

ARTEFATOS DE SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA POR USO ORAL DE SULFATO FERROSO: RELATO DE DOIS CASOS

INTESTINAL SUSCEPTIBILITY ARTIFACTS IN LOW FIELD MRI DUE TO ORAL INGESTION OF FERROUS SULPHATE: TWO CASES REPORTS

SEVERINO AIRES ARAÚJO NETO¹, CARLOS FERNANDES DE MELLO JÚNIOR², BRUNO AUGUSTO DE BRITO GOMES^{3*}, CLÁUDIA MARTINA DE ARAÚJO DUARTE⁴

1. Prof. Dr. Departamento de Medicina Interna, Universidade Federal da Paraíba; 2. Prof. Dr. Departamento de Medicina Interna, Universidade Federal da Paraíba; 3. Graduando em medicina. Universidade Federal da Paraíba; 4. Graduanda em Medicina. Universidade Federal da Paraíba.

* Rua Giacomino Porto, 99, Ap. 2202, Miramar, João Pessoa, Paraíba, Brasil. CEP: 58032-110. bruno_augusto@hotmail.com

Recebido em 21/11/2016. Aceito para publicação em 16/01/2017

RESUMO

Os Artefatos de Susceptibilidade Magnética (ASM) geralmente derivam de produtos metálicos, e ocorrem na presença de cliques cirúrgicos, fragmentos de projéteis, placas ortopédicas, dentre outros. Contudo, relatos de ASM secundários à ingestão oral de substâncias são raros. Objetiva-se reportar dois raros casos de ASM intestinal vistos em imagens de Ressonância Magnética (RM), nos quais os pacientes estavam em uso de suplementação oral com sulfato ferroso – causa mais plausível para os artefatos.

PALAVRAS-CHAVE: Artefatos, imagem por ressonância magnética, sulfato ferroso.

ABSTRACT

Magnetic Susceptibility Artifacts (MSA) generally results from the presence of metallic materials, and they commonly occur due to surgical clips, fragments of projectiles, orthopedic plates, among others. However, reports regarding MSA caused by oral substances ingested are quite rare. It is intended to expose two rare cases of intestinal MSA seen on magnetic resonance images (MRI), in which patients were taking an oral ferrous sulfate supplementation - believed to be the most plausible explanation for the artifacts.

KEYWORDS: Artifacts, magnetic resonance imaging, ferrous sulfate.

1. INTRODUÇÃO

O emprego da Ressonância Magnética (RM) como método de investigação diagnóstica vem sendo cada vez mais difundido na prática clínica¹. Este instrumento frequentemente sofre interferência de artefatos capazes de degradar as imagens, dificultando, em algum grau, a conclusão diagnóstica^{2,3}. Nesse sentido, técnicas e apa-

relhos tem sido desenvolvidos a fim de minimizar alguns tipos desses fenômenos⁴, muito embora Artefatos de Susceptibilidade Magnética (ASM) ainda são bastante prevalentes.

Os ASM, em geral, decorrem da presença de materiais metálicos no corpo do paciente, dentro ou próximo ao campo de visão da RM. Nas imagens, os ASM caracteristicamente se apresentam como uma área hipointensa na topografia do material ferromagnético, cercada por halos de hiper ou hipointensidade, e associada a distorções anatômicas de órgãos e estruturas próximas^{5,6}.

Embora bem relatados na literatura, os ASM podem levar a erros diagnósticos, uma vez que podem ocultar ou até mesmo simular um achado patológico¹. Mais frequentemente ocorrem devido a cliques cirúrgicos, fragmento de projéteis, placas ortopédicas, aplicações ortodônticas, dentre outros^{7,8}. Tatuagens e maquiagens permanentes tem sido relatadas como causas desse fenômeno⁶. Todavia, relatos da observação do ASM por ingestão oral de medicamentos são bastante raros⁷. A explicação física para o fenômeno de ASM vai além do objetivo deste artigo e pode ser encontrada detalhadamente na literatura^{5,9,10}.

Este trabalho expõe dois casos de ASM intestinais difusos identificados em imagens de RM abdominal. Ambos os pacientes estavam fazendo uso de suplementação oral com sulfato ferroso ambulatorialmente, de forma que os autores acreditam ser esta a explicação mais plausível para os artefatos.

Além da rara localização intestinal, todos os testes foram realizados em RM de baixo campo (0.35 T), da qual se esperam menor frequência e intensidade dos efeitos de susceptibilidade magnética quando comparados às imagens da RM de alto campo⁵. Não há relato semelhante na literatura em RM de baixo campo.

Este artigo foi aprovado pelo Conselho de Ética (com dispensa para consentimento dos pacientes) da Universidade Federal da Paraíba.

2. RELATO DE CASO

Caso 01: Paciente feminina, 74 anos, com diagnóstico prévio de neoplasia maligna retal, em acompanhamento ambulatorial. A paciente recusou a terapia cirúrgica proposta e não apresentou viabilidade clínica para o tratamento quimioterápico. A queixa atual era de dor abdominal difusa não específica. Realizou-se uma RM abdominal sem contraste (por recusa à injeção da substância). Além dos ASM (Figura 1), os achados incluíram espessamento irregular da parede retal com borramento da parede vaginal posterior e edema de planos gordurosos da pelve, principalmente pré-sacral, provavelmente devido a alterações pós-radioterápicas.

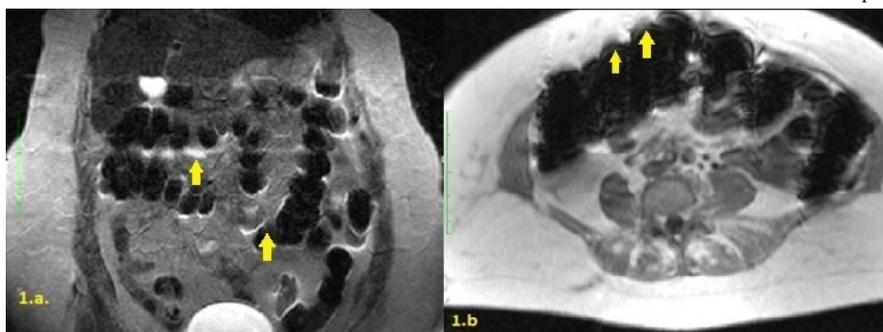


Figura 1. Caso 01. a. T2 Coronal em sequência TSE: O ASM é visto como múltiplos halos de sinais hipo e hiperintensos projetados para além do lúmen e paredes intestinais (setas), predominantemente em cólon, causando distorção e borramento de seus contornos. b. T1 axial in phase: Borramentos e distorções estão mais intensos e superpassam os limites do cólon transverso, afetando a musculatura da parede abdominal e o tecido subcutâneo (setas).

Caso 02: Paciente feminino, 31 anos, com história de cisto ovariano benigno, queixando-se de dor pélvica difusa, realizou RM pélvica sem contraste endovenoso. Foi visualizado cisto circunscrito de 1,6 cm em ovário esquerdo com sinal intermediário em T2, hiperintenso em T1, não atenuado nas sequências com supressão de gordura. O diagnóstico por RM não foi conclusivo e as hipóteses contemplaram conteúdo mucinoso ou hemático, podendo corresponder a corpo lúteo hemorrágico ou cisto endometrial. Outros exames de imagem não foram realizados. Os achados são mostrados na Figura 2.

Ambos os exames foram realizados em RM de baixo campo (0.35 T) (Magnetom C! Siemens, 2011), usando bobina de tamanho médio. Um radiologista com mais de 10 anos de experiência realizou a análise das imagens. Os parâmetros para a sequência Ax T1 (In phase) foram:

a) TR 154ms, TE 3.55/10.30ms (1° e 2° respectivamente), ângulo de 90°, espessura de 8.50mm (gap de 30%), FOV 330mm; b) T2 axial: TR 1690ms, TE 122ms, espessura de 6.00 mm (gap de 15%), FOV 360mm e ângulo de 180°; c) Em T2 coronal: TR 1760ms, TE 182ms, espessura de 6.50 mm (gap de 20%), FOV 380mm, ângulo de 180°. Uma matrix de 256 foi utilizada em ambos.

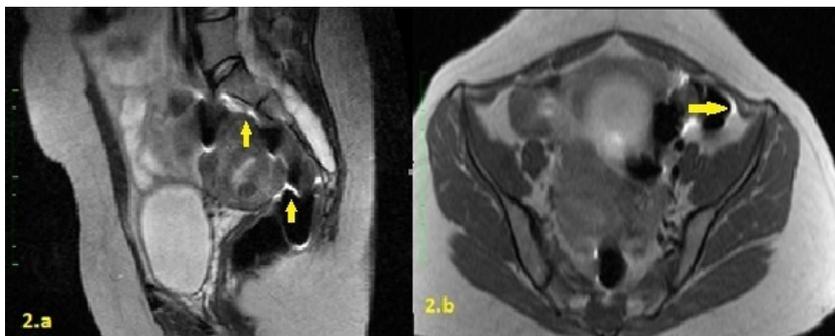


Figura 2. Caso 2. a. T2 sagital em sequência TSE: Visualizam-se os mesmos halos de hipersinal, quando comparados ao caso 1 (fig 1). Apesar de menos intensos, são capazes de distorcer as paredes reto-sigmóideas (setas). Este efeito esteve presente também em imagens em T1 TSE, plano axial (b) (setas).

Os achados de ASM foram similares nos dois casos em todas as sequências, mais evidentes em T1, e consistem de hipossinal intraluminal proeminente e difuso em cólon e em menor extensão em algumas alças de intestino delgado. Houve presença de distorção anormal da parede intestinal, com halos hipo e hiperintensos em volta desse efeito, em vários segmentos. Esses achados foram mais evidentes no primeiro paciente, no qual os artefatos no cólon transverso chegaram a borrar a parede abdominal anterior. O conteúdo intraluminal fisiológico também pode se apresentar com hipossinal devido a gases e fezes endurecidas, mas não costuma ser acompanhado por nenhum fenômeno para além dos limites da parede intestinal. Desta forma, tal achado corroborou fortemente o diagnóstico de ASM.

Os pacientes foram questionados retrospectivamente sobre a alimentação e o uso oral de medicamentos nos dias anteriores. Ambos relataram estar em terapia de suplementação oral com solução de sulfato ferroso (Comiron®), na dosagem de 120 mg/dia.

3. DISCUSSÃO

O Relatos de ASM devido ao uso oral de substâncias ferromagnéticas são escassos na literatura⁷. Em ampla busca utilizando diversos descritores (a exemplo de “Magnetic Fields”, “Campos Magnéticos”, “Magnetic Phenomena”, “Fenômenos Magnéticos”, “Magnetic Resonance Imaging”, “Magnetic”, “Magnético”, “Susceptibility” e “Susceptibilidade”) apenas um relato de caso⁷ apresentou ASM devido ao uso de substância contendo ferro – um suplemento homeopático, tendo como ingrediente ativo a magnetita Fe_3O_4 em sua maior parte. Os autores não mencionaram o campo magnético usado nas imagens. Nenhum caso de ASM em RM de baixo campo foi relatado.

Como mencionado, espera-se que o ASM seja mais proeminente em aparelhos de alto campo⁵. Assim, a RM de baixo campo tem sido utilizada como guia para procedimentos intervencionistas por promoverem melhor visualização de materiais cirúrgicos ferromagnéticos, uma vez que gera menos ASM. Além disso, a RM de baixo campo (0.2 T) demonstrou superioridade quando comparada aos aparelhos de alto campo para visualização de agulhas, por permitir melhor foco e clareza à imagem estudada¹¹.

É importante destacar, ainda, que o ASM normalmente é caracterizado por focos bem delimitados de materiais ferromagnéticos. Dessa forma, um padrão de distribuição intraluminal difusa do ASM gera dúvidas ao radiologista quanto à origem desse achado e aumenta as chances de erros e confusões diagnósticas¹². Nos casos aqui relatados, o radiologista foi capaz de sugerir a hipótese de ASM, estimulando-se a buscar possíveis causas em um segundo momento.

Assim, os autores conduziram um experimento simples com sulfato ferroso a fim de confirmar sua capacidade de gerar artefatos em RM. Bolsas plásticas de 20 ml foram preenchidas com soluções de água pura e sulfato ferroso (Combiron®) diluído em diferentes concentrações (até 50%), e foram submetidas a exames de imagem com a mesma sequência T1 e com a mesma bobina utilizada para os pacientes relatados. As bolsas foram colocadas em garrafas plásticas maiores, de 5.000 ml, preenchidas por água, com a finalidade de simular uma alça intestinal no interior da cavidade abdominal. Os achados foram mais proeminentes na diluição de 50/50% (Fig.3) e se mostraram semelhantes aos descritos nos pacientes deste trabalho. Em bolsas com menores concentrações, os achados foram progressivamente menos evidentes e, finalmente, ausentes em bolsas com apenas água.

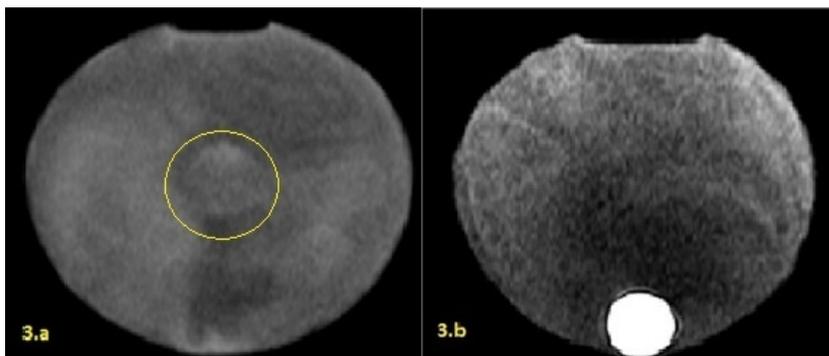


Figura 3. Experimento com sulfato ferroso. Plano axial de um recipiente de 5000 cc preenchido por água e uma bolsa plástica de 20 cc. As imagens foram geradas pela mesma sequência T1 que as demonstradas nos casos descritos. a. A bolsa contendo água pura está flutuando no meio do recipiente (círculo). Como esperado, não há diferença no sinal entre o recipiente e a bolsa de água. Em b., a bolsa contendo água e sulfato ferroso na concentração de 50/50% exibe sinal hiperintenso e finos halos periféricos (mais escuros próximos ao centro), que ultrapassam seus limites (setas), semelhante aos achados descritos nos pacientes. O sinal hiperintenso em seu interior é diferente do sinal mais hipointenso do lúmen intestinal provavelmente pela presença de fezes, bem como pela desidratação e absorção parcial do sulfato ferroso no intestino.

Alguns recursos técnicos podem ser aplicados a fim de atenuar ASM¹³, como o uso de sequências Turbo Spin Eco (TSE) e Gradiente Eco (GE). A primeira é preferida em detrimento da segunda, posto serem estas últimas as mais susceptíveis aos artefatos⁵. Nota-se que as imagens aqui expostas corroboram a literatura no que tange essa ideia, já que as sequências utilizadas são GE. Outras opções são a redução do voxel, um tempo de eco mais curto e/ou uma largura de banda maior^{4,12}.

O sulfato ferroso é amplamente utilizado como tratamento para pacientes com anemia ferropriva, anormalidade hematológica mais comum, afetando aproximadamente 20-30% da população mundial¹⁴. Portanto, é surpreendente que relatos de ASM intestinais ainda sejam raros e não um achado de rotina na prática médica. Possíveis explicações para o fenômeno podem ser a overdose do medicamento e distúrbios disabsortivos, as quais promoveriam uma concentração intraluminal maior da droga. O predomínio dos achados nos colons dos pacientes sugere um acúmulo da droga nas fezes. Estas são teorias para serem analisadas em estudos futuros.

4. CONCLUSÃO

O ASM intestinal também pode ser causado por ingestão de corpos estranhos. Contudo, o uso oral de medicações ou suplementação contendo elementos ferromagnéticos deve sempre ser considerado quando os achados estiverem presentes em várias alças ao mesmo tempo.

REFERÊNCIAS

- [01] Alvarenga F, Nobeschi L. Artefatos nas imagens de Ressonância Magnética relacionados ao paciente. *Revista Radiologia Brasileira*. 2012.
- [02] Franc J, Doyon D. Artefatos. In: Medsi, editor. *Diagnóstico por imagem em ressonância magnética*. 2ª ed. ed. Rio de Janeiro 2000. p. 44-51.
- [03] Mazzola A. Ressonância Magnética: Princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. *Revista Brasileira de Física Médica*. 2009;117-29.
- [04] Vieira VF, Ippolito GD, De Andrade GPES, De Araújo ASB, Jacob S. Prevalência de artefatos em exames de ressonância magnética do abdome utilizando a seqüência GRASE: comparável com as melhores seqüências rápidas? Prevalence of artifacts in abdominal magnetic resonance imaging using GRASE sequence: a comparison with TSE sequences. *Radiologia Brasileira*. 2005;38(5):323.
- [05] De Andrade GESP, Vieira VF, Lima CA, Ariel DT, Ippolito GD, et al. Artefatos em ressonância magnética do abdome: ensaio iconográfico. *Radiologia Brasileira*. 2002;35(6):371.
- [06] Tope WD, Shellock FG. Magnetic resonance imaging and permanent cosmetics (tattoos): Survey of complications and adverse events. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2002;15(2):180-4.
- [07] Taketomi-Takahashi A, Tsushima Y, Nakajima T, Takano A, Amanuma M, Endo K. Magnetite Ingested as a Nutritional Supplement: Unexpected Source of MRI Susceptibility Artifact. *AJR*. 2007;188:1026-7
- [08] Grieve JP, Stacey R, Moore E, Kitchen ND, Jager HR. Artefact on MRA following aneurysm clipping: an in vitro study and prospective comparison with conventional angiography. *Neuroradiology*. 1999;41(9):680-6.
- [09] Bonati C, Elia M, Mariti M, Negro F, Sanfilippo F, Elia M. Magnetic susceptibility of strongly interacting matter across the deconfinement transition. *Physical review letters*. 2013;111(18):182001.
- [10] Hecht S, Adams WH, Narak J, Thomas WB. MAGNETIC RESONANCE IMAGING SUSCEPTIBILITY ARTIFACTS DUE TO METALLIC FOREIGN BODIES. *Vet Radiol Ultrasound*. 2011;52(4):409-14.
- [11] Frahm C, Gehl HB, Melchert UH, Weiss HD. Visualization of magnetic resonance-compatible needles at 1.5 and 0.2 Tesla. *Cardiovasc Interv Radiol*. 1996;19(5):335-40.
- [12] Arena L, Morehouse HT, Safir J. MR imaging artifacts that simulate disease: how to recognize and eliminate them. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*. 1995;15(6):1373-94.
- [13] Westebrook C, Kaut C. Ressonância magnética prática. Artefatos e sua compensação. 2ª ed. ed. Rio de Janeiro. 2000.
- [14] Cançado R, Chiattoni C. Anemia ferropênica no adulto - causas, diagnóstico e tratamento. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;240-6.