

## Ablação de arritmias cardíacas por radiofrequência em pacientes portadores de marcapasso cardíaco definitivo e cardiodesfibriladores implantáveis (CDI)

*Radiofrequency ablation in patients with permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator*

*Ablación por radiofrecuencia en pacientes portadores de marcapaso cardíaco definitivo y cardiodesfibriladores implantables*

Elias Esber Kanaan<sup>1</sup>, Petrônio Rangel Salvador<sup>2</sup>, Marcelo Carrijo Franco<sup>3</sup>, Celso Salgado de Melo<sup>4</sup>, Thayná Cristina do Nascimento Paiva<sup>5</sup>, Giovana Ribeiro Salgado de Melo<sup>6</sup>

**Resumo:** Taquiarritmias supraventriculares e ventriculares podem ser observadas em portadores de marcapasso (MP) e a ablação por radiofrequência é indicada de modo semelhante a não portadores de MP. Deve-se, porém, tomar alguns cuidados, pois esse tipo de procedimento pode alterar o gerador, os cabos-eletrodos e todo o funcionamento do MP, sendo necessária sua reprogramação, assim como dos cardiodesfibriladores implantáveis. Pacientes com fibrilação atrial crônica submetidos à terapia de ressincronização cardíaca e aqueles com circuitos arritmogênicos são exemplos de casos que comprovadamente se beneficiam da ablação.

**Descritores:** Tratamento, Ablação por Cateter de Radiofrequência, Marcapasso Artificial, Cardioversores-desfibriladores Implantáveis

**Abstract:** Supraventricular and ventricular tachyarrhythmias may be observed in pacemaker (PM) patients and radiofrequency ablation is indicated similarly to non-pacemaker patients. However, one must be careful, because this type of procedure can change the generator, the electrodes and PM operation, requiring the PM and cardioverter-defibrillator (ICDs) to be reprogrammed. Patients with chronic atrial fibrillation undergoing cardiac resynchronization therapy and patients with arrhythmogenic circuits are examples of cases that have demonstrated to benefit from ablation.

**Keywords:** Therapeutics, Catheter Ablation, Radiofrequency, Pacemaker, Artificial, Cardioverter-defibrillators, Implantable

**Resumen:** Se pueden observar taquiarritmias supraventriculares y ventriculares en portadores de marcapasos (MP) y se indica la ablación con radiofrecuencia de modo semejante a los no portadores de MP. Se debe, no obstante, tomar algunos cuidados, puesto que ese tipo de procedimiento puede alterar el generador, los electrodos y todo el funcionamiento del MP, siendo necesaria la reprogramación del mismo, así como de los cardiodesfibriladores implantables (CDIs). Pacientes con fibrilación auricular crónica y sometidos a la terapia de resincronización cardíaca y pacientes con circuitos arritmogênicos son ejemplos de casos que comprobadamente se benefician de la ablación.

**Descriptores:** Tratamiento, Ablación por Catéter de Radiofrecuencia, Marcapasos Artificial, Cardioversores-desfibriladores Implantables

**1** - Professor Adjunto de Cardiologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Chefe do Serviço de Estimulação Cardíaca da UFU. **2** - Membro Especialista em Eletrofisiologia pela SOBRAC e Eletrofisiologista da UFU. **3** - Eletrofisiologista do Serviço de Marcapasso da UFU e Membro Habilitado do DECA. **4** - Chefe do Serviço de Marcapassos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). **5** - Aluna do Curso de Graduação em Medicina da UFTM. **6** - Aluna do Curso de Graduação em Medicina pelo Centro Universitário Barão de Mauá (Ribeirão Preto/SP).

**Correspondência:** UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Av. Frei Paulino, 30 - Bairro Abadia. CEP 38025-180. Uberaba - MG. Tel.: (34) 3318-5000 - Fax: (34) 3312-1487 - E-mail: thaynapaiva@hotmail.com

Artigo submetido em 04/2013 e publicado em 03/2013.

## Introdução

Pacientes portadores de MP também podem desenvolver taquiarritmias supraventriculares (taquicardia por reentrada nodal, taquicardia ortodrômica, taquicardia atrial, *flutter* atrial ou fibrilação atrial) e ventriculares.

A indicação para o tratamento invasivo por meio de radiofrequência é semelhante a de pacientes que não possuem MP. No caso específico, deve-se ter cuidado por se tratar de portadores de dispositivos eletrônicos que estão sujeitos a interferências externas, tanto pela radiofrequência (RF), quanto por suas lesões miocárdicas, o que pode levar ao mau funcionamento dos dispositivos implantáveis. Alterações da temperatura do tecido endomiocárdico e exposição à radiofrequência, típicos desse procedimento, também podem alterar temporária ou permanentemente o funcionamento do gerador de pulso do MP ou do sistema de cabos-eletrodos.

A ablação por RF utiliza corrente não modulada com frequências de 400 a 500 kHz que podem resultar em alterações de todos os parâmetros do gerador de MP, incluindo ativação do indicador de troca eletiva, inibição transitória da estimulação cardíaca, passagem para o modo de ruído ou assíncrono, lesão no circuito de geração do estímulo e elevação do limiar de comando com possível perda de captura<sup>1</sup>.

Também tem sido observado que a alta energia eletromagnética criada pela radiofrequência pode passar através do filtro dos CDI, o que pode resultar em *oversensing* no canal ventricular e interpretação errônea de taquiarritmias ventriculares, com consequentes terapias inapropriadas.

## Conduta clínica

Cuidados e condutas especiais devem ser tomados quando pacientes portadores de MP são submetidos a ablação por RF das arritmias cardíacas. Devem ser monitorados com ECG e oxímetro de pulso para melhor detecção de disfunção do MP. A placa-eletrodo colocada sobre a pele deve ser utilizada na perna oposta ao local do implante do gerador de pulso. A aplicação de RF não deve ser realizada em uma distância inferior a 2 cm da ponta do cabo-eletrodo<sup>2</sup>.

O gerador de pulso do dispositivo eletrônico implantado deve ser programado temporariamente no modo VOO ou VVT antes do início do procedimento eletrofisiológico, com a função frequência-adaptativa desligada e, em alguns aparelhos, um ímã pode ser colocado sobre o gerador de pulso para transformá-lo em modo assíncrono nos MP convencionais e ressinchronizadores<sup>3</sup>, para desabilitar as funções de terapias antitaquicardia nos CDI ou desativar as zonas de detecção e programações

antibradicardia. Deve-se utilizar as opções dos programadores dos respectivos fabricantes.

Após o término do procedimento, o gerador do MP deverá ser novamente interrogado por telemetria e reprogramado com parâmetros de acordo com os novos testes de limiares de sensibilidade e de comando<sup>4</sup>.

Da mesma forma, os CDI deverão ser inicialmente reprogramados de acordo com a revisão dos parâmetros de bradicardias e taquiarritmias.

## Indicações de ablação por RF dirigidas a pacientes portadores de dispositivos eletrônicos implantáveis

As terapias na utilização de MP convencionais, desfibriladores (CDI) e terapia de ressinchronização cardíaca (TRC) em portadores de bradiarritmias, taquiarritmias e insuficiência cardíaca congestiva refratária, respectivamente, às vezes necessitam de uma propedêutica adjuvante para otimização do resultado clínico: a ablação por radiofrequência (RF).

Pacientes submetidos a TRC e que possuem ritmo de fibrilação atrial (FA) ou os já portadores de MP ressinchronizador que desenvolvem FA em sua evolução devem ser submetidos a ablação por RF da junção atrioventricular (JAV) para provocar intencionalmente bloqueio atrioventricular total e otimizar a TRC ao garantir que 100% dos batimentos sejam estimulados e assim ressinchronizados.

A taxa de captura biventricular em pacientes com FA não submetidos a ablação da JAV gira em torno de 75 a 82%<sup>5</sup>. Gasparini et al.<sup>6</sup> e Molhoek et al.<sup>7</sup> demonstraram que portadores de FA que receberam MP ressinchronizador submetidos a ablação da JAV mostraram melhor resposta à TRC quando comparados a pacientes não submetidos a ablação, baseados nas medidas da fração de ejeção e na classe funcional (NYHA). Esses autores chegam a sugerir que somente os pacientes submetidos a ablação da JAV podem ser bons respondedores à TRC<sup>5</sup>.

A terapia ablativa da junção AV é um recurso adicional no controle adequado da frequência cardíaca em portadores de FA persistente e/ou de síndrome bradi-taqui com episódios paroxístmicos de FA de alta resposta ventricular, muito sintomáticos e refratários ao tratamento com fármacos bloqueadores do nó AV. Nessas situações, o implante do MP pode ocorrer antes ou após a ablação da JAV. Na primeira hipótese, deve-se posicionar um cabo-eletrodo temporário no ventrículo direito para promover ritmo artificial de *backup* e programar o implante do dispositivo posteriormente. Na última e mais comum hipótese, alguns cuidados devem ser tomados para a manutenção efetiva da estimulação pelo MP defi-

nitivo durante a ablação por causa da possível interação entre a radiofrequência e o MP.

A placa-eletrodo de radiofrequência deve ser colocada o mais longe possível do gerador do MP, que deve ser programado em VOO com frequência de 40 a 50 bpm antes da ablação. A região de aplicação da RF ideal para se tentar um escape o mais alto possível é o nó AV compacto, que fica localizado na região atrial direita mediosseptal, logo inferior e proximalmente ao cateter posicionado no feixe de His (Figura 1). Tipicamente, a relação AV do eletrograma intracavitário é maior que 1:2, com a presença de um diminuto eletrograma de His (menor que 0,15 mV de amplitude). Uma abordagem à esquerda é necessária em casos de insucesso da ablação pelo lado direito, que ocorre em aproximadamente 5% das vezes. Para pacientes com frequência ventricular cronicamente elevada, a normalização abrupta da frequência cardíaca pela ablação pode ocasionar anormalidades da repolarização e taquicardia ventricular polimórfica fatal. Esse fenômeno resulta em uma incidência significativa de morte súbita após a ablação da junção AV. Ultimamente, essa complicação tem sido eliminada efetivamente programando-se o MP com frequência mínima de 80 a 90 bpm após a ablação. O limite inferior de frequência é reprogramado mensalmente com redução de 10 bpm até que a frequência cardíaca mínima desejada seja alcançada<sup>8</sup>.

Outra indicação crescente da terapia ablativa, principalmente após a introdução de técnicas avançadas de mapeamento eletroanatômico, é a ablação de circuitos arritmogênicos ventriculares em pacientes portadores de CDI que evoluem com episódios frequentes de taquicardias ventriculares (TV) e consequentes terapias. Além da dor ocasionada pela descarga elétrica, quadros de ansiedade e depressão podem ocorrer em casos de choques recorrentes e prejudicam a qualidade de vida.

De maneira semelhante aos fármacos antiarrítmicos, a ablação por RF de TV não tem impacto direto na mortalidade desses pacientes, por isso é considerada sempre uma terapêutica adjunta, mas diminui sobremaneira o número de choques apropriados. Portanto, em pacientes com CDI e recorrências frequentes de TV sustentada, o tratamento farmacológico, bem como a tentativa de ablação por RF do circuito arritmogênico impõem-se, com o intuito de reduzir a frequência dos choques, pois estão relacionados à piora da qualidade de vida e ao aumento de mortalidade<sup>9</sup>.

A figura 2 mostra a técnica denominada *pacing mapping* para localizar e eliminar o foco de origem da taquicardia ventricular com morfologia semelhante em 12 derivações. O paciente portador de CDI vinha evoluindo com vários episódios de

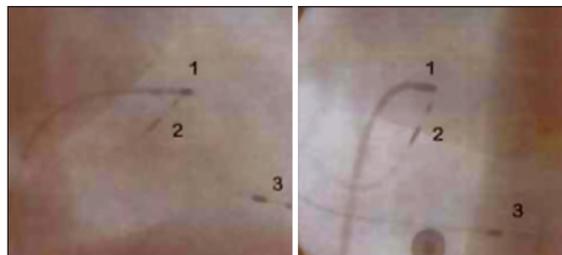


Figura 1: Local de aplicação da RF pela abordagem direita na ablação da JAV.

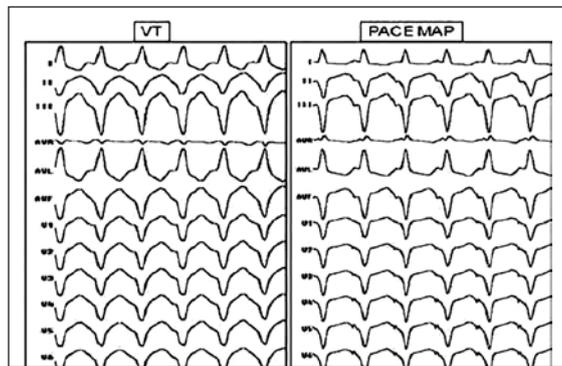


Figura 2: Técnica do *pacing mapping* durante ablação de TV de ápice de VE em portador de CDI.

taquicardia ventricular de origem apical de ventrículo esquerdo e consequentes terapias de choque, apesar do tratamento medicamentoso otimizado. Após a ablação desse foco ventricular, o paciente permaneceu sem terapias por muitos anos.

Nesse sentido, o estudo SMAH-VT<sup>10</sup> avaliou o papel profilático da ablação do substrato arritmogênico em pacientes com infarto antigo que receberam CDI após episódio prévio de TV (prevenção secundária). Os resultados desse trabalho randomizado demonstraram que a ablação profilática nesses pacientes é útil para diminuir a quantidade de choques apropriados, com melhora da qualidade de vida.

Todos estes procedimentos devem seguir as orientações já detalhadas anteriormente para evitar mau funcionamento dos dispositivos eletrônicos implantáveis<sup>2</sup>.

## Referências

- Burke MC, Kopp DE, Alberts M, Patel A, Lin AC, Kall JG, et al. Effect of radiofrequency current on previously implanted pacemaker and defibrillator ventricular lead systems. *J Electrocardiol.* 2001;34Suppl:143-8.
- Sociedade Brasileira de Arritmias Cardíacas - SOBRAC/SBC. Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial - DECA/SBCCV. Diretrizes Brasileiras de Dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI). *Arq Bras Cardiol* 2007; 89(6):e210-37.

3. Sadoul N, Blankoff I, de Chillou C, Beurrier D, Messier M, Bizeau O, et al. Effects of radiofrequency catheter ablation on patients with permanent pacemakers. *J Interv Cardiac Electrophysiol.* 1997;1(3):227-33.
4. Ellenbogen KA, Wood MA, Stambler BS. Acute effects of radiofrequency ablation of atrial arrhythmias on implanted permanent pacing systems. *Pacing Clin Eletrophysiol.* 1996;19(9):1287-95.
5. Upadhyay GA, Choudhry NK, Auricchio A, Ruskin J, Singh JP. Cardiac resynchronization in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(15):1239-46.
6. Gasparini M, Auricchio A, Regoli F, Fantoni C, Kawabata M, Galimberti P, et al. Four-year efficacy of cardiac resynchronization therapy on exercise tolerance and disease progression: the importance of performing atrioventricular junction ablation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48(4):734-43.
7. Molhoek SG, Bax JJ, Bleeker GB, Boersma E, van Erven L, Steendijk P, et al. Comparison of response to cardiac resynchronization therapy in patients with sinus rhythm versus chronic atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 94(12):1506-09.
8. Huang SKS, Wood MA, eds. *Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias.* Philadelphia: Saunders; 2006. p.259-68.
9. Poole JE, Johnson GW, Hellkamp AS, Anderson J, Callans DJ, Raitt MH et al. Mortality after appropriate and inappropriate shocks in SCD-HeFT. *Heart Rhythm.* 2006;3:S40. Abstract.
10. Reddy VY, Reynolds MR, Neuzil P, Richardson AW, Taborsky M, Jongnarangsin K, et al. Prophylactic catheter ablation for the prevention of defibrillator therapy. *N Engl J Med.* 2007;357(26):2657-65.