

# Ressonância Magnética em Paciente Portadora de Marcapasso

## *Magnetic Resonance Imaging in a Patient With Pacemaker*

Jaime Giovany Arnez Maldonado, Maria Euda Pereira, Karina Rabelo de Albuquerque, Jorge Pires  
Manaus, AM

Mulher de 24 anos, portadora de marcapasso dupla câmara, com hipertensão intracraniana e perda visual progressiva, e vários exames de tomografia de crânio inconclusivos. Foi submetida à Ressonância Magnética, mesmo sendo este método diagnóstico uma contra-indicação absoluta em portadores de marcapasso.

*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.*

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.

Relatamos um caso de paciente portadora de marcapasso que foi submetida à realização de ressonância nuclear magnética.

### Relato do caso

Paciente de 24 anos portadora de marcapasso dupla câmara DDDR (marca *Guidant* modelo *Insígnia I Plus*) implantado há 15 meses devido a síncope de repetição causada por síndrome neurocardiogênica tipo cardioinibitória. Após o implante a paciente teve 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. Foi solicitada a realização de exames de ressonância magnética e angioressonância de crânio pela equipe de neurocirurgiões para definir o diagnóstico; no entanto havia a preocupação na realização dos

mesmos pelo fato da paciente ser portadora de marcapasso cardíaco. Foi optado pela realização do procedimento, considerando os riscos e benefícios.

Para a realização do exame foi seguido o seguinte protocolo: conhecimento por parte da paciente dos riscos na realização do exame; paciente não dependente do uso do marcapasso; termo de consentimento assinado pela paciente e por um familiar; controle por telemetria do marcapasso pré e pós-RM; suporte de equipe médica composta por cardiologista com conhecimento em estimulação cardíaca, anesthesiologista e radiologista; material completo 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 Electric*.

A realização do procedimento teve a seguinte sequência: avaliação prévia por telemetria do gerador de marcapasso, impedância dos eletrodos, controle de limiares e sensibilidade, programação do pacing e sensing em bipolar, modo de estimulação DDD; punção venosa, monitorização cardíaca, oximetria de pulso continua durante todo o procedimento; o tempo total que a paciente permaneceu exposta ao equipamento de RM foi de aproximadamente 50 minutos. Normalmente são realizadas 6 sequências tendo cada uma a duração de 5 minutos. No caso específico desta paciente, em cada sequência ela pedia para sair de dentro 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.

Durante a primeira sequência, percebeu-se um ritmo cardíaco irregular compatível com fibrilação atrial. Em cada saída, do túnel da RM a paciente era interrogada com relação a sintomas. Após a primeira sequência a paciente referiu sensação de "queimor" em região precordial e no local do gerador associado a vibração e palpitações. Nas últimas sequências a paciente persistia com o quadro de queimor precordial sendo este de maior intensidade chegando a provocar dificuldade respiratória associada a rouquidão.

Serviço de Eletrofisiologia e Marcapasso - Manaus, Hospital Santa Julia e Hospital Universitário Dona Francisca Mendes  
Correspondência: Jaime Giovany Arnez Maldonado. Rua "O", 133 - Apto 702 - Parque 10 - 69050-290 - Manaus, AM  
E-mail: jaimearnez@cardiol.br  
Enviado em 08/07/2004 - Aceito em 06/10/04

Foi feita sedação e corticoterapia venosa com a qual foi possível melhorar a sintomatologia e terminar a realização do exame.

Todos os parâmetros hemodinâmicos se mantiveram estáveis durante todo o procedimento. Finalizado o exame, a paciente foi transferida para Unidade de Terapia Intensiva, tendo seu marcapasso 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 com 0,4 ms para 0,7 volts com 0,4 ms e os eletrodos permaneceram com a mesma impedância, as sensibilidade atriais e ventriculares não foram alteradas, a programação não apresentou alterações, nem foram detectados danos no circuito do marcapasso e/ou na bateria do gerador. A função contador de eventos documentou uma fibrilação atrial (FA) (fig. 1) e uma taquicardia atrial (TA) (fig. 2) que coincidiu com a entrada da paciente dentro do túnel da RM e a ativação do campo de radiofrequência. O Rx de tórax de controle não evidenciou nenhuma mudança em relação ao posicionamento dos eletrodos e gerador (fig. 3).

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

## Discussão

Devido aos riscos de efeitos adversos do magneto e do sinal de radiofrequência gerado pelo sistema da RM sobre o marcapasso,

é considerada atualmente contra-indicação absoluta a realização deste exame em pacientes portadores desta prótese<sup>1-4</sup>. As interações adversas potenciais entre marcapasso e RM incluem a inibição de saída do marcapasso, aquecimento, vibração, estimulação assíncrona, 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>.

RM gera potentes forças eletromagnéticas na forma de campo magnético estático e campo magnético de radiofrequência pulsátil<sup>9</sup>. O mau funcionamento dos MP é resultado da interferência da radio-

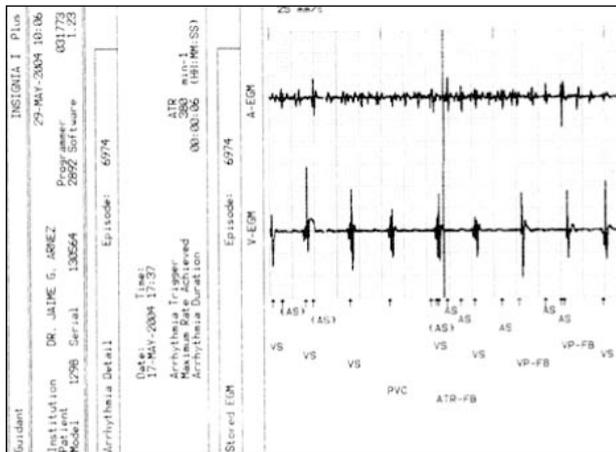


Fig. 1 - Fibrilação atrial (A-EGM: Canal atrial; V-EGM: Canal ventricular).

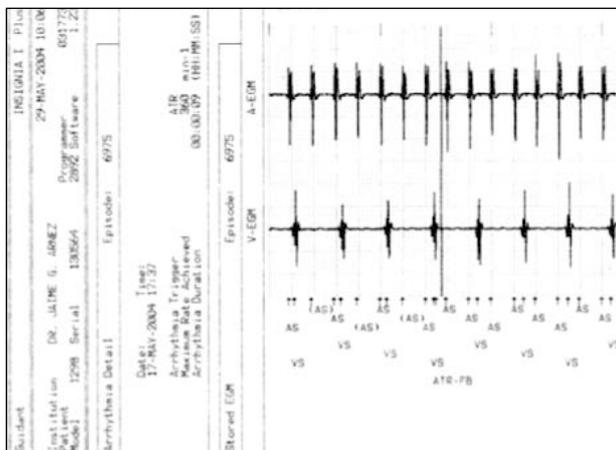


Fig. 2 - Taquicardia atrial (A-EGM: Canal atrial; V-EGM: Canal ventricular).



Fig. 3 - Rx de tórax pós ressonância nuclear magnética.

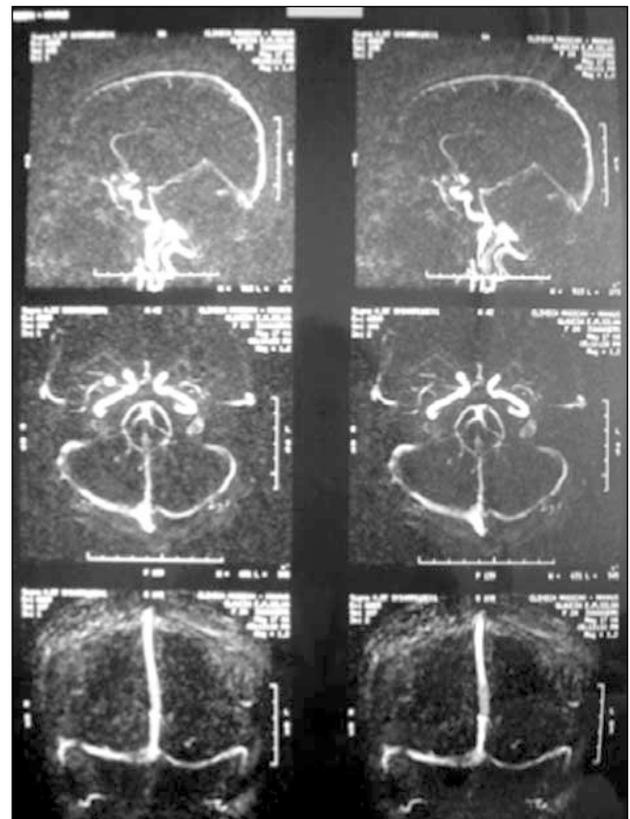


Fig. 4 - Angioressonância de crânio.



Fig. 5 - Ressonância de crânio.

freqüência durante a realização da RM podendo causar uma total inibição da saída atrial e ventricular ou, ao contrário, podendo causar estimulação perigosa em altas freqüências nas câmaras, provocando fibrilação atrial ou ventricular, causando efeitos deletérios<sup>3,5-7</sup>.

Outro efeito adverso provocado pela energia de radiofreqüência é o aquecimento dos eletrodos que deve ser considerado quando expomos pacientes a RM, sendo este o fator causal do desconforto precordial durante a realização do exame e da mudança no limiar de comando do MP<sup>1,6</sup>.

Devido a estes fatos, a realização de RM em pacientes portadores de MP está formalmente contra-indicada.

A segurança e viabilidade da RM em pacientes com MP é um assunto que está ganhando importância<sup>10</sup>. Existem situações na

prática clínica nas quais a RM é necessária para prover valiosas informações. Negar a estes pacientes a realização deste procedimento pode ter significativo impacto na sua conduta.

A realização de uma RM em pacientes não-dependentes de marcapasso eliminaria as complicações potenciais, caso a estimulação fosse inibida durante o exame<sup>1,11</sup>.

Martin e cols.<sup>1</sup>, em uma série de 54 pacientes portadores de marcapasso (não-dependentes) submetidos a 62 exames de RM usando sistema de 1,5T, sendo avaliados 61 geradores de pulso e 107 eletrodos mostrou um perfil de segurança nesta série de pacientes.

Vahlhaus e cols.<sup>10</sup>, em um estudo prospectivo de 32 pacientes submetidos a 34 exames de RM a 0,5T, sendo avaliados os limiares de estimulação e sensibilidade, impedância de eletrodo e a voltagem, corrente e impedância da bateria mostrou que RM a 0,5T não causa mudanças irreversíveis no sistema do MP.

Lauck e cols.<sup>12</sup> analisaram a influencia da RM de 0,5T sob a nova geração dos MP, utilizando modelos fantasmas e usando os seguintes modos de estimulação: VVI, VVIR, VOO, DDD, DDDR e DOO. Não foi identificada influencia na função de estimulação e nem na programação do MP. A função contador de eventos permaneceu intacta.

No presente caso, a sensação de "queimor" precordial, presença de arritmia supraventricular (FA/TA) e mudança no limiar de comando do MP podem ser atribuídas ao aquecimento e vibração do sistema de eletrodos provocado pela energia de radiofreqüência emitida durante a obtenção das imagens. Além disso, não foi evidenciada nenhuma outra alteração no sistema do marcapasso.

Nesta paciente não dependente de MP a RM com 0,5T apresentou certos riscos e complicações (sintomas e arritmias) porém mostrou-se potencialmente segura com riscos baixos e calculados. Assim, podemos concluir que a contra-indicação absoluta à realização de RM em portadores de MP vem sendo reavaliada.

## Referências

- Martin ET, Coman JA, Shellock FG et al. Magnetic resonance imaging and cardiac pacemaker safety at 1.5-Tesla. *JACC* 2004; 43: 1315-24.
- Consenso SOCESP-SBC sobre Ressonância Magnética em Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 1995; 65: 469-74.
- Hayes DL, Holmes DR, Gray JE. Effect of 1.5T nuclear magnetic resonance imaging scanner on implanted permanent pacemakers. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10:782-6.
- Roguim A, Zviman MM, et al. Modern Pacemaker and Implantable Cardioverter/Defibrillator Systems Can Be Magnetic Resonance Imaging Safe. *Circulation* 2004; 110: 475-82.
- Erlebacher JA, Cahill PT, Pannizzo F et al. Effect of Magnetic Resonance imaging on DDD pacemakers. *Am J Cardiol* 1986; 57: 437-40.
- 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.
- Holmes DR, Hayes DL, Gray JE et al. The effects of magnetic resonance imaging on implantable pulse generators. *Pacing Clin Electrophysiol* 1986; 9: 360-70.
- Hayes DL, Vliestra RE. Pacemaker malfunction. *Ann Intern Med* 1993; 119: 828-35.
- Fontaine JM, Mohamed FB, Gottlieb C et al. Rapid ventricular pacing in a pacemaker patient undergoing magnetic resonance imaging. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998;21:1336-9.
- Vahlhaus C, Sommer T, Lewalter T et al. Interference with cardiac Pacemakers by magnetic resonance imaging: are there irreversible Changes at 0.5 tesla? *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24 (4Pt1):489-95.
- 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; 305:174-5.
- Lauck G, von Smekal A, Wolke S et al. Effects of nuclear magnetic resonance imaging on cardiac pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995; 18: 1549-55.