

# Ablação por Cateter de Taquicardias Ventriculares em Pacientes sem Cardiopatia Estrutural

Guilherme Ferreira GAZZONI <sup>1</sup>, Pablo da Costa SOLIZ <sup>2</sup>,  
Rafaela Cândida Pereira da SILVA <sup>3</sup>, Carlos Antonio Abunader KALIL <sup>4</sup>

RELAMPA 78024-522

**RESUMO:** *As taquicardias ventriculares idiopáticas ocorrem em pacientes com coração estruturalmente normal e podem se originar nos dois ventrículos ou em estruturas vizinhas. Essas arritmias são classificadas usualmente conforme o seu local de origem, mecanismo eletrofisiológico e resposta à drogas, apresentando bom prognóstico na maioria dos casos. A ablação por cateter é uma opção terapêutica importante, geralmente empregada após o manejo clínico inicial, sendo o tratamento guiado principalmente pelos sintomas. As técnicas de ablação tradicionais permitem tratar com sucesso a maioria das TV idiopáticas, com o auxílio de sistemas de mapeamento eletroanatômico em alguns casos.*

**DESCRIPTORIOS:** *Taquicardia Ventricular, Ablação por Cateter.*

## Introdução

As taquicardias ventriculares (TV) geralmente ocorrem em pacientes com doença cardíaca estrutural. No entanto, também podem surgir em pacientes com o coração normal, sendo então chamadas de idiopáticas <sup>1-5</sup>.

As taquicardias ventriculares idiopáticas podem surgir nos dois ventrículos e em estruturas vizinhas. Sua classificação é baseada principalmente no seu local de origem, mecanismo eletrofisiológico e resposta a drogas. Os dois principais grupos são as TV de via de saída dos ventrículos e as TV idiopáticas de ventrículo esquerdo. O prognóstico em longo prazo é bom, apesar de casos raros deflagrarem arritmias ventriculares malignas ou levarem a taquicardiomiopatia. A ablação por cateter é uma opção importante no manejo dessas arritmias e o tratamento é guiado principalmente pelos sintomas. A ablação por cateter apresenta bons resultados na maioria dos casos e pode ser curativa <sup>1-5</sup>. Este ar-

tigo de revisão abordará especificamente a ablação por cateter das TV idiopáticas.

## Epidemiologia

As TV idiopáticas ocorrem em 10% dos pacientes encaminhados para avaliação de TV <sup>1-5</sup>, geralmente na terceira ou quarta década de vida, com distribuição semelhante entre os sexos, embora haja relatos de predominância do sexo feminino nas taquicardias de via de saída do ventrículo direito (VD) <sup>1,6,7</sup>. As vias de saída dos ventrículos direito e esquerdo são os locais de origem mais comuns das TV idiopáticas. Cerca de 70 a 80% dessas arritmias originam-se na via de saída do VD <sup>4,8</sup>.

As TV de via de saída de VE e as TV fasciculares são as duas formas predominantes de TV idiopática no ventrículo esquerdo. Os outros tipos de TV idiopáticas são menos comuns e incluem as TV de artéria pulmonar,

[1] Fellow do Serviço de Eletrofisiologia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS. [2] Ex-Fellow do Serviço de Eletrofisiologia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS. [3] Responsável pelo Serviço de Eletrofisiologia Cardíaca do Hospital Mãe de Deus. Eletrofisiologista do Hospital São Lucas da PUCRS. [4] Responsável pelo Serviço de Eletrofisiologia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS. Eletrofisiologista do Hospital Mãe de Deus.

do feixe de His (próximas), seio de Valsalva, seio coronário, veias cardíacas, ânulos valvares mitral e tricúspideo e do epicárdio.

## Mecanismo

As TV idiopáticas podem ser decorrentes dos mecanismos de atividade deflagrada, automatismo ou reentrada. A atividade deflagrada ou automatismo são as causas mais prováveis das TV que têm origem focal, embora pequenas reentradas não possam ser excluídas. O mecanismo das principais formas de TV idiopática é descrito a seguir<sup>1-4,9,10</sup>.

- Taquicardia de via de saída ventricular: o principal mecanismo é a atividade deflagrada por pós-potenciais tardios. Essas arritmias são dependentes do aumento do cálcio intracelular mediado por AMPc e por isso são também chamadas adenosina-sensíveis.
- TV fasciculares: o mecanismo dessas arritmias envolve uma alça de reentrada que utiliza as fibras de Purkinge, apresentando boa resposta aos antagonistas do cálcio, razão pela qual são chamadas TV verapamil-sensíveis.

## Indicações para Ablação

Atualmente, a ablação por cateter pode ser considerada como tratamento de primeira escolha para pacientes com TV idiopática, com recomendação classe I, embora a maior parte dos cardiologistas prefira indicar o procedimento após a falha do tratamento medicamentoso<sup>1-4,11</sup> (QUADRO 1). Seu principal objetivo é a

melhora da qualidade de vida, sendo indicada para pacientes sintomáticos, exceção feita àqueles com alta taxa de arritmias que, mesmo assintomáticos, podem desenvolver disfunção ventricular progressiva. Ainda não existe um consenso em relação à fisiopatogenia da disfunção ventricular nesses casos, assim como o número de corte da carga arritmica que levaria a perda da função ventricular. A maioria dos estudos mostra taxas acima de 20% dos batimentos registrados no Holter de 24h, embora haja relatos de taquicardiomiopatia com cargas arritmicas menores<sup>1,12-16</sup>.

<b>QUADRO 1</b> Indicações de Ablação por Cateter de TV sem Doença Cardíaca Estrutural*	
<b>Recomendada a Ablação por Cateter</b>	
1. TV monográfica causando sintomas severos	
2. TV monomórfica refratária a antiarrítmicos ou quando não tolerados ou não desejados.	
3. TV polimórfica ou fibrilação ventricular (tempestade elétrica) refratária a antiarrítmicos, quando há suspeita de um "trigger" que possa ser alvo de ablação por cateter.	
<b>Contra-Indicada e Ablação por Cateter</b>	
1. Presença de trombo ventricular móvel (a ablação epicárdica pode ser considerada).	
2. Extrassístoles ventriculares e/ou TV não sustentada que não são suspeitas de causar ou contribuir para disfunção ventricular.	
3. TV devida a causas reversíveis ou transitórias, como isquemia coronariana aguda, hipercalemia ou torsade de pointes induzido por drogas.	
* Baseado no Consenso de Ablação de TV da Heart Rhythm Society 2009. Heart Rhythm. 2009;6(6):886-933	

**Endereço para correspondência:** Serviço de Cardiologia do Hospital São Lucas da PUCRS. Av. Ipiranga, 6690 sala 300. CEP: 90610-000 Porto Alegre - RS. Brasil. Telefone: (51) 3320-5120 e Fax: 3320-5190. Dr. Carlos Kalil  
 Artigo submetido em 02/2011 e publicado em 06/2011

## Tratamento por Ablação

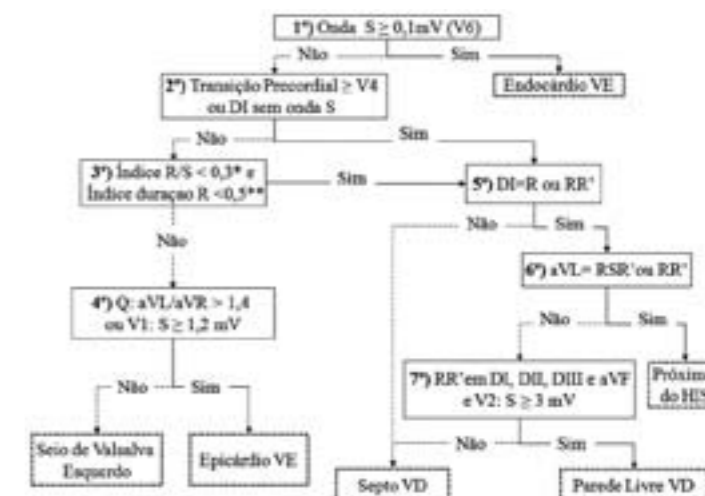
O estudo eletrofisiológico deve ser realizado preferencialmente sem antiarrítmicos e com sedação leve, evitando possível interferência na inducibilidade das arritmias. A infusão de isoprotenerol ou epinefrina pode ser necessária e deve-se ter o cuidado de posicionar corretamente os eletrodos, pois a morfologia do QRS durante a taquicardia é importante para a continuidade do procedimento.

A maioria das TV idiopáticas pode ser tratada com as técnicas de ablação tradicionais e altas taxas de sucesso. No entanto, o desenvolvimento tecnológico dos sistemas de mapeamento eletroanatômico, com possibilidade de integração de imagens de tomografia computadorizada e ressonância magnética, além do uso da ecografia intracardíaca durante o procedimento, trouxeram avanços significativos que podem auxiliar na realização da ablação em casos selecionados. É importante lembrar que essas tecnologias ainda devem ser validadas em estudos clínicos randomizados; no entanto, possibilitam realizar ablações que anteriormente se mostravam tecnicamente difíceis e com resultados insatisfatórios<sup>4,11</sup>.

## Taquicardias de Trato de Saída Ventricular

A ablação das taquicardias de trato de saída ventricular inclui o mapeamento da via de saída dos ventrículos direito e esquerdo, cúspides aórticas, artéria pulmonar e até mesmo o epicárdio.

Nesta revisão será descrita a técnica de ablação baseado nas TV de via de saída do VD, que representam cerca de 80% das TV idiopáticas. Essas arritmias originam-se na via de saída do VD, abaixo da válvula pulmonar, principalmente no septo e na parede livre. Quando têm origem na via de saída do VE, provém de uma região anatômica próxima, como região do septo próxima ao feixe de His, continuidade mitroaórtica e cúspides aórticas direita e esquerda<sup>1,17,18</sup>.



**Figura 1.** Algoritmo para identificação da origem da TV no trato de saída ventricular. \* Índice R/S (Relação da amplitude da onda R/S): amplitude do pico ou nadir do QRS à linha isoeletrica. Calcula-se como o maior valor para a relação da amplitude R/S em V1 ou V2. \*\* Índice de duração da onda R: calcula-se dividindo a duração do QRS pela onda R com maior duração em V1 ou V2, demonstrando inversão do sentido do eixo de despolarização.

## Localização do Local para Ablação

A análise do ECG pode guiar a localização do cateter até 0,5 a 1 cm do local apropriado para ablação com sucesso<sup>1,3,17-19</sup>. O ECG pode ajudar a definir se a TV está localizada à direita ou à esquerda. Quando a transição R/S é em V1 e V2, provavelmente a TV é à esquerda. Se a transição é em V3, o foco situa-se à direita na maioria dos casos<sup>3,20</sup>.

O ECG das TV de via de saída de VD apresenta padrão de bloqueio de ramo esquerdo com eixo inferior e também ajuda a identificar o local da arritmia na via de saída do VD. A transição a partir de V4 é considerada tardia e é encontrada em mais de 90% das TV de parede livre. A transição em V3 ou antes normalmente é encontrada quando a origem é septal. Outro detalhe importante é a presença de um entalhe da onda R nas derivações inferiores, que também pode ajudar a diferenciar a localização septal ou da parede livre. As ondas R das TV de parede livre evidenciam esse entalhe mais frequentemente que na parede septal<sup>1,19</sup>.

Diversos algoritmos baseados no ECG têm sido elaborados para o mapeamento dessas arritmias, como o descrito por Ito<sup>1,21</sup>. (FIGURA 1).

Gazzoni GF, Soliz PC, Bartholomay E, Kalil CAA. Ablação por cateter de taquicardias ventriculares em pacientes sem cardiopatia estrutural. Relampa 2011;24(2):61-69.

O ECG ajuda na localização anatômica da arritmia, mas o mapa de ativação intracavitário é a técnica mais importante. O objetivo da ablação é identificar o local de ativação mais precoce e com *pace mapping* semelhante (estimulação no possível local de origem da arritmia com morfologia do QRS semelhante ao da TV).

O eletrograma bipolar no local de origem da arritmia deve ter um tempo de ativação precoce e geralmente precede o QRS do ECG de superfície em -10 a -50 ms, em geral -30 ms. (FIGURA 2). O *pace mapping* no local suspeito será satisfatório quando houver a semelhança de pelo menos 11 de 12 derivações no ECG de superfície <sup>1, 3, 22</sup>.



**Figura 2.** Mapa de ativação durante ablação de TV de via de saída do VD. (VSdis, VS, VSprox) - Eletrogramas intracavitários de cateter multipolar posicionado na via de saída do VD e usado como referência para realização do mapa de ativação. (ABL D, ABL P) - Pólos distal e proximal do cateter de ablação posicionados na via de saída do VD durante realização do mapa. Observa-se boa precocidade da ativação do eletrograma bipolar da ponta do cateter de ablação.

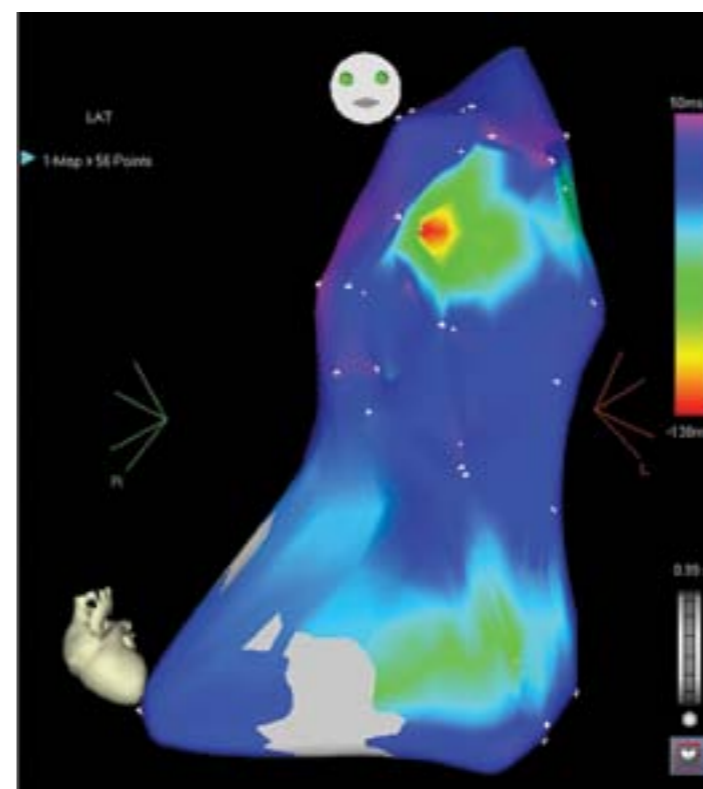


**Figura 3.** *Pace mapping* durante ablação de TV na via de saída do VD. O paciente apresentava TV frequente e ectopias ventriculares com QRS de mesma morfologia.

Nos casos onde a TV não é passível de indução, as ectopias de VSVD, quando presentes, ajudam na ablação, pois ectopias com QRS semelhantes ao da TV são alvo aceitável para re-lização de ablação nessa situação <sup>4</sup> (FIGURA 3).

Após a localização do foco arritmico com o cateter de ablação posicionado através de alguma das técnicas de mapeamento descritas, realiza-se aplicação do local. Quando a ablação é realizada durante a TV ou na presença de extrassístoles, espera-se a interrupção da arritmia, que pode ocorrer após um breve momento de aumento da frequência da arritmia.

Após a ablação, são realizados os mesmos protocolos que anteriormente eram capazes de induzir a arritmia, dessa vez sem a indução de novas arritmias. É importante aguardar no mínimo 30 minutos após ablação para verificar a não inducibilidade da arritmia, uma vez que em alguns casos a aplicação de radiofrequência pode gerar edema sem a morte definitiva do tecido miocárdico.



**Figura 4.** Mapa eletroanatômico tridimensional de ativação durante TV de via de saída do VD. O local de coloração vermelha representa a região de ativação mais precoce e deve ser o alvo da ablação.

Embora a técnica com fluoroscopia e mapeamento elétrico ainda seja a mais utilizada no mundo, o mapeamento eletroanatômico tridimensional pode adicionar informações e ajudar a encontrar o local de ativação mais precoce. A reconstrução com exames de imagem também pode ajudar, principalmente a identificar e reconstruir a anatomia intracardiaca com mais segurança. Além disso, pode-se construir o mapa de ativação da taquicardia, visualizando-se o local de ativação mais precoce <sup>1, 3, 5</sup> (FIGURA 4). Alguns sistemas de mapeamento eletroanatômico utilizam cateteres multipolares especiais para mapear e localizar arritmias não sustentadas, incluindo batimentos extrassistólicos isolados <sup>1, 3, 5, 23, 24</sup>.

As principais dificuldades para a ablação incluem a ausência de indução e sustentabilidade das taquicardias e a localização do foco arritmico, que pode ser próximo do feixe de His, cúspides aórticas ou artérias coronárias, de modo que a angiografia coronariana eventualmente pode ser necessária.

## Resultados e Complicações

Os resultados são muitos bons, com sucesso em até 90% dos casos, quando se consegue mapeamento adequado durante o procedimento. A recorrência é em torno de 5% e pode-se optar por um novo procedimento.

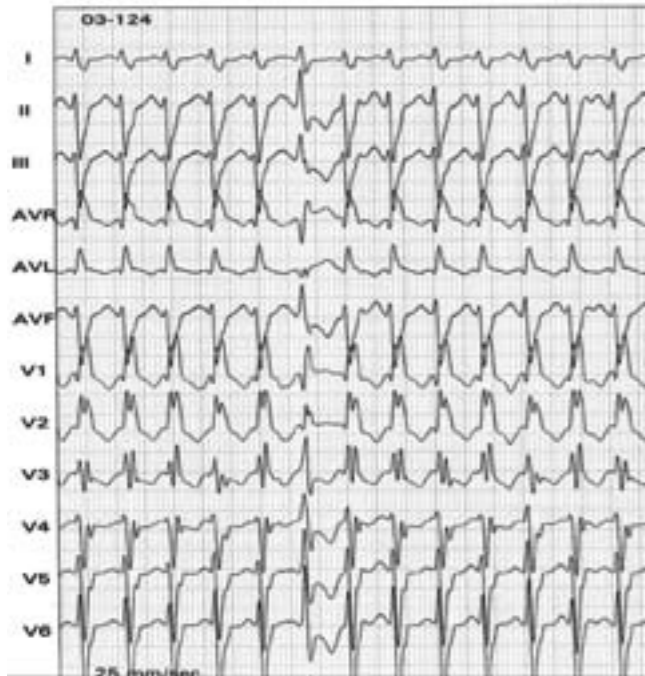
A maioria das complicações está relacionada ao acesso vascular, sendo que as mais sérias são a perfuração e o tamponamento cardíaco, que ocorrem em menos de 1% dos casos. Podem ocorrer também bloqueio de ramo direito ou esquerdo completo e BAVT em alguns casos de ablação do septo basal à esquerda, além de insuficiência aórtica quando se faz a ablação das cúspides aórticas <sup>1, 3, 5</sup>.

## Taquicardias Idiopáticas do VE

Existem quatro tipos de TV idiopáticas de VE: fascicular verapamil sensível, de sistema de Purkinge, de via de saída de VE e de ânulo mitral. As duas últimas geralmente são discutidas juntamente com as TV de via de saída ventriculares, em razão de suas relações anatômicas e mecanismos eletrofisiológicos semelhantes. Esta revisão abordará principalmente a ablação da TV fascicular, mais precisamente do fascículo pósteroinferior esquerdo, que é a TV mais frequente no VE, que é mediada por mecanismo de reentrada <sup>2, 3, 5</sup>.

O padrão eletrocardiográfico da arritmia é de bloqueio de ramo direito e o QRS muitas vezes é apenas discretamente aumentado, com a identificação de dissociação atiroventricular em alguns casos. O circuito macroreentrante da TV idiopática de VE com desvio de eixo para esquerda é localizado no fascículo posterior (tipo Comum). Eventualmente, um entalhe no final da onda S em DII pode ser visto (FIGURA 5). Quando o desvio de eixo é para direita, a localização é no fascículo anterior esquerdo (tipo Incomum).





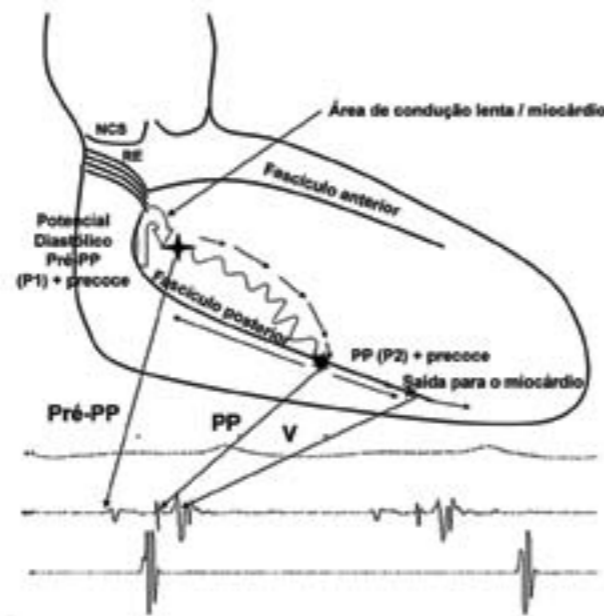
**Figura 5.** TV fascicular posteroinferior esquerda. Observa-se taquicardia com padrão de bloqueio de ramo direito com desvio de eixo para esquerda e batimento de fusão caracterizando dissociação atrioventricular.

### Localização do Local para Ablação

Devido à natureza macro-reentrante da arritmia, o mapa de ativação é a técnica mais importante. Geralmente se inicia o mapeamento na região médio-apical do septo do VE. A ativação ventricular mais precoce durante a taquicardia é precedida de potenciais específicos, os chamados potenciais de Purkinge. Esses potenciais precedem o início do QRS de superfície em 15 a 42 ms em ablações bem sucedidas, independente do tempo do eletrograma ventricular<sup>25</sup>.

Em estudos prévios, potenciais de Purkinge pré-sistólicos (P2) e diastólicos (P1) foram demonstrados como componentes importantes no circuito da arritmia. Os alvos da ablação são os potenciais diastólicos na alça descendente do circuito fascicular ou o potencial de Purkinge pré-sistólico fusionado no local de saída da TV para o miocárdio (septo apical), quando o potencial diastólico (P1) não é identificado (FIGURA 6).

O intervalo entre os potenciais de Purkinge e o início do QRS no local de ablação bem sucedida é de 18 + ou - 6 ms. Em relação ao intervalo entre o potencial diastólico pré-Purkinge e o local de ablação bem sucedida, a diferença do potencial diastólico e o início do QRS é de 60 + ou - 29 ms. É importante lembrar que há um risco maior de bloqueio atrioventricular total e bloqueio de ramo esquerdo quando a ablação é guiada pelo potencial diastólico<sup>2, 3, 26, 27</sup>. Após a aplicação de radiofrequência, um novo protocolo de estimulação deve ser repetido para avaliação da reinducibilidade da taquicardia.



**Figura 6.** Representação do circuito da TV fascicular. A alça anterógrada passa por zona sensível ao verapamil (linha curva) da base para o ápice do VE, dando origem aos potenciais pré-Purkinge (P1), como visto no eletrograma intracavitário da taquicardia. O circuito reentra no terço inferior do septo com a captura das fibras de condução rápida do fascículo posterior (P2). Nesse momento, ocorre ativação anterógrada através do septo para o miocárdio (saída para o miocárdio) e retrógrada sobre o fascículo posterior do ápice para a base. O circuito reentrante completa-se por uma zona de condução lenta na porção superior, próxima ao tronco do ramo esquerdo (RE). Adaptado de Indian Pacing Electrophysiol J. 2008 Aug 1;8(3):193-202.

O pace mapping é menos útil nas TV focais, embora possa ser usado, com a ressalva de que, com 10 ou mais derivações semelhantes, é muito difícil de ser adquirido no caso dessas arritmias<sup>26, 27</sup>.

Em relação às TV focais de sistema de Purkinge, cujo mecanismo é a automaticidade, o alvo da ablação é a ativação mais precoce durante a TV.

Os sistemas de mapeamento eletroanatômicos especializados raramente são necessários. Podem ser utilizados para fornecer informações adicionais, facilitar a navegação em pontos específicos e ajudar na realização de linhas de ablação.

### Resultados e Complicações

A taxa de sucesso descrita situa-se em torno de 80 a 90%. As complicações vasculares são as

mesmas de qualquer outro estudo eletrofisiológico e podem ocorrer bloqueios de ramo esquerdo e atrioventricular, em geral transitórios<sup>2, 3, 5</sup>.

### Conclusão

A ablação por cateter de RF das TV sem cardiopatia estrutural apresenta bons resultados, com taxas de cura em torno de 80 a 90% e baixa incidência de recorrências e complicações. Na maioria dos casos, as TV idiopáticas podem ser tratadas com técnicas de ablação convencionais, embora os novos sistemas de mapeamento eletroanatômicos e de integração de imagens radiológicas possam ser usados em exames com maiores dificuldades e que necessitem de maior precisão.

RELAMPA 78024-522

**ABSTRACT:** The idiopathic ventricular tachycardias may occur in patients with structurally normal heart and is originated in the two ventricles or in nearby structures. These arrhythmias are usually classified according to their place of origin, mechanism and electrophysiological response to drugs, with a good prognosis in most cases. Catheter ablation is an important therapeutic option, which is usually employed after the initial clinical management. The treatment is guided mainly by symptoms. Most idiopathic VT can be treated with traditional ablation techniques with high success rates and the development of electroanatomic mapping systems can help performing some cases.

**DESCRIPTORS:** Ventricular Tachycardia, Catheter Ablation.

RELAMPA 78024-522

**RESUMEN:** Las taquicardias ventriculares idiopáticas ocurren en pacientes con corazón estructuralmente normal y pueden originarse en ambos ventrículos o en estructuras vecinas. Dichas arritmias se clasifican usualmente conforme a su sitio de origen, mecanismo electrofisiológico y respuesta a las drogas, presentando un buen pronóstico en la mayoría de los casos. La ablación por catéter es una opción terapéutica importante, que se suele emplear después del manejo clínico inicial, siendo que se guía el tratamiento básicamente por los síntomas. La mayoría de las TV idiopáticas pueden tratarse con las técnicas de ablación tradicionales con altos índices de éxito, y el desarrollo de los sistemas de mapeo electroanatómico ayudan en la realización de algunos casos.

**DESCRIPTORES:** Taquicardia Ventricular, Ablación por Catéter.

## Referências Bibliográficas

1. Dixit S, Lin D, Marchlinski FE. Ablation of Ventricular Outflow Tract Tachycardias. In: Huang SKS, Wood MA, editors. Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias - 2nd ed. Philadelphia: Elsevier-saunders; 2011. p.446-462.
2. Nogami A. Ablation of Idiopathic Left Ventricular and Fascicular Tachycardias. In: Huang SKS, Wood MA, editors. Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias - 2nd ed. Philadelphia: Elsevier-saunders; 2011. p.463-487.
3. Kottkamp H, Hindricks G. Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias in Patients without Structural Heart Disease. In: Zipes DP, Jalife J, editors. Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside - 5th ed. Philadelphia: Saunders-elsevier; 2009. p.1105-1112.
4. Aliot EM, Stevenson G, et al. Ablation of ventricular arrhythmias. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias. Developed in a partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a Registered Branch of the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA). Heart Rhythm. 2009;6(6):886-933.
5. Lerman BB, Stein KM, Markowitz SM. Mechanisms of idiopathic left ventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 1997;8:571-83.
6. Lerman BB, Stein KM, Markowitz SM. Idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia: a clinical approach. Pacing Clin Electrophysiol 1996;19:2120-37.
7. Callans DJ, Menz V, Schwartzman D, et al.

Repetitive monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: Electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin. J Am Coll Cardiol 1997;29:1023-7.

8. Mowsowitz C, Schwartzman D, Callans DJ, Preminger M, Zado E, Gottlieb CD, et al. Idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia: narrowing the anatomic location for successful ablation. Am Heart J 1996;131:930-6.
9. Lerman BB.: Response of nonreentrant catecholaminemediated ventricular tachycardia to endogenous adenosine and acetylcholine: evidence for myocardial receptor-mediated effects. Circulation 1993;87:382-90.
10. Lerman BB, Belardinelli L, West GA, et al. Adenosinesensitive ventricular tachycardia: evidence suggesting cyclic AMP-mediated triggered activity. Circulation 1986;74:270-80.
11. Bartholomay E, Gazzoni G, Kalil C. Novas fronteiras da ablação: fibrilação atrial e arritmias ventriculares. Revista da SOCERGS 2010;18:34-43.
12. Prystowsky E, Jaïs P, Stevenson W. Ablation of Atrial Fibrillation and Ventricular Tachycardia: Present and Future 2 COMMENTS - Feb 26, 2010 10:18 [internet]. Disponível em <http://www.theheart.org/documents/sites-structure/en/content/programs/1050241/1050241.html>
13. Baman TS, Lange DC, Ilg KJ, Gupta SK, Liu TY, Alguire C, Armstrong W, Good E, Chugh A, Jongnarangsin K, Pelosi F Jr, Crawford T, Ebinger M, Oral H, Morady F, Bogun F. Relationship between burden of premature ventricular complexes and left ventricular function. Heart Rhythm 2010;7(7):865-9.
14. Niwano S, Wakisaka Y, Niwano H, Fukaya H, Kurokawa S, Kiryu M, Hatakeyama Y, Izumi T.

Gazzoni GF, Soliz PC, Bartholomay E, Kalil CAA. Ablação por cateter de taquicardias ventriculares em pacientes sem cardiopatia estrutural. Relampa 2011;24(2):61-69.

## Referências Bibliográficas

- Prognostic significance of frequent premature ventricular contractions originating from the ventricular outflow tract in patients with normal left ventricular function. Heart. 2009;95(15):1230-7.
15. Bogun F, Crawford T, Reich S, Koelling TM, Armstrong W, Good E, et al. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: comparison with a control group without intervention. Heart Rhythm 2007;4(7):863-7.
  16. Takemoto M, Yoshimura H, Ohba Y, et al: Radiofrequency catheter ablation of premature ventricular complexes from left ventricular outflow tract improves left ventricular dilation and clinical status in patients without structural heart disease. J Am Coll Cardiol 2005;45: 1259-65.
  17. Dixit S, Lin D, Zado E, Marchlinski F. Identification of distinct electrocardiographic patterns from basal left ventricle: distinguishing medial and lateral sites of origin. Heart Rhythm 2004;1:S104.
  18. Callans DJ, Menz V, Schwartzman D, et al. Repetitive monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: Electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin. J Am Coll Cardiol 1997;29:1023-7.
  19. Dixit S, Gerstenfeld EP, Callans DJ, Marchlinski FE. Electrocardiographic patterns of superior right ventricular outflow tract tachycardias: distinguishing septal and free wall sites of origin. J Cardiovasc Electrophysiol 2003;13:1-7.
  20. Tanner H, Hindricks G, Schirdewahn P, et al. Outflow tract tachycardia with R/S transition in lead V3-Six different anatomic approaches for successful ablation. J Am Coll Cardiol 2005;45:418-23.Repetitive

Gazzoni GF, Soliz PC, Bartholomay E, Kalil CAA. Ablação por cateter de taquicardias ventriculares em pacientes sem cardiopatia estrutural. Relampa 2011;24(2):61-69.

monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: Electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin. J Am Coll Cardiol 1997;29:1023-7.

21. Ito H, Tada H, Naito S, et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying the optimal ablation site for idiopathic ventricular outflow tract tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 2003;14:1280-6.
22. Azegami K, Wilber D, Arruda M, et al. Spatial resolution of pace mapping and activation mapping in patients with idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 2005;16:823-9.
23. Gepstein L, Hayam G, Ben-Haim SA. A novel method for nonfluoroscopic catheter-based electroanatomic mapping of the heart: In vitro and in vivo accuracy results. Circulation 1997;95:1611-22.
24. Friedman PA, Asirvatham SJ, Grice S, et al. Noncontact mapping to guide ablation of right ventricular outflow tract tachycardia. J Am Coll Cardiol 2002;39:1808-12.
25. Nakagawa H, Beckman KJ, McClelland JH, et al. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular tachycardia guided by a Purkinje potential. Circulation 1993;88:2607-17.
26. Nogami A, Naito S, Tada H, et al. Demonstration of diastolic and presystolic Purkinje potentials as critical potentials in a macroreentry circuit of verapamil-sensitive idiopathic left ventricular tachycardia. J Am Coll Cardiol 2000;36:811-23.
27. Ramprakash B, Jaishankar S, Hygriv BR, Narasimha C. Catheter ablation of fascicular ventricular tachycardia. Indian Pacing Electrophysiol J 2008;8(3):193-202.