

# Ressonância Magnética em Paciente Portadora de Marcapasso

Jaime Giovany Arnez MALDONADO<sup>(1)</sup> Simão Gonçalves MADURO<sup>(2)</sup>  
Karina Rabelo de ALBUQUERQUE<sup>(3)</sup>

Reblampa 78024-409

Maldonado JGA, Maduro SG, Albuquerque KR. Ressonância magnética em paciente portadora de marcapasso. Reblampa 2006; 19(2): 89-92.

**RESUMO:** Mulher de 24 anos, portadora de marcapasso dupla-câmara, com hipertensão intracraniana, perda visual progressiva, e vários exames de tomografia de crânio com resultados inconclusivos. Foi submetida a ressonância magnética, mesmo sendo este método diagnóstico uma contra-indicação absoluta em portadores de marcapasso.

**DESCRITORES:** ressonância magnética, marcapasso, estimulação cardíaca.

## INTRODUÇÃO

A ressonância magnética (RM) é um método diagnóstico não-invasivo que fornece imagens de alta definição anatômica, sendo utilizada amplamente no campo da neurologia. A realização da RM está formalmente contra-indicada em portadores de marcapasso (MP); isto significa que pacientes portadores destas próteses que têm uma outra patologia associada e que necessitam deste exame, estão privados de realizá-lo, devido às complicações e riscos que pode provocar.

## OBJETIVO

Relatamos um caso de uma paciente portadora de marcapasso que foi submetida a ressonância nuclear magnética.

## RELATO DO CASO

Paciente de 24 anos, portadora de MP dupla-câmara DDDR (marca Guidant, modelo Insígnia I

Plus) implantado há 15 meses devido a síncope de repetição causada por síndrome neurocardiogênica do tipo cardioinibitória. Após o implante, apresentou melhora significativa da sintomatologia.

Sete meses após traumatismo crânio-encefálico por acidente, a paciente evoluiu com quadro neurológico de hipertensão intracraniana e perda progressiva do campo visual. Foi submetida a múltiplas tomografias computadorizadas de crânio e a derivação lombo-peritoneal, sem, no entanto, ter-se chegado a uma conclusão diagnóstica sobre a causa da patologia.

Para definir o diagnóstico, a equipe de neurocirurgias solicitou exames de ressonância magnética e angiorressonância de crânio; no entanto, havia preocupação pelo fato da paciente ser portadora de MP cardíaco. Optou-se pela realização do procedimento, considerando os riscos e benefícios.

Para a realização do exame foi seguido o seguinte protocolo: paciente (pte) não dependente de MP,

(1) Médico cardiologista, membro especialista do Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial (**Deca**) e responsável pelo Serviço de Arritmias do Hospital Universitário Dona Francisca Mendes (HUDFM) de Manaus, AM.

(2) Médico cardiologista, membro habilitado do Deca e médico do Serviço de Arritmias do HUDFM.

(3) Médica anestesista do Hospital Check-Up Cardiológico, Manaus, AM.

Endereço para correspondência: Rua "O", 133 - Apto. 702 - Torre Inka - Cond. Eldorado Park - CEP 69050-290 - Manaus - AM. Brasil.  
E-mail: jaimearnez@terra.com.br

Trabalho recebido em 09/2005 e publicado em 06/2006.

conhecimento por parte da pte dos riscos na realização do exame, termo de consentimento assinado pela pte e por um familiar, controle por telemetria do MP pré e pós RM, suporte de equipe médica composta por cardiologista com conhecimento em estimulação cardíaca, anesthesiologista e radiologista, material para reanimação, RX de tórax em PA pré e pós-RM.

O equipamento utilizado foi um aparelho de Ressonância Magnética de 0,5 Tesla, Modelo Contour, fabricado pela General Eletric.

A realização do procedimento teve a seguinte seqüência: avaliação prévia por telemetria do gerador de marcapasso, impedância dos eletrodos, controle de limiares e sensibilidade, programação da estimulação e sensibilidade do MP em bipolar com modo DDD, punção venosa, monitorização cardíaca e oximetria de pulso durante todo o procedimento.

Normalmente são realizadas seis seqüências de imagens, cada uma com duração de 5 minutos. Neste caso específico, a cada seqüência, a paciente pedia para ser retirada do túnel da RM (câmara onde se encontra o magneto que gera o campo magnético e a radiofrequência) aumentando desta forma o tempo total de permanência na sala. O tempo total de exposição ao equipamento de RM foi de aproximadamente 50 minutos.

Durante a primeira seqüência, observou-se ritmo cardíaco irregular, compatível com fibrilação atrial. A cada saída do túnel da RM, a paciente era interrogada em relação aos sintomas. Após a primeira seqüência, a paciente referiu sensação de “queimor” na região precordial e no local do gerador, associada a vibração e palpitações. Nas últimas seqüências, a sensação de queimor precordial era de intensidade tal que chegou a provocar dificuldade respiratória associada a rouquidão. O uso de sedação e corticoterapia venosa permitiu aliviar os sintomas e concluir o exame.

Todos os parâmetros hemodinâmicos mantiveram-se estáveis durante o procedimento. Finalizado o exame, a paciente foi transferida para Unidade de Terapia Intensiva, tendo seu MP reavaliado. Após monitorização, o ritmo observado era sinusal.

O MP foi reavaliado por telemetria, sem dificuldades na interrogação. Evidenciou-se unicamente um aumento no limiar de comando atrial de 0,4 volts para 0,7 volts com 0,4 ms.; os eletrodos permaneceram com a mesma impedância, as sensibilidades atriais e ventriculares foram mantidas, a programação não apresentou alterações e nem foram detectados danos no circuito do MP ou na bateria do gerador.

A função contador de eventos documentou um episódio de fibrilação atrial (figura 1) e um episódio de taquicardia atrial (figura 2) que coincidiram com a entrada da paciente no túnel da RM e a ativação do campo de radiofrequência. O Raio-X de tórax de controle não evidenciou mudanças em relação ao posicionamento dos eletrodos e do gerador (figura 3).

Quanto ao resultado das imagens de crânio obtidas através da RM, nenhum tipo de artefato foi gerado pela presença do MP (figuras 4 e 5).

## DISCUSSÃO

Tendo em vista os riscos de efeitos adversos do magneto e do sinal de radiofrequência gerado pelo sistema da RM sobre o MP, atualmente se considera contra-indicação absoluta a realização desse exame em pacientes portadores da prótese<sup>1-4</sup>.

As interações adversas potenciais entre MP e RM incluem inibição de saída do MP, aquecimento, vibração, estimulação assíncronica, indução de fibrilação atrial, indução de fibrilação ventricular, mau funcionamento do modo *switch*, estimulação atrial rápida, estimulação ventricular rápida e alteração da programação com potencial dano ao circuito do marcapasso ou deslocamento do sistema<sup>5-8</sup>.

A RM gera forças eletromagnéticas potentes na

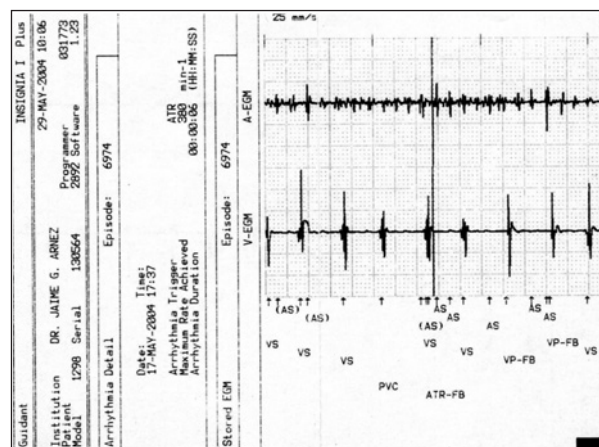


Figura 1 - Fibrilação atrial (A-EGM= Canal Atrial; V-EGM= Canal Ventricular).

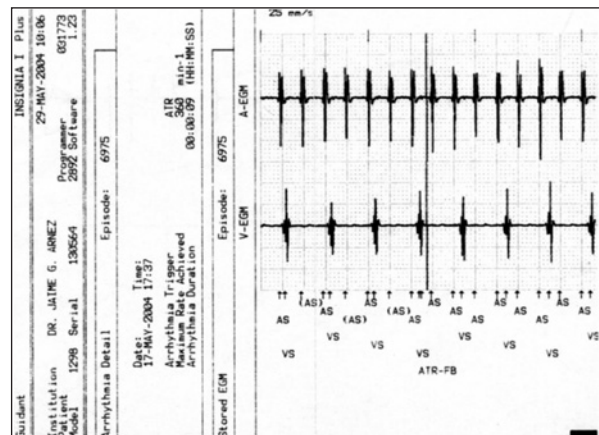


Figura 2 - Taquicardia atrial (A-EGM= Canal Atrial; V-EGM= Canal Ventricular).

forma de campo magnético estático e campo magnético de radiofrequência pulsátil<sup>9</sup>. O mau funcionamento do MP é resultado da interferência da radiofrequência durante a realização da RM, podendo causar inibição total dos pulsos atrial e/ou ventricular ou, ao contrário, estimulação perigosa em altas frequências nas câmaras, provocando fibrilação atrial ou ventricular, causan-

do efeitos deletérios ao MP<sup>3,5-7</sup>. Devido a estes fatos, a realização de RM em pacientes portadores de MP está formalmente contra-indicada.

Outro efeito adverso provocado pela energia de radiofrequência da RM é o aquecimento dos cabos-eletrodos, sendo esta a razão do desconforto precordial apresentado pela paciente durante a realização do exame e da mudança no limiar de comando do MP<sup>1,6</sup>.

Na prática clínica, existem situações nas quais a RM é necessária para prover informações valiosas, com impacto significativo na conduta terapêutica. Assim sendo, vem ganhando importância a discussão sobre a segurança e a viabilidade de realizá-la em pacientes com MP<sup>10</sup>. A realização da RM em ptes não dependentes de MP eliminaria possíveis complicações no caso da estimulação ser inibida durante o exame<sup>1,11</sup>.

Em uma série de 54 pacientes portadores não-dependentes de MP submetidos a 62 exames de RM usando sistema de 1.5T, Martin et al.<sup>1</sup> avaliaram o comportamento de 61 geradores de pulso e 107 eletrodos, constatando um perfil de segurança nesta série de pacientes.

Vahlhaus et al.<sup>10</sup> realizaram um estudo prospectivo de 32 pacientes submetidos a 34 exames de RM a 0,5T, tendo sido avaliados os limiares de estimulação e sensibilidade, a impedância dos eletrodos e a voltagem, a corrente e a impedância da bateria. Foi observado que a RM a 0.5T não causou mudanças irreversíveis no sistema do MP.

Lauck et al.<sup>12</sup> analisaram a influência da RM de 0.5T sobre a nova geração dos MP, usando os se-

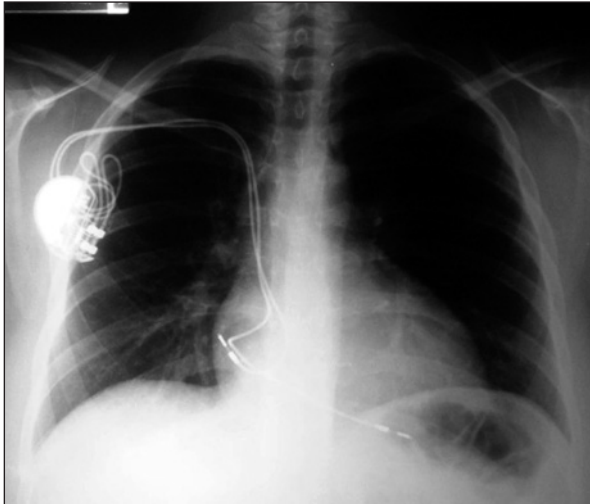


Figura 3 - Raio X de tórax após Ressonância Nuclear Magnética.

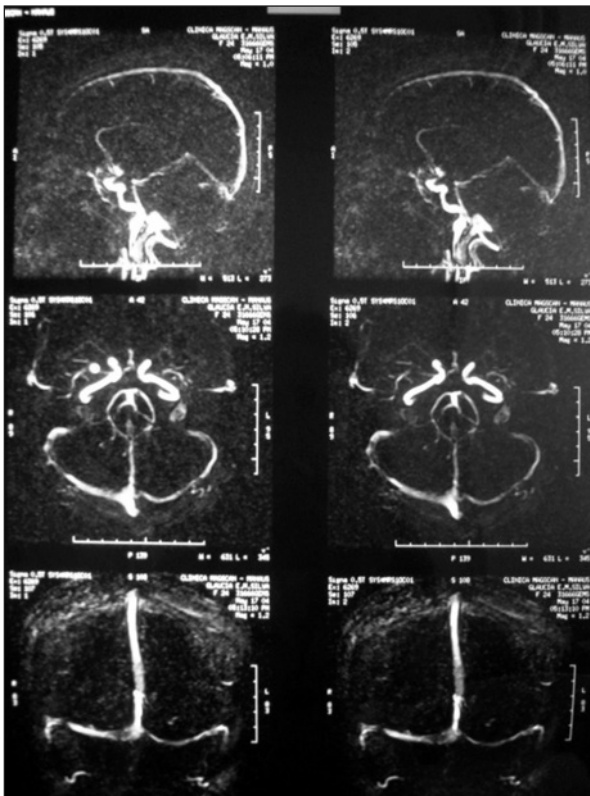


Figura 4 - Angioressonância de crânio.

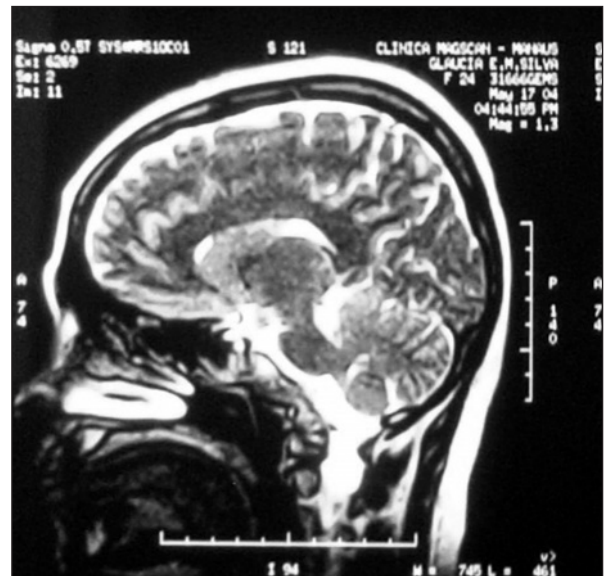


Figura 5 - Ressonância de crânio.

guintes modos de estimulação: VVI, VVIR, VOO, DDD, DDDR e DOO. Não foi identificada influência na função de estimulação e na programação do MP. A função contador de eventos permaneceu intacta.

No presente caso, a sensação de “queimação” precordial, a presença de arritmia supraventricular (FA/TA) e a mudança no limiar de comando do MP podem ser atribuídas ao aquecimento e à vibração do sistema de eletrodos provocados pela energia de radiofrequência emitida durante a obtenção das ima-

gens. Além disso, não foram observadas outras alterações no sistema do MP.

#### CONCLUSÃO

Nesta paciente não dependente de MP, a RM com 0.5T apresentou certos riscos e complicações (sintomas e arritmias), porém se mostrou potencialmente segura, com riscos baixos e calculados. Assim, podemos concluir que a contra-indicação absoluta à realização de RM em portadores de MP deve ser reavaliada.

Reblampa 78024-409

---

Maldonado JGA, Maduro SG, Albuquerque KR. Magnetic resonance imaging in a patient with pacemaker. Reblampa 2006; 19(2): 89-92.

**ABSTRACT:** The patient is a 24-year-old female with a dual-chamber pacemaker, who had intracranial hypertension, progressive visual loss, and several inconclusive cranial tomographies. She underwent magnetic resonance imaging, even though that diagnostic method is absolutely contraindicated in patients with pacemakers.

**DESCRIPTORS:** magnetic resonance, pacemaker, cardiac stimulation.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Martin ET, Coman JA, Shellock FG, et al. Magnetic resonance imaging and cardiac pacemaker safety at 1.5-Tesla. *JACC* 2004; 43(7): 1315-24.
- 2 Consenso SOCESP-SBC sobre ressonância magnética em cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 1995; 65: 469-74.
- 3 Achenbach S, Moshage W, Diem B, et al. Effects of magnetic resonance imaging on cardiac pacemakers and electrodes. *Am Heart J* 1997; 134: 467-73.
- 4 Roguin A, Zviman MM, et al. Modern pacemaker and implantable cardioverter/defibrillator systems: can be magnetic resonance imaging safe? *Circulation* 2004; 110: 475-82.
- 5 Erlebacher JA, Cahill PT, Pannizzo F, et al. Effect of magnetic resonance imaging on DDD pacemakers. *Am J Cardiol* 1986; 57: 437-40.
- 6 Hayes DL, Holmes DR, Gray JE. Effect of 1.5T nuclear magnetic resonance imaging scanner on implanted permanent pacemakers. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10(4): 782-6.
- 7 Fontaine JM, Mohamed FB, Gottlieb C, et al. Rapid ventricular pacing in a pacemaker patient undergoing magnetic resonance imaging. *PACE* 1998; 21(6): 1336-9.
- 8 Hayes DL, Vliestra RE. Pacemaker malfunction. *Ann Intern Med* 1993; 119: 828-35.
- 9 Holmes DR, Hayes DL, Gray JE, et al. The effects of magnetic resonance imaging on implantable pulse generators. *PACE* 1986; 9: 360-70.
- 10 Vahlhaus C, Sommer T, Lewalter T, et al. Interference with cardiac pacemakers by magnetic resonance imaging: are there irreversible changes at 0.5 tesla? *PACE* 2001; 24(4Pt1): 489-95.
- 11 Inbar S, Larson J, Burt T, et al. Case report: nuclear magnetic resonance imaging in a patient with a pacemaker. *Am J Med Sci* 1993; 305(3): 174-5.
- 12 Lauck G, von Smekal A, Wolke S, et al. Effects of nuclear magnetic resonance imaging on cardiac pacemakers. *PACE* 1995; 18(8): 1549-55.