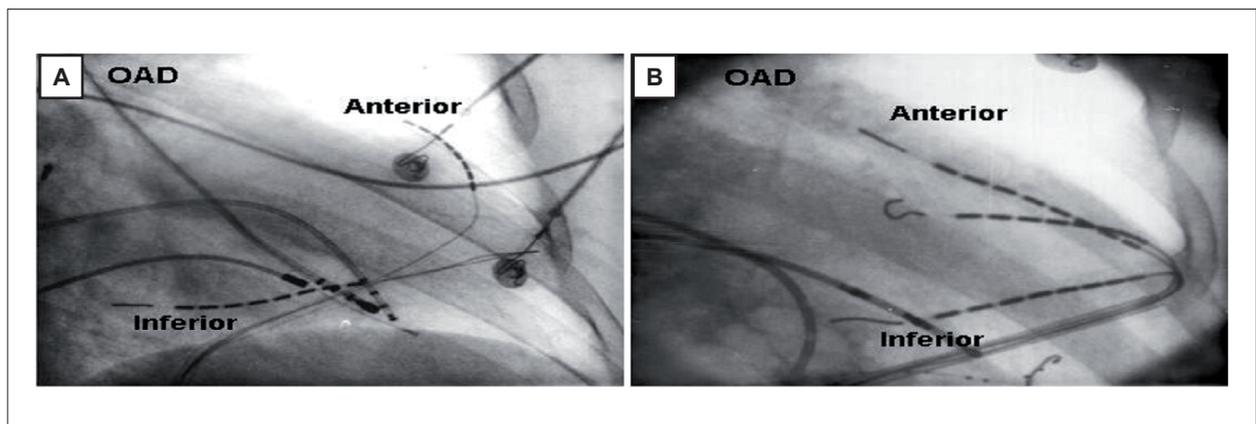


Fig. 1 - Mapeamentos endocárdico e epicárdico simultâneos utilizando dois e três microcateteres nas regiões anterior e inferior. A - microcateteres octapolares localizados nas regiões anterior e inferior da superfície epicárdica e cateteres endocárdicos localizados nos ventrículos direito e esquerdo. B - microcateteres octapolares na superfície epicárdica, sendo que um deles se encontra localizado na região do ápice do ventrículo esquerdo.

encarrilhamento compatível com localização no istmo protegido do circuito reentrante.

A cinecoronariografia foi realizada antes da aplicação de radiofrequência na superfície epicárdica a fim de evitar lesão de artérias coronárias. A distância entre o cateter e a artéria coronária foi mensurada utilizando-se o programa *Cardiovascular Measurement System, version 3.0 (Medical Imaging Systems, Neunem, The Netherlands)*. Quando a distância entre a artéria coronária e o eletrodo distal do cateter de ablação era menor que 10 mm, a aplicação de radiofrequência não era realizada.

A potência máxima durante a aplicação de radiofrequência foi de 50 watts, limitada pela temperatura, máxima de 60° C (*EP Technologies Radiofrequency*). Se a TV era interrompida nos primeiros 20 segundos, a radiofrequência era prolongada por 60 minutos. O sucesso do procedimento de ablação foi definido pela não indução de TV utilizando-se o protocolo completo de estimulação, com dois ciclos de frequência e até três extraestímulos. Os pacientes permaneciam em unidade cardíaca intensiva por 24 horas e um ecocardiograma transtorácico era realizado após o procedimento.

Todos os pacientes receberam alta hospitalar em uso de amiodarona e foram seguidos em consultas ambulatoriais periódicas após 7 dias, 30 dias, e, então, a cada três meses, a fim de avaliar ocorrência de morte súbita, recorrência da taquicardia ventricular e complicações relacionadas ao procedimento.

Para análise estatística, utilizou-se o programa *SPSS 8.0.1*[®], para ambiente operacional *Windows*[®]. Variáveis foram comparadas entre os grupos pelo teste *t de student* (Gosset). As comparações entre os grupos envolvendo variáveis contínuas com distribuição não paramétrica foram realizadas por meio do teste de *Mann-Whitney* para variáveis independentes. Para o caso de diferença entre proporções, utilizamos o teste do qui-quadrado ou o teste exato de Fisher. Todos os testes foram bicaudais e foi utilizada a probabilidade de significância (*p*) menor do que 0,05 para rejeição da hipótese de nulidade.

Este estudo foi realizado com o auxílio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Resultados

Dos 26 pacientes estudados, 22 (84,6%) eram portadores de cardiopatia chagásica crônica, dois (7,7%) de cardiomiopatia dilatada idiopática, e dois (7,7%) de displasia arritmogênica do ventrículo direito. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo variou de 27,0% a 79,0%, com média de 45,0% \pm 12,0% ao ecocardiograma. Disfunção segmentar no ventrículo esquerdo foi identificada em 15 pacientes (57,7%), sendo um portador de cardiomiopatia dilatada e 14 de cardiopatia chagásica crônica. Oito pacientes apresentavam disfunção segmentar (30,8%) na região ínfero-lateral, 4 (15,4%) na região médio-inferior e três (11,5%) no segmento ântero-apical. Oito pacientes (31,0%) encontravam-se na classe funcional I da *New York Heart Association*, e 18 (69,0%) na classe funcional II. Seis pacientes (23,0%) foram recuperados de parada cardíaca. Três pacientes (11,5%) eram portadores de cardioversor-desfibrilador implantável. Todos estavam em uso de amiodarona, com dose variando entre 200 e 600 mg/dia, média de 400 mg/dia (Tabela 1).

Das 33 taquicardias sustentadas induzidas por estimulação ventricular programada, 25 puderam ser mapeadas e o sítio de origem foi claramente definido em 20. Dessas, 11 (55,0%) tinham localização epicárdica e 9 (45,0%) endocárdicas. Seis pacientes tinham apenas uma taquicardia com origem endocárdica e um paciente tinha duas TV endocárdicas. Dez pacientes apresentavam uma TV epicárdica e um paciente apresentava uma TV epicárdica e outra endocárdica. O sítio de origem não pôde ser identificado em 8 TVs, mesmo após exaustivo mapeamento. Nas 5 outras TVs, a localização não foi possível devido à presença de instabilidade hemodinâmica logo após indução da TV sustentada. Dezoito mudanças de morfologia ocorreram espontaneamente em 10 pacientes, durante mapeamento endocárdico e epicárdico simultâneo. Somente em 4 (22,0%) dessas mudanças, observou-se inversão na sequência de ativação ventricular. Em três das mudanças, houve inversão do padrão de sequência de epiendocárdica para endoepicárdica e, na 4^a, ocorreu o inverso.

A aplicação de radiofrequência foi bem sucedida em 9 (82,0%) da 11 taquicardias localizadas em superfície epicárdica e em apenas 4 (44,0%) das 9 taquicardias com localização endocárdica. Das 9 taquicardias localizadas em superfície epicárdica, três delas encontravam-se no ventrículo direito, duas na região de via de saída do VD (Figura 2) e uma em sua parede inferior. Das localizadas no ventrículo esquerdo, 6 localizavam-se na região ínfero-lateral, uma na região ínfero-apical e uma na região ântero-apical. Das 8 taquicardias localizadas no ventrículo esquerdo, 7 foram abordadas com sucesso (5 em região ínfero-lateral, uma ínfero-apical, uma na parede ântero-apical). Das três localizadas no ventrículo direito, em duas, obteve-se sucesso (ambas localizadas na via de saída do VD).

Em dois pacientes, após a realização da coronariografia, observou-se grande proximidade de um ramo coronariano importante e o sítio da arritmia (um na parede inferior do VD e outro na parede anterior do VE), impedindo a aplicação de radiofrequência (Figura 3). Em outros dois procedimentos, dois diferentes circuitos foram tratados com sucesso em um mesmo paciente: um paciente apresentava dois circuitos endocárdicos (nas paredes ântero-apical e ínfero-lateral) e, no outro, foi documentado um circuito endocárdico na parede anterior e um circuito epicárdico na parede ínfero-lateral. Em 6 pacientes, durante o mapeamento epicárdico com os microcateteres octapolares, observou-se uma atividade pré-sistólica de pelo menos 40 ms, registrada em três ou 4 pares sequenciais de eletrodos, atingindo extensão maior que três centímetros (Figura 4). A aplicação de radiofrequência foi realizada com sucesso nessas regiões em 4 dos casos.

A potência média, impedância e temperatura durante as aplicações de radiofrequência endocárdicas não diferiram das aplicações epicárdicas (20,5 \pm 13,2 watts, 90,3 \pm 14,6 Ω , 54,3 \pm 7,5° C e 22,7 \pm 10,4 watts, 119,4 \pm 71,4 Ω , 54,7 \pm 6,0° C, respectivamente).

Sucesso imediato foi obtido em 11 dos 26 pacientes (42,0%, IC 95,0%; 22,0% a 63,0%) e em 13 das 25 taquicardias induzidas e mapeáveis (52,0%, IC 95,0%; 27,0% a 66,0%), passando para 39,0% (13 das 33 taquicardias), quando avaliadas todas as taquicardias induzidas e não somente as mapeáveis. Nove circuitos (32,0%) foram tratados

Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes incluídos

Pt	Sexo	Idade	Cardiopatia	Fração de ejeção de VE	Classe funcional (NYHA)	Morte súbita	CDI	Dose de amiodarona
1	F	62	Chagásica	53,0%	II	não	não	400 mg/dia
2	M	41	Chagásica	41,0%	I	não	não	400 mg/dia
3	M	61	Chagásica	27,0%	II	não	não	600 mg/dia
4	F	48	Chagásica	79,0%	I	não	não	400 mg/dia
5	F	67	Chagásica	35,0%	II	sim	não	400 mg/dia
6	M	48	Chagásica	45,0%	II	sim	não	400 mg/dia
7	F	56	Chagásica	40,0%	I	não	não	400 mg/dia
8	M	52	Chagásica	50,0%	II	não	não	200 mg/dia
9	M	61	Chagásica	50,0%	II	não	não	400 mg/dia
10	M	41	Chagásica	48,0%	II	não	não	400 mg/dia
11	F	73	Chagásica	40,0%	II	sim	não	400 mg/dia
12	F	60	Chagásica	35,0%	II	não	sim	400 mg/dia
13	F	54	Chagásica	40,0%	II	não	não	400 mg/dia
14	M	48	Displasia	60,0%	I	não	não	400 mg/dia
15	M	63	Chagásica	30,0%	II	não	sim	600 mg/dia
16	F	63	Chagásica	47,0%	II	não	não	400 mg/dia
17	F	60	Chagásica	40,0%	II	não	não	400 mg/dia
18	F	50	Chagásica	38,0%	II	sim	não	400 mg/dia
19	M	50	Dilatada	47,0%	I	não	não	200 mg/dia
20	F	45	Chagásica	63,0%	II	não	não	400 mg/dia
21	F	67	Chagásica	55,0%	II	sim	não	400 mg/dia
22	F	67	Chagásica	40,0%	II	não	sim	400 mg/dia
23	F	64	Chagásica	45,0%	II	sim	não	400 mg/dia
24	M	46	Chagásica	45,0%	I	não	não	400 mg/dia
25	F	41	Displasia	60,0%	I	não	não	400 mg/dia
26	M	53	Dilatada	50,0%	I	não	não	400 mg/dia

Pt - paciente; VE - ventrículo esquerdo; CDI - cardioversor-desfibrilador implantável.

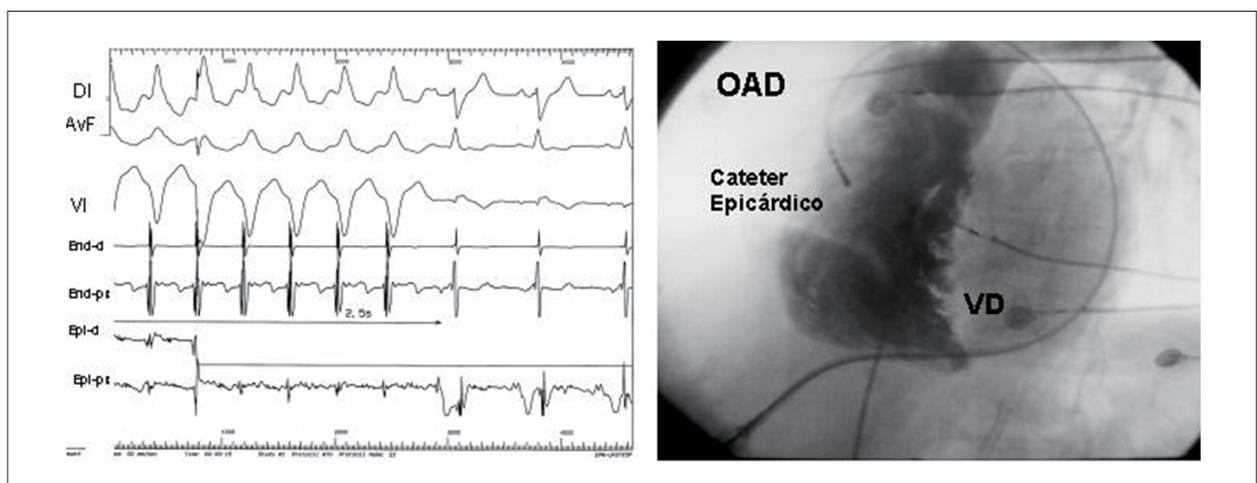


Fig. 2 - Potenciais mesodiastólicos registrados durante taquicardia ventricular sustentada localizada no ventrículo direito. A aplicação epicárdica de radiofrequência na via de saída do ventrículo direito obteve sucesso em interromper definitivamente a taquicardia. End d e End p cateteres endocárdicos distal e proximal, Epi d e Epi p - cateteres epicárdicos distal e proximal.

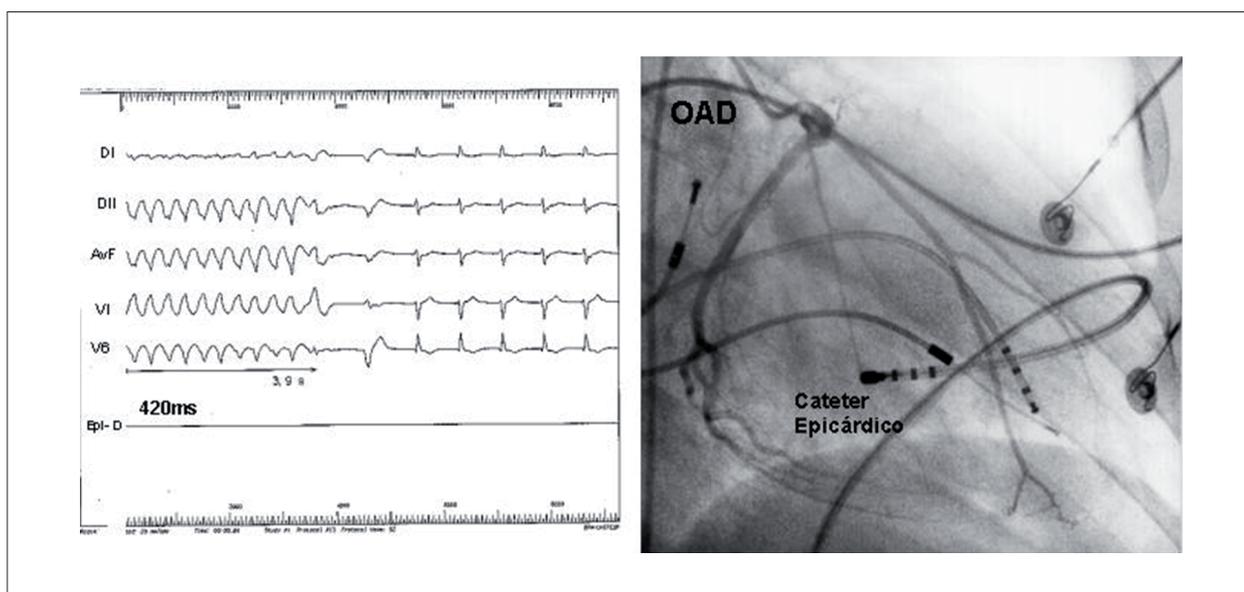


Fig. 3 - Cineangiogramas de artéria coronária esquerda em projeção oblíqua anterior direita (OAD), demonstrando o cateter de ablação em uma região distante dos ramos coronários mais importantes. A aplicação de radiofrequência foi realizada, obtendo-se restauração do ritmo sinusal após 3,9 segundos do início da sessão.

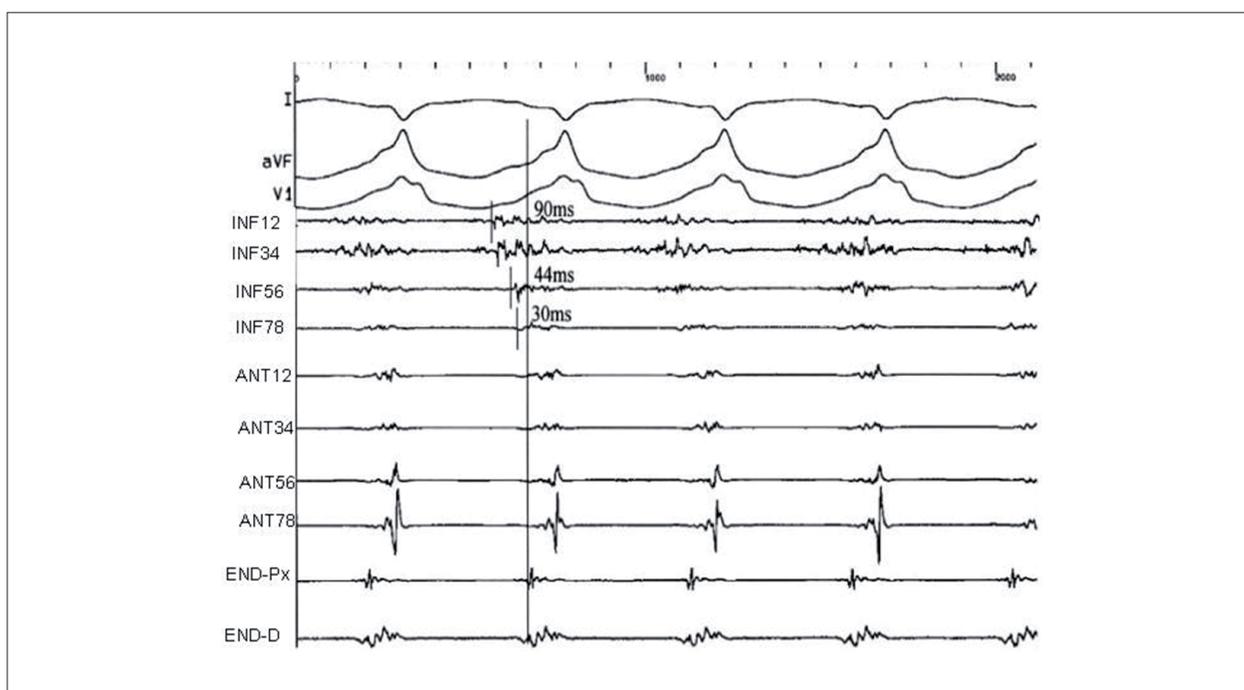


Fig. 4 - Traçados do eletrocardiograma de superfície (DI, avf, V1), dos microcateteres nas superfícies epicárdicas inferior (INF 1-2, INF 3-4, INF 5-6, INF 7-8) e anterior (ANT 1-2, ANT 3-4, ANT 5-6, ANT 7-8) e registros endocárdicos distal e proximal (END-D e END-Px). Os microcateteres octopolares registram uma extensa área de atividade pré-sistólica na parede inferior, sugerindo a presença de amplos circuitos epicárdicos.

por ablação epicárdica e 4 circuitos (14,0%) por abordagem endocárdica. A atividade pré-sistólica foi observada em 7 dos sítios epicárdicos tratados com sucesso, tendo duração média de 95 ± 24 ms (64 a 134 ms). Três sítios endocárdicos tratados apresentaram atividade pré-sistólica com duração média de 97 ± 19 ms (80 a 118 ms). Potenciais mesodiastólicos validados por técnica de encarrilhamento

estiveram presentes em dois circuitos epicárdicos e em um circuito endocárdico.

Um paciente apresentou hemopericárdio logo após a punção pericárdica sem sinais de tamponamento cardíaco, sendo realizada drenagem imediata, o que não impediu a continuidade do mapeamento epicárdico. Em outro procedimento, um paciente evoluiu com quadro de embolia

arterial aguda para região distal de membro inferior direito, a qual foi solucionada por embolectomia por cateter de Fogarty.

Os pacientes foram seguidos por média de 357 ± 208 dias (30 a 208 dias). Sete (22,0%) pacientes morreram: três devido à insuficiência cardíaca congestiva, dois por complicações relacionadas ao transplante cardíaco e dois por mortes súbitas. Dos 11 pacientes submetidos à ablação com sucesso, 10 (90,9%) não apresentaram recorrência da arritmia e um (9,1%) teve morte súbita, dois anos após o procedimento. Dos 15 pacientes com TV induzida no final do procedimento, 7 (46,7%) não tiveram recorrência da TV e 5 pacientes morreram. Portanto, a frequência de eventos nos pacientes com sucesso na ablação foi significativamente menor do que a dos pacientes sem sucesso [1/11 (9,1%) vs 8/15 (53,3%), $p < 0,05$].

Discussão

Neste estudo, investigamos a importância do mapeamento simultâneo epicárdico e endocárdico da TV sustentada em pacientes com cardiopatia não isquêmica. Em particular, o papel da utilização de múltiplos microcateteres na superfície epicárdica como técnica auxiliar de mapeamento. Observamos que tal estratégia permitiu um amplo registro dos potenciais gerados nessa superfície, permitindo um mapeamento mais preciso e auxiliando na identificação rápida de áreas extensas com eletrogramas fracionados e com atividade pré-sistólica, substrato arritmogênico para a TV. Soejima e cols.⁸ e Cano e cols.¹⁴, utilizando mapeamento eletroanatômico em portadores de cardiopatia dilatada de etiologia não isquêmica, observaram que os circuitos apresentavam-se mais extensos na superfície epicárdica quando comparados com os circuitos endocárdicos. Garcia e colaboradores observaram achado bastante semelhante na displasia arritmogênica de ventrículo direito¹⁵ e, mais recentemente, Henz e cols.¹⁶ acharam o mesmo em pacientes chagásicos.

Em nosso estudo, pudemos observar mudança da sequência de ativação ventricular, durante a mudança de morfologia das taquicardias. Alterações significantes na sequência de ativação ocorreram em somente 22,0% das 18 mudanças de morfologia do QRS. Estudos de mudanças de morfologia das taquicardias foram realizados em humanos, somente durante procedimentos cirúrgicos em pacientes pós-infarto agudo do miocárdio e com taquicardias de origem endocárdica¹⁷⁻²¹.

Os estudos que avaliaram as múltiplas morfologias, mas em geral não o momento da mudança espontânea do complexo QRS, utilizaram técnicas de mapeamento intraoperatório com vários eletrodos registrando a atividade endocárdica e epicárdica¹⁷⁻²⁸. Em nosso estudo com portadores de cardiopatia não isquêmica, a maioria das mudanças de morfologia não esteve associada à inversão na sequência de ativação, com discretas mudanças quanto ao local de maior ou menor atividade pré-sistólica. O nosso achado pode sugerir que os mecanismos para as mudanças de morfologia ocorrem somente na superfície de origem da taquicardia. Reconhecemos que, apesar de tal característica ter ocorrido em 88,0% das mudanças de morfologia, não há como saber o que ocorreu nas camadas mais profundas do miocárdio, utilizando apenas cateteres em superfície endocárdica e epicárdica.

Ao avaliarmos a incidência dos circuitos epicárdicos e endocárdicos e considerarmos apenas aqueles que puderam ser comprovadamente abordados e modificados com sucesso, a incidência dos circuitos epicárdicos foi maior quando comparada com os circuitos endocárdicos. Em duas ocasiões, em superfície epicárdica, apesar da validação de um bom local para aplicação de radiofrequência, esta não pôde ser realizada devido à proximidade de vasos coronarianos importantes.

Portanto, em todos os circuitos localizados na superfície epicárdica em que foi realizada aplicação por radiofrequência, houve interrupção da arritmia e não reindução da taquicardia ventricular. Já em superfície endocárdica, apesar da localização de bons eletrogramas e validação adequada, 5 das taquicardias não puderam ser interrompidas após várias tentativas de aplicação de radiofrequência. O insucesso da aplicação da radiofrequência em 5 das 9 taquicardias ventriculares de origem supostamente endocárdica pode estar relacionado à participação de fibras transmuralis, de difícil abordagem por cateteres convencionais de ablação, utilizados em nosso estudo, e justificando a utilização de cateteres de ponta irrigada nesta condição¹⁶.

Caberia a discussão de que a maior facilidade de abordagem bem sucedida aos circuitos epicárdicos pode estar relacionada tanto à sua maior incidência como a um menor trajeto intramural participante de tais circuitos, o que favoreceria a mais fácil identificação e resolução terapêutica utilizando-se cateteres convencionais. Porém, a ausência de um grupo controle não nos permite avaliar adequadamente esses dados.

A taxa de complicações durante o mapeamento foi de 7,6%, dois eventos, resolvidos plenamente, em 26 pacientes estudados. A embolia arterial ocorreu para porção distal de membro inferior direito, claramente relacionado com a punção arterial femoral. O hemopericárdio pôde ser identificado devido à constante observação da excursão da borda do coração à radioscopia e aspiração de sangue pelo introdutor localizado em espaço pericárdico, antes mesmo que o paciente apresentasse sinais de tamponamento cardíaco. Visto que ambas as complicações foram não fatais e de fácil e completa resolução, consideramos o método de mapeamento descrito seguro.

O mapeamento simultâneo endocárdico e epicárdico durante a TV sustentada é uma técnica com limitações relacionadas à apresentação da TV sustentada, tais como tolerabilidade hemodinâmica, número de circuitos, número de morfologias e dificuldade de manutenção da taquicardia.

O número de pacientes do nosso estudo também não permite uma avaliação adequada quanto ao impacto na mortalidade após terapêutica por aplicação de radiofrequência. No entanto, quando avaliamos a recorrência da arritmia, 90,0% dos pacientes submetidos à ablação com sucesso não apresentaram novo episódio de taquicardia ventricular, durante o seguimento. Apesar da elevada taxa de mortalidade observada (28,0%), as mortes não foram diretamente relacionadas às arritmias.

Conclusões

Circuitos sub-epicárdicos são frequentes em pacientes com cardiopatia não isquêmica. O mapeamento epicárdico

com múltiplos cateteres, realizado simultaneamente com o mapeamento endocárdico, contribui para a identificação desses circuitos em um mesmo procedimento. A extensa área de atividade pré-sistólica registrada pelos microcateteres em superfície epicárdica e as mínimas alterações na sequência da atividade pré-sistólica, durante as mudanças espontâneas de morfologia, podem estar relacionadas com particularidades dos circuitos macrorreentrantes das cardiopatias não isquêmicas, ainda a serem definidas.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pelo CNPq.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Geórgia Guedes da Silva pela Escola Paulista de Medicina - Unifesp.

Referências

- Huang SK, Messer JV, Denes P. Significance of ventricular tachycardia in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1983; 51 (3): 507-12.
- Meinertz T, Hofmann T, Kasper W, Treese N, Bechtold H, Stienen U, et al. Significance of ventricular arrhythmias in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1984; 53 (7): 902-7.
- Von Olshausen K, Schafer A, Mehl H. Ventricular arrhythmias in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Br Heart J.* 1984; 51 (2): 195-201.
- Hsia HH, Marchlinski FE. Electrophysiology studies in patients with dilated cardiomyopathies. *Card Electrophysiol Rev.* 2002; 6 (4): 472-81.
- Pelliccia F, Critelli G, Cianfrocca C, Nigri A, Reale A. Electrocardiographic correlates with left ventricular morphology in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1991; 68 (6): 642-7.
- Coyne RF, Marchlinski FE. Ablation of ventricular tachycardia associated with non ischemic structural heart disease. In: Huang SS. Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias: basic concepts and clinical application. Armonk (New York): Futura Publishing Company Inc; 2000. p. 705-35.
- Delacretaz E, Stevenson WG, Ellison KE, Maisel WH, Friedman PL. Mapping and radiofrequency catheter ablation of the three types of sustained monomorphic ventricular tachycardia in nonischemic heart disease. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2000; 11 (1): 11-7.
- 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): 1834-42.
- Sosa EA, Scalabrini A, Rati M, Bellotti G, Pileggi F. Successful catheter ablation of the origin of recurrent ventricular tachycardia in chronic chagasic heart disease. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1987; 1 (1): 58-61.
- Sosa EA, Scanavacca M, Martinelli Filho M, Lee JH, Rati M, Bellotti G, et al. Técnicas de ablação por cateter (fulguração): experiência inicial. *Arq Bras Cardiol.* 1988; 50 (4): 253-8.
- 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): 463-74.
- Stellbrink C, Diem B, Schauerte P, Ziegert K, Hanrath P. Transcoronary venous radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1997; 8 (8): 916-21.
- Sosa E, Scanavacca MI, D'Ávila A, Pileggi F. A new technique to perform epicardial mapping in the electrophysiology laboratory. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1996; 7 (6): 531-6.
- Cano O, Hutchinson M, Lin D, Garcia F, Zado E, Bala R, et al. Electroanatomic substrate and ablation outcome for suspected epicardial ventricular tachycardia in left ventricular nonischemic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2009; 54 (9): 799-808.
- García FC, Bazan V, Zado ES, Ren JF, Marchlinski FE. Epicardial substrate and outcome with epicardial ablation of ventricular tachycardia in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. *Circulation.* 2009; 120 (5): 366-75.
- 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 for ventricular tachycardia and frequent ICD shocks in chronic chagasic cardiomyopathy. *J Interv Card Electrophysiol.* 2009; 26 (3): 195-205.
- Landymore RW, Gardner MA, McIntyre AJ, Barker RA. Surgical intervention for drug-resistant ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol.* 1990; 16 (1): 37-41.
- Niebauer MJ, Kirsh M, Kadish A, Calkins H, Morady F. Outcome of endocardial resection in 33 patients with coronary artery disease: correlation with ventricular tachycardia morphology. *Am Heart J.* 1992; 124 (6): 1500-6.
- Josephson ME, Horowitz LN, Farshidi A, Spielman SR, Michelson EL, Greenspan AM. Recurrent sustained ventricular tachycardia: 4. pleomorphism. *Circulation.* 1979; 59 (3): 459-68.
- Harris L, Downar E, Mickleborough L, Shaikh N, Parson I. Activation sequence of ventricular tachycardia: endocardial and epicardial mapping studies in the human ventricle. *J Am Coll Cardiol.* 1987; 10 (5): 1040-7.
- Kramer JB, Saffitz JE, Witkowski FX, Corr PB. Intramural reentry as a mechanism of ventricular tachycardia during evolving canine myocardial infarction. *Circ Res.* 1985; 56 (5): 736-54.
- Kimber SK, Downar E, Harris L, Langer G, Mickleborough LL, Masse S, et al. Mechanisms of spontaneous shift of surface electrocardiographic configuration during ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 20 (6): 1397-404.
- Kuck KH, Schluter M, Kunze KP, Geiger M. Pleomorphic ventricular tachycardia: demonstration of conduction reversal within the reentry circuit. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1989; 12 (7 pt 1): 1055-64.
- Waspe LE, Brodman R, Kim SG, Matos JA, Johnston DR, Scavin GM, et al. Activation mapping in patients with coronary disease with multiple ventricular tachycardia configurations: occurrence and therapeutic implications of widely separate apparent sites of origin. *J Am Coll Cardiol.* 1985; 5 (5): 1075-86.
- Garan H, Fallon T, Rosenthal S, Ruskin JN. Endocardial, intramural, and epicardial activation patterns during sustained monomorphic ventricular tachycardia in late canine myocardial infarction. *Circ Res.* 1987; 60 (6): 879-96.
- Costeas C, Peters NS, Waldecker B, Ciaccio EJ, Wit AL, Coromilas J. Mechanisms causing sustained ventricular tachycardia with multiple QRS morphologies: results of mapping studies in the infarcted canine heart. *Circulation.* 1997; 96 (10): 3721-31.
- Horowitz LH, Josephson ME, Harken AH. Epicardial and endocardial activation during sustained ventricular tachycardia in man. *Circulation.* 1980; 61 (6): 1227-38.
- Kaltenbrunner W, Cardinal R, Dubuc M, Shenasa M, Nadeau R, Tremblay G, et al. Epicardial and endocardial mapping of ventricular tachycardia in patients with myocardial infarction. *Circulation.* 1991; 84 (3): 1058-71.