

Artigo  
Original

## Ablação por Cateter de Extra-Sístoles Ventriculares Freqüentes: tratamento curativo para um antigo problema

# 1

Catheter Ablation of Repetitive Premature Ventricular Contractions:  
a curative treatment for an old problem

Luiz Eduardo Montenegro Camanho, Fernanda d'Araujo Costa Ferreira, Paulo Joaquim Sibilio Maldonado Filho,  
Ieda Prata Costa, Fabíola Olanda Veronese, Eduardo Benchimol Saad

Hospital Pró-Cardíaco (RJ)

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da ablação por cateter de extra-sístoles ventriculares (ESV) freqüentes e sintomáticas.

**Métodos:** Foram avaliados 32 pacientes portadores de ESV oriundas da região da via de saída ventricular. Os critérios de inclusão utilizados foram: refratariedade ao tratamento clínico e/ ou disfunção miocárdica na ausência de cardiopatia estrutural. Todos os pacientes realizaram Holter de 24 horas, que evidenciava uma freqüência da arritmia >10% do total de QRS registrados. O mapeamento eletrofisiológico foi realizado através do critério de precocidade do eletrograma local bipolar em relação ao início da ESV e através do registro unipolar do cateter de ablação. Após a ablação, os pacientes foram acompanhados por um período médio de 13,5 meses e realizaram ECG e Holter de 24 horas com 3 e 6 meses.

**Resultados:** Os pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo I (ESV do trato de saída do VD, n=16) e Grupo II (ESV do trato de saída do VE, n=16). O sucesso do procedimento, definido como ausência da atividade ectópica ventricular, foi de 91%, com uma taxa de recorrência de 3%. Em 4 pacientes (12,5%) que apresentavam disfunção ventricular houve normalização da fração de ejeção (FE) após 6 meses do procedimento. Não foram observadas complicações graves relacionadas ao método.

**Conclusões:** A ablação por cateter é um método curativo, seguro e eficaz para o tratamento de pacientes com ESV freqüentes e sintomáticas. Nos pacientes com disfunção ventricular a eliminação das ESV está associada à significativa melhora da FE.

**Palavras-chave:** Extra-sístole, Ablação por cateter, Taquicardia ventricular

**Objective:** To evaluate the clinical efficacy of catheter ablation for the treatment of frequent and symptomatic premature ventricular contractions (PVC).

**Methods:** 32 patients with PVC originating from the outflow tract region were analyzed. Inclusion criteria were PVC refractory to medical therapy and/or myocardial dysfunction in the absence of structural heart disease. All patients underwent 24h holter monitoring with >10% of QRS recordings. Electrophysiological mapping was performed using activation mapping (bipolar local electrogram timing related to the initiation of the QRS complex and unipolar recordings from the tip of the ablation catheter). Patients were followed up for a mean of 13.5 months post-ablation. ECGs and 24h holters were repeated at 3 and 6 months.

**Results:** Patients were divided into two groups based on PVC origin: Group I (origin from the right ventricular outflow tract, n= 16) and Group II (origin from the left ventricular outflow tract, n= 16). Procedural success, defined as absence of ventricular ectopic activity, was observed in 91%, with a recurrence rate of 3%. In 4 patients (12.5%) with left ventricular dysfunction, complete normalization of the ejection fraction (EF) was documented 6 months after the procedure. No severe complications related to the procedure were observed.

**Conclusions:** Catheter ablation is a safe and efficacious curative therapy for patients with frequent and symptomatic PVC. In patients with myocardial dysfunction, the elimination of ectopic activity is associated with a significant improvement in the ejection fraction.

**Key words:** Extra systole, Catheter ablation, Ventricular tachycardia

As ESV são muito freqüentes na prática clínica<sup>1,2</sup>, sendo que a maioria dos pacientes portadores dessa arritmia não apresenta qualquer tipo de doença cardíaca estrutural. Neste cenário, admite-se um bom prognóstico a longo prazo, visto que a ocorrência de morte súbita é muito rara. Porém, sua presença pode estar associada com sintomas de difícil controle clínico, como palpitação, dispnéia e intolerância aos esforços, principalmente quando em alta incidência<sup>3</sup>.

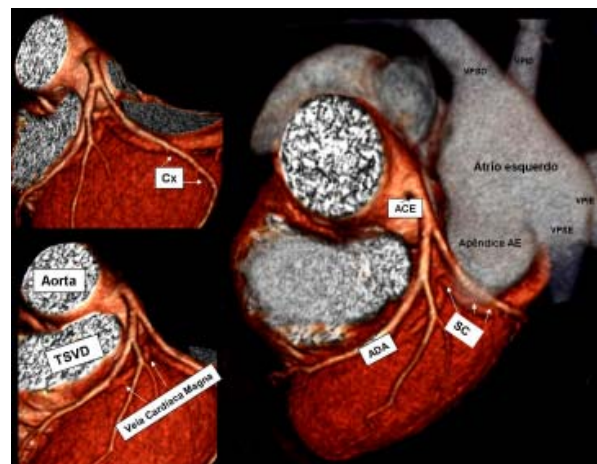
As ESV podem se apresentar de forma isolada, monomórfica e repetitiva, com surtos de taquicardia ventricular (TV) não-sustentada ou até mesmo na forma de TV sustentada. As formas mais observadas na prática clínica caracterizam-se pela morfologia de bloqueio de ramo esquerdo, com desvio inferior do eixo elétrico e sensibilidade à adenosina<sup>4,5</sup>. A região da via de saída dos ventrículos é o local de origem nesses casos. Há vários relatos na literatura relacionando a presença de ESV freqüentes e disfunção miocárdica em pacientes sem evidências de doença cardíaca estrutural<sup>3, 6-11</sup>.

O trato de saída do ventrículo direito (VD) e do esquerdo (VE) mantêm relação anatômica muito íntima e, portanto, as arritmias oriundas desta região podem se originar de ambos os ventrículos (Figura 1). É importante salientar que essa região anatômica é pouco vascularizada e essa morfologia de ESV não se correlaciona com isquemia coronariana aguda ou crônica.

A ablação por cateter nesta condição, tradicionalmente, era indicada apenas nos casos muito sintomáticos e refratários ao tratamento medicamentoso. Atualmente, está indicada também para os pacientes assintomáticos com disfunção ventricular e ausência de cardiopatia estrutural. Nesse subgrupo, dados recentes da literatura mostram significativa melhora da qualidade de vida e normalização da função miocárdica<sup>3,6,9</sup>. A eficácia do procedimento é bastante elevada com índices muito baixos de complicação.

Durante o mapeamento das ESV oriundas do trato de saída, várias regiões podem ser abordadas para realizar a ablação por cateter, com sucesso: 1) via endocárdica do VD, 2) via endocárdica do VE, 3) via epicárdica por acesso percutâneo direto, 4) via epicárdica via uma veia

tributária do seio coronariano, 5) via auricleta esquerda e 6) via região supraválvula aórtica (cúspides aórticas). Estes locais permitem um mapeamento completo de todas as regiões das vias de saída e sua exploração sistemática está associada a taxas de sucesso muito elevadas, em geral em mais de 90% dos casos (Figura 1).



**Figura 1**

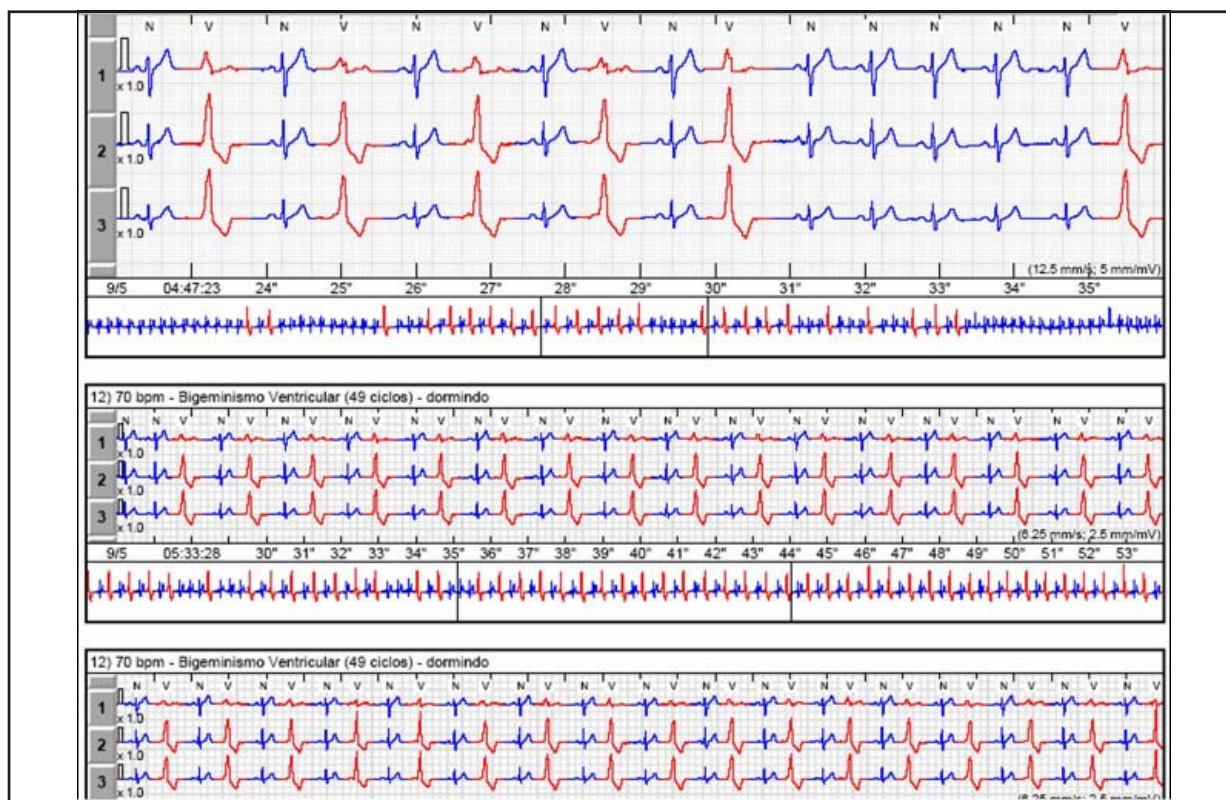
Tomografia *multislice* cardíaca evidenciando a relação anatômica entre o trato de saída do VD e VE e as possíveis formas de abordagem das ESV oriundas desta região.

Cx=artéria circunflexa; ACE=artéria coronária esquerda; ADA=artéria descendente anterior; SC=seio coronariano; TSVD=trato de saída do VD

## Metodologia

De fevereiro de 2004 a setembro de 2006, 34 pacientes consecutivos foram encaminhados para estudo eletrofisiológico, por apresentarem ESV freqüentes com morfologia eletrocardiográfica sugestiva de origem na via de saída ventricular. No entanto, 2 pacientes foram excluídos deste trabalho, pelo fato da ESV originar-se na região para-hissiana e, portanto, não se submeteram à ablação por cateter.

Os critérios de inclusão foram: sintomas refratários ao tratamento clínico-farmacológico e/ou sinais de disfunção miocárdica na ausência de cardiopatia estrutural de base. Todos os pacientes realizaram Holter de 24 horas, que evidenciava uma freqüência da arritmia >10% do total de QRS registrados (Figura 2).



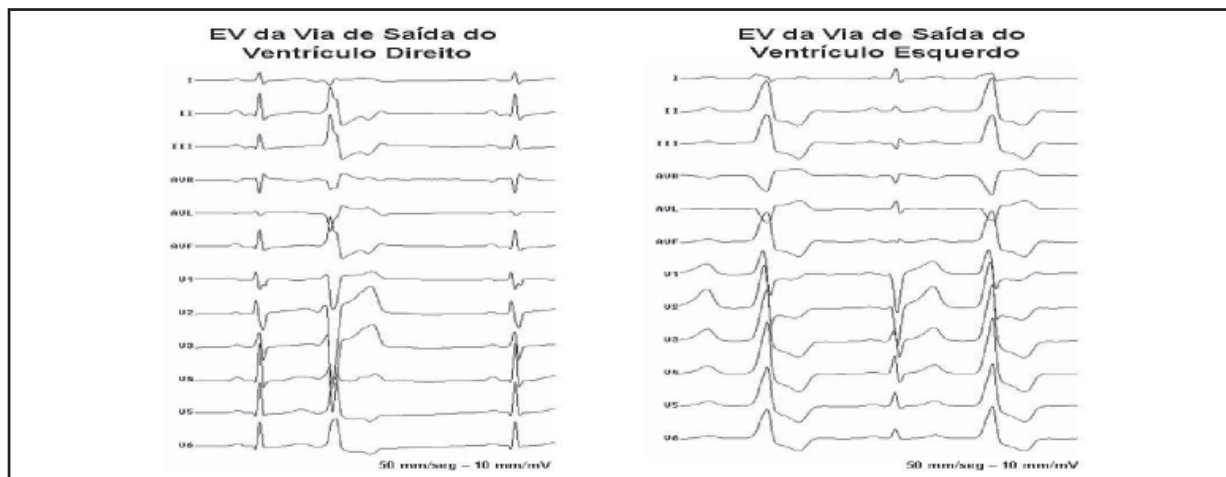
**Figura 2**

Holter de 24 horas evidenciando longos períodos de bigeminismo ventricular em paciente portador de disfunção ventricular sem causa aparente

O ECG basal apresentava dois padrões morfológicos da ESV:

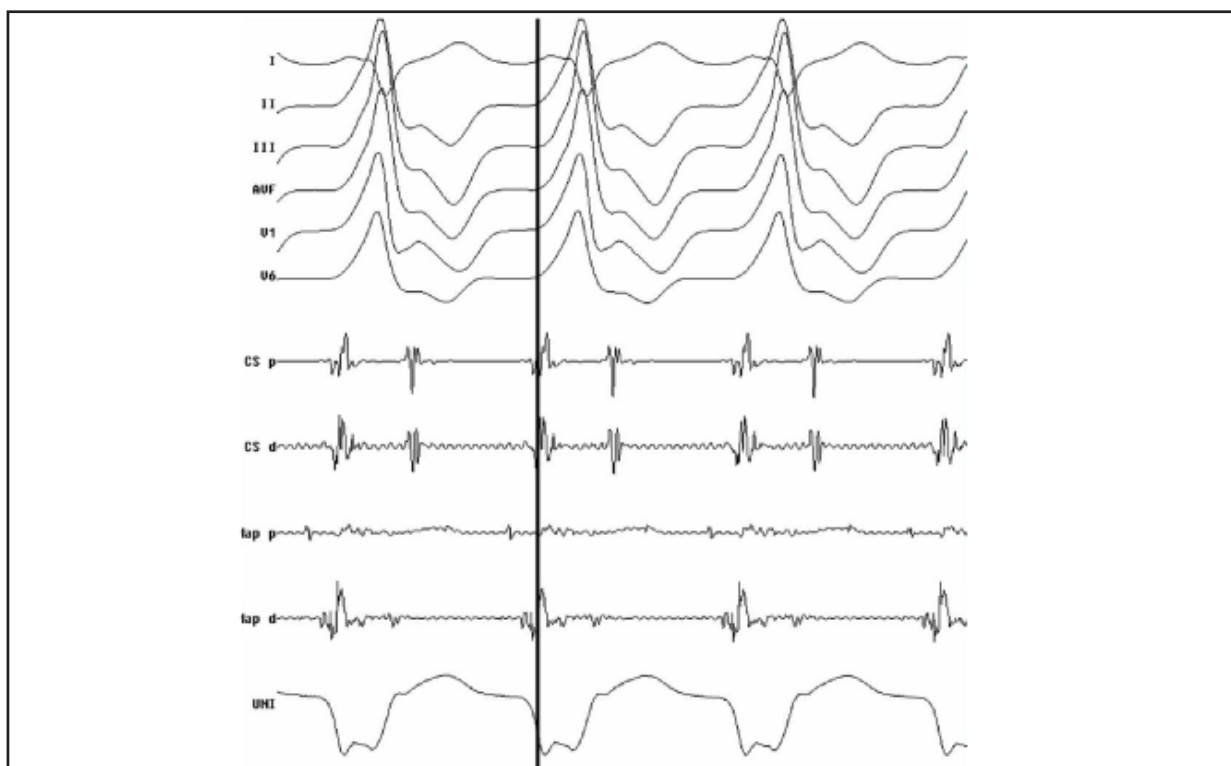
1. QRS predominantemente negativo em V1 com transição ( $R/S > 1$ ) a partir de V3 e eixo para a direita no plano frontal (D2, D3 e aVF positivos), sugestivo de origem em trato de saída do VD;
2. ESV com transição ( $R/S > 1$ ) precoce (a partir de V1 ou V2) e eixo para a direita no plano frontal, sugestivo de origem no trato de saída do VE (Figura 3).

O estudo eletrofisiológico foi realizado sob sedação leve. O uso de drogas antiarrítmicas foi descontinuado por no mínimo 5 meias-vidas. Através de acesso venoso femoral foi sistematicamente realizado mapeamento do seio coronariano distal e do ventrículo direito (VD). Em 14/32 pacientes (43%) houve necessidade de punção arterial para mapeamento do VE, através de acesso retrógrado transaórtico.



**Figura 3**

Morfologia das ESV do trato de saída do VD e do VE



**Figura 4**

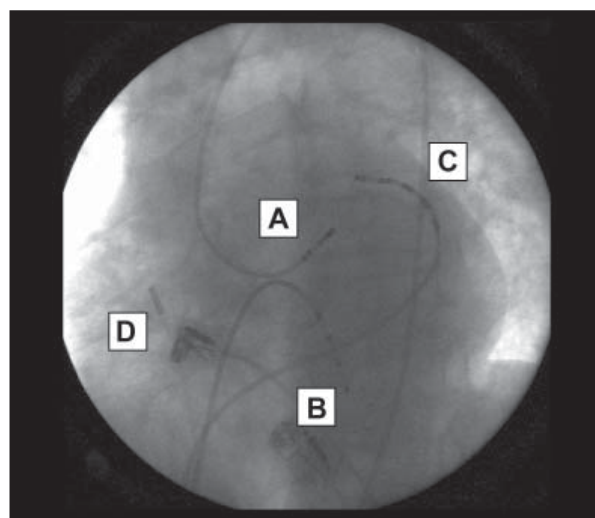
Potencial unipolar (QS) e bipolar (precocidade de 35ms) no local de aplicação durante ablação com sucesso

Foi realizado estudo eletrofisiológico convencional através de protocolo de estimulação atrial e ventricular decremental em todos os pacientes. Quando ocorria supressão espontânea da arritmia, iniciava-se a infusão de isoprenalina com posterior estimulação ventricular programada.

O mapeamento eletrofisiológico durante o procedimento foi realizado através do critério de precocidade do eletrograma local bipolar em relação ao início do QRS durante a ESV, e através do registro unipolar da ponta do cateter de ablação. Foi considerado local ideal de aplicação quando se obtinha uma precocidade  $\geq 30$ ms em relação ao início da ESV com registro unipolar de morfologia QS (Figura 4). Em 6 pacientes utilizou-se também a técnica do *pace-mapping*, utilizando-se critério de semelhança em pelo menos 11/12 derivações eletrocardiográficas para selecionar o local de aplicação.

A ablação foi realizada utilizando-se cateter com ponta de 4mm, com potência de 50W limitada por temperatura máxima de 60°C. Após as aplicações de radiofrequência, foi utilizada infusão de isoprenalina em todos os pacientes. O procedimento foi considerado como sucesso quando se documentava a supressão completa da atividade ectópica ventricular por 24 horas após o procedimento.

Em 10 pacientes (31%) foi necessário o mapeamento das cúspides coronarianas acima do plano valvar aórtico para acesso à região epicárdica da via de saída do VE. Nestes casos, foi utilizado de rotina o ecocardiograma intracardiaco (ICE) para a visualização em tempo real da origem das artérias coronárias (Figura 5) e em 1 paciente (3%) foi necessária angiografia coronariana associada.



**Figura 5**

Posicionamento dos cateteres durante a ablação de ESV do trato de saída do VE.

A: cateter de ablação no trato de saída do VE; B: cateter quadripolar no VD; C: cateter decapolar no seio coronariano; D: sonda de ICE

Após a ablação, os pacientes foram acompanhados por um período médio de 13,5 meses (45 dias a 2,5 anos). Todos os pacientes realizaram ECG basal e Holter de 24 horas aos 3 e 6 meses após o procedimento.

## Resultados

Foi analisada uma população de 32 pacientes (22 do sexo masculino) com idade média de  $50 \pm 18,7$  anos.

Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo I (origem em trato de saída do VD) e Grupo II (origem em trato de saída do VE). O Grupo I foi constituído por 16 pacientes (50%), sendo 10 do sexo masculino, com idade média de 46,5 anos (variando de 21 anos a 80 anos). Neste grupo, 3 pacientes apresentavam cardiopatia estrutural, porém com função ventricular esquerda preservada (2 pacientes – cardiopatia isquêmica e 1 paciente – valva aórtica bicúspide com insuficiência aórtica moderada). Apenas 1 paciente apresentava disfunção ventricular esquerda moderada (FE: 40%), sem sinais clínicos ou ecocardiográficos de cardiopatia estrutural.

A queixa clínica mais comumente referida foi palpitação. Apenas um paciente (portador de disfunção ventricular esquerda moderada), referia também cansaço e dispnéia aos esforços.

Durante o mapeamento eletrofisiológico, a arritmia originava-se no trato de saída do VD em todos os casos, e a precocidade média obtida em relação ao início do QRS foi de 33ms, com registro unipolar do tipo QS em todos os casos. Em dois pacientes foi possível induzir TV sustentada durante o procedimento.

Neste grupo, ainda foi possível induzir taquicardia supraventricular por reentrada nodal em 4/16 pacientes (25%), sendo realizada ablação da via lenta, com sucesso, em todos os casos.

O sucesso inicial do procedimento foi de 94% (15/16 pacientes), sendo que 1 paciente submeteu-se a novo procedimento ablativo, com sucesso. Apenas 1 paciente apresentou recorrência da ESV após 3 meses de ablação, porém com uma frequência significativamente menor ao Holter de 24 horas, mantendo-se assintomático sob uso de betabloqueador.

No único paciente deste grupo que apresentava disfunção ventricular esquerda, houve normalização da função miocárdica após 6 meses do procedimento.

O Grupo II foi constituído por 16/32 pacientes

(50%), sendo 12 do sexo masculino. A idade média foi 53,6 anos (variando de 11 anos a 77 anos). Neste grupo, apenas 1 paciente apresentava cardiopatia isquêmica sem sinais de disfunção ventricular esquerda. Em 3 pacientes (18%) havia disfunção ventricular esquerda moderada (FE média: 45%), sem evidências clínicas ou ecocardiográficas de cardiopatia estrutural.

A queixa clínica mais comum foi palpitação, sendo que em 3/15 pacientes havia referência também a cansaço e dispnéia aos esforços.

Durante o mapeamento eletrofisiológico, a precocidade média obtida foi de 35ms, com registro unipolar tipo QS em todos os casos. A origem das ESV e o local da aplicação de radiofrequência está exibido no Quadro 1.

O sucesso imediato do procedimento foi de 81% (3/16 pacientes). Dois pacientes foram submetidos a novo procedimento ablativo (um por via epicárdica), com eliminação completa da arritmia em 1 paciente (sucesso global 88%).

Semelhante ao Grupo I, em todos os três pacientes portadores de disfunção ventricular esquerda houve completa recuperação da função ventricular após 6 meses de seguimento.

### Quadro 1

#### Localização das ESV do trato de saída do VE

	Localização no VE
Cúspide coronariana	11
Porção basal SIV	1
Trato de saída	3
	(continuidade mitro-aórtica)
Região anterior do anel mitral	1
<b>Total</b>	<b>16</b>

O sucesso geral do procedimento (Grupos I e II) foi de 91%. Não houve qualquer complicação grave relacionada ao procedimento em ambos os grupos. Em 2 pacientes do Grupo II, houve hematoma no sítio de punção arterial, com a documentação de pseudo-aneurisma em um deles, que foi resolvido através da infusão local de trombina e compressão manual.

## Discussão

As ESV isoladas representam uma das arritmias mais frequentes na prática clínica. Muitos desses pacientes apresentam sintomas limitantes, o que torna imperativa a utilização de drogas antiarrítmicas por períodos prolongados.

A ablação por radiofrequência desta arritmia é um método seguro e eficaz, conforme previamente descrito por diversos autores. O sucesso relatado por Krittayaphong et al.<sup>10</sup> da ablação de ESV do trato de saída do VD, em uma série de 33 pacientes, foi de 97%, com uma taxa de recorrência de 24%. Sekiguchi et al.<sup>3</sup> relataram um índice de sucesso imediato da ablação de ESV de 89% e, após um período de acompanhamento médio de 8 meses, o sucesso foi de 81%.

Os resultados do presente estudo estão em acordo com os observados na literatura, com um índice de sucesso de 91% e uma taxa de recorrência de 3% em um período de acompanhamento médio de 13,5 meses.

Recentemente foi sugerido que a atividade ectópica ventricular isolada muito freqüente poderia ser causa de disfunção ventricular esquerda, em pacientes com diagnóstico de cardiomiopatia dilatada "idiopática", sem evidências de cardiopatia estrutural de base. Chugg et al.<sup>12</sup> relataram pela primeira vez na literatura que a ablação de ESV em paciente portador de disfunção ventricular sem causa aparente, poderia levar à normalização da função ventricular e, portanto, ser a causa da cardiomiopatia. Após este relato inicial, diversos autores relataram os mesmos achados, sugerindo, desta forma, que a atividade ectópica ventricular freqüente poderia levar a graus variáveis de disfunção ventricular, reversíveis através da ablação por cateter da arritmia<sup>3,6</sup>.

Na casuística aqui estudada, 4/32 pacientes (12,5%) apresentavam disfunção moderada ventricular esquerda (FE média: 46%); após a ablação com sucesso, houve a normalização da função ventricular em todos os casos, o que fortalece a hipótese de disfunção miocárdica induzida por extra-sístolia ventricular freqüente.

Os mecanismos associados a esta forma de cardiomiopatia idiopática ainda são motivo de controvérsia na literatura, com diversos mecanismos já propostos. A contração ventricular durante a ESV com padrão de bloqueio de ramo esquerdo (BRE) e eixo para a direita é do tipo reversa (da base para o ápice) e pode levar à dissincronia ventricular, o que explicaria a manifestação clínica de disfunção ventricular<sup>13,14</sup>. O mesmo mecanismo explicaria a dissincronia ocasionada pelo BRE nos casos de cardiomiopatia dilatada<sup>15</sup> e a ocorrência já descrita de disfunção miocárdica em pacientes portadores de pré-excitação ventricular manifesta por via acessória direita, que produz um padrão de pseudo-BRE<sup>16</sup>.

Outros mecanismos propostos seriam: alterações neuro-hormonais, estruturais e metabólicas,

envolvendo metabolismo do cálcio e depleção das reservas energéticas celulares. Alterações da perfusão miocárdica, bem como da função barorreceptora e do tônus autonômico, seriam outras possibilidades<sup>9,17</sup>. Além disso, nos pacientes com bigeminismo ventricular mantido, a pausa compensatória entre o batimento ectópico e o sinusal leva a um aumento do volume de enchimento ventricular, com efeitos adversos na dinâmica ventricular<sup>18</sup>.

Apesar de esta arritmia caracteristicamente apresentar um curso benigno em relação a eventos mórbidos, Noda et al.<sup>19</sup> descreveram pela primeira vez uma série de 16 pacientes portadores de ESV do trato de saída de VD, que apresentaram clinicamente TV polimórfica, sendo que cinco deles evoluíram com parada cardiorrespiratória por fibrilação ventricular. Onze desses pacientes apresentavam história clínica de síncope e os 5 restantes de pré-síncope. É importante ressaltar que nesta série, todos os pacientes apresentavam coração estruturalmente normal, sendo excluídas também todas as doenças elétricas de caráter genético, possivelmente relacionadas. Não havia qualquer característica eletrocardiográfica que diferenciasse este grupo daqueles pacientes com a forma benigna da arritmia<sup>20</sup>.

Baseado nas evidências clínicas atuais, acredita-se que a indicação de ablação por cateter das ESV não deva se limitar apenas aos casos de refratariedade ao tratamento antiarrítmico convencional, mas pode ser uma alternativa terapêutica a ser indicada nos seguintes casos: pacientes com TV sustentada espontaneamente ou induzida ao esforço; disfunção ventricular esquerda sem causa aparente definida; síncope em portadores de ESV sem elucidação diagnóstica. De fato, esta modalidade terapêutica vem ampliando as suas indicações e se fortalecendo como método de escolha para o tratamento de pacientes portadores deste tipo de arritmia.

O conhecimento e o mapeamento criterioso de todas as vias de acesso no trato de saída do ventrículo direito ou esquerdo é fundamental para assegurar um alto índice de eficácia do procedimento. Esta técnica inclui a abordagem a regiões previamente consideradas de risco e de difícil acesso, tais como, cúspides aórticas, epicárdio e ramos venosos tributários do seio coronariano.

## Conclusões

A ablação por cateter é um método curativo, seguro e eficaz para o tratamento de pacientes com ESV freqüentes e sintomáticas. Em pacientes com disfunção ventricular, a eliminação das ESV está associada à significativa melhora da FE.

## Referências

1. Takemoto M, Yoshimura H, Ohba Y, et al. Radiofrequency catheter ablation of premature ventricular complexes from right ventricular outflow tract improves left ventricular dilation and clinical status in patients without structural heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1259-265.
2. Wang K, Hodges M. The premature ventricular complex as diagnostic aid. *Ann Intern Med.* 1992;117:766-70.
3. Sekiguchi Y, Aonuma K, Yamauchi Y, et al. Chronic hemodynamic effects after radiofrequency catheter ablation of frequent monomorphic ventricular premature beats. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2005;16:1057-1063.
4. Lerman BB, Stein KM, Markowitz SM, et al. Ventricular arrhythmias in normal hearts. *Cardiology Clin.* 2000;18:265-91.
5. Lerman BB, Stein KM, Engelstein ED, et al. Mechanism of repetitive monomorphic ventricular tachycardia. *Circulation.* 1995;92:421-29.
6. Yarlagadda R, Iwai S, Stein K, et al. Reversal of cardiomyopathy in patients with repetitive monomorphic ventricular ectopy originating from the right ventricular outflow tract. *Circulation.* 2005;112:1092-1097.
7. Shiraiishi H, Ishibashi K, Urao N, et al. A case of cardiomyopathy induced by premature ventricular complex. *Circ J.* 2002;66:1065-1067.
8. Redfearn D, Hill J, Keal R, et al. Left ventricular dysfunction resulting from frequent unifocal ventricular ectopics with resolution following radiofrequency ablation. *Europace.* 2003;5:247-50.
9. Duffee DF, Shen WK, Smith HC. Suppression of frequent premature ventricular contractions and improvement of left ventricular function in patients with presumed idiopathic dilated cardiomyopathy. *Mayo Clin Proc.* 1998;73:430-33.
10. Krittayaphong R, Sriratanasathavorn C, Bhuripnyo K. One-year outcome after radiofrequency catheter ablation of symptomatic ventricular arrhythmia from right ventricular outflow tract. *Am J Cardiol.* 2002;89:1269-274.
11. Grimm W, Menz V, Hoffmann J, et al. Reversal of tachycardia induced cardiomyopathy following ablation of repetitive monomorphic right ventricular outflow tract tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2001;24:166-71.
12. Chugh SS, Chen WK, Luria DM, et al. First evidence of premature ventricular complex-induced cardiomyopathy: a potentially reversible cause of heart failure. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2000;11:328-29.
13. Yun KL, Miller DC. Torsional deformation of the left ventricle. *J Heart Valve Dis.* 1995;4(suppl 2):S214-22.
14. Hansen DE, Daughters GT 2<sup>nd</sup>, Alderman EL, et al. Torsional deformation of the left ventricular midwall in human hearts with intramyocardial markers: regional heterogeneity and sensitivity to the inotropic effects of abrupt rate changes. *Circ Res.* 1988;62:941-52.
15. Littmann L, Symanski JD. Hemodynamic implications of left bundle branch block. *J Electrocardiol.* 2000;33(suppl):115-21.
16. Yamanaka S, Shirayama T, Inoue K, et al. Improved cardiac function after catheter ablation in a patient with type B Wolff-Parkinson-White syndrome with an old myocardial infarction. *Jpn Circ J.* 1998;62:860-62.
17. Fenelon G, Winjns W, Andries E, et al. Tachycardiomyopathy: mechanisms and clinical implications. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1996;19:95-106.
18. Tantengco MV, Thomas RL, Karpawich PP. Left ventricular dysfunction after long-term right ventricular apical pacing in the young. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37:2093-100.
19. Noda T, Shimizu W, Tagushi A, et al. Malignant entity of idiopathic ventricular fibrillation and polymorphic ventricular tachycardia initiated by premature extrasystoles originating from the right ventricular outflow tract. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:1288-294.
20. Haissaguerre M, Shoda M, Jais P. Mapping and ablation of idiopathic ventricular fibrillation. *Circulation.* 2002;106:962-67.