

Avaliação ultra-sonográfica de nódulos sideróticos esplênicos em pacientes esquistossomóticos com hipertensão portal*

Ultrasonographic assessment of splenic siderotic nodules in schistosomal patients with portal hypertension

Thais Dias Gonzalez¹, José Eduardo Mourão Santos², Danilo Moulin Sales², Kenji Takemoto¹, Júlia Capobianco¹, Paulo Eugênio Brant³, Ramiro Colleoni⁴, Munneb Ahmed⁵, Giuseppe D'Ippolito⁶

Resumo **OBJETIVO:** Medir a sensibilidade e a reprodutibilidade da ultra-sonografia na detecção de nódulos sideróticos esplênicos em pacientes esquistossomóticos, tendo a ressonância magnética como padrão de referência. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Na primeira fase do trabalho, 21 pacientes portadores de esquistossomose na forma hepatoesplênica com diagnóstico de nódulos sideróticos à ressonância magnética foram submetidos a avaliação ultra-sonográfica para a determinação da sensibilidade do método. Na segunda fase, com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade da ultra-sonografia na detecção e na quantificação de nódulos sideróticos (A: 1–5 nódulos; B: 6–20 nódulos; C: mais de 20 nódulos), outros 30 pacientes esquistossomóticos foram submetidos a avaliação ultra-sonográfica de forma cega e independente por dois observadores. A reprodutibilidade foi medida por meio da concordância entre os observadores e do teste kappa. **RESULTADOS:** A sensibilidade da ultra-sonografia foi de 95,2% (intervalo de confiança a 95% [77,3%; 99,2%]). A concordância entre ultra-sonografia e ressonância magnética para a detecção de nódulos sideróticos foi de 96,7% (intervalo de confiança a 95% [82,8%; 99,9%]). Para a classificação dos nódulos conforme a sua quantificação, o índice kappa demonstrou concordância interobservador substancial (kappa = 0,67). **CONCLUSÃO:** A ultra-sonografia é um método que apresenta elevada sensibilidade e boa precisão para a avaliação de nódulos sideróticos esplênicos.

Unitermos: Esquistossomose; Ultra-sonografia; Baço – ultra-sonografia.

Abstract **OBJECTIVE:** To evaluate ultrasound sensitivity and reproducibility as compared with magnetic resonance imaging as the gold standard in the detection of splenic siderotic nodules in schistosomal patients. **MATERIALS AND METHODS:** Initially, 21 patients with hepatosplenic schistosomiasis and diagnosed with splenic siderotic nodules by magnetic resonance imaging were ultrasonographically evaluated for determining the method sensitivity. In a second phase, the method reproducibility in the detection and quantification of siderotic nodules (A: 1–5 nodules; B: 6–20 nodules; C: > 20 nodules) was evaluated in 30 patients who were submitted to ultrasonography blindly and independently assessed by two observers. Interobserver agreement was measured by kappa statistics. **RESULTS:** Ultrasound sensitivity was 95.2% (95% confidence interval [77.3%; 99.2%]). Interobserver agreement in the detection of siderotic nodules was 96.7% (95% confidence interval [82.8%; 99.9%]). For classification of nodules according to their quantification, the kappa test demonstrated a statistically significant interobserver agreement (kappa = 0.67). **CONCLUSION:** Ultrasonography is highly sensitive and accurate in the assessment of splenic siderotic nodules in schistosomal patients.

Keywords: Schistosomiasis mansoni; Ultrasonography; Spleen – ultrasonography.

Gonzalez TD, Santos JEM, Sales DM, Takemoto K, Capobianco J, Brant PE, Colleoni R, Ahmed M, D'Ippolito G. Avaliação ultra-sonográfica de nódulos sideróticos esplênicos em pacientes esquistossomóticos com hipertensão portal. *Radiol Bras.* 2008;41(2):69–73.

*Trabalho realizado no Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

1. Médicos Residentes do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

2. Médicos Pós-graduandos do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

3. Mestre em Gastroenterologia Clínica pela Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

4. Professor Afiliado da Disciplina de Gastroenterologia Cirúrgica da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

5. Médico Radiologista, Department of Radiology, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, MA, EUA.

6. Doutor, Professor Associado do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Giuseppe D'Ippolito. Rua Doutor Alceu de Campos Rodrigues, 95, subsolo, Vila Nova Conceição. São Paulo, SP, Brasil, 04544-000. E-mail: scoposl@uol.com.br

Recebido para publicação em 27/8/2007. Aceito, após revisão, em 1/10/2007.

INTRODUÇÃO

A esquistossomose constitui até hoje um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, onde se estima que até 18 milhões e 200 milhões de pessoas, respectivamente, estejam contaminadas⁽¹⁻³⁾. A ultra-sonografia (US) é o método mais frequentemente utilizado para a avaliação

da esquistossomose na sua fase crônica hepatoesplênica, caracterizada por quadro de hipertensão portal secundário ao desenvolvimento de fibrose periportal⁽⁴⁻⁶⁾.

Os nódulos sideróticos ou corpos de Gamna-Gandy consistem em pequenos nódulos fibrosos com acúmulo de hemossiderina e que resultam de micro-hemorragias focais no parênquima esplênico, em geral devidos a congestão vascular neste órgão. A hipertensão portal é a causa mais comum de nódulos sideróticos esplênicos⁽⁷⁾.

Os corpos de Gamna-Gandy podem ser avaliados por diferentes métodos de imagem⁽⁸⁾, porém, atualmente, a ressonância magnética (RM) com técnica gradiente-eco é considerada o padrão de referência para a detecção desses nódulos^(9,10). O valor da US na avaliação dos corpos de Gamna-Gandy vem sendo discutido na literatura, com resultados conflitantes e sensibilidade variando entre 12% e 70,6%^(10,11).

Quanto aos testes diagnósticos, um parâmetro decisivo para o seu uso é a precisão do método, que pode ser avaliada por meio de sua reprodutibilidade. A literatura atual não dispõe de nenhum trabalho que avalie a reprodutibilidade da US, pela medida da concordância interobservador, para a detecção de nódulos sideróticos esplênicos.

O objetivo deste trabalho é medir a sensibilidade e a reprodutibilidade da US na detecção de nódulos sideróticos esplênicos, tendo a RM como método padrão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção de pacientes

Na primeira fase do trabalho foram avaliados 20 pacientes portadores de esquistossomose na forma hepatoesplênica (11 homens e 9 mulheres, com idade entre 23 e 87 anos e idade média de 44 anos) com diagnóstico de nódulos sideróticos à RM, que foram submetidos à avaliação ultra-sonográfica em prazo inferior a três meses, para a determinação da sensibilidade do método. Os exames de RM foram utilizados como padrão de referência da pesquisa e avaliados por dois observadores experientes em consenso, com mais de cinco anos de prática em radiologia do abdome.

Na segunda fase, com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade da US na detecção e quantificação de nódulos sideróticos,

foram utilizados outros 30 pacientes com diagnóstico de esquistossomose hepatoesplênica (15 homens e 15 mulheres, com idade entre 25 e 68 anos e idade média de 45 anos), que foram submetidos a avaliação ultra-sonográfica. Todos os exames de US foram realizados por dois observadores cursando o quarto ano de residência médica em diagnóstico por imagem, previamente treinados para identificar e quantificar os nódulos sideróticos esplênicos.

Todos os pacientes tinham idade acima de 18 anos e estavam sendo acompanhados nos serviços de Gastroenterologia Clínica e/ou Cirúrgica do Hospital São Paulo – Universidade Federal de São Paulo. Foram excluídos os pacientes com uso continuado de fármacos sabidamente hepatotóxicos, sorologias positivas para vírus B ou C, e os com história de etilismo crônico. A aprovação pelo Comitê de Ética da Instituição foi obtida antes do início do estudo, e o termo de consentimento livre informado foi assinado por todos os pacientes.

Avaliação por RM

Os exames de RM foram realizados em equipamento operando em alto campo magnético (1,5 tesla) modelo Magnetom Symphony™ (Siemens; Erlangen, Alemanha), utilizando-se seqüências multiplanares (axiais e coronais) com técnicas turbo spin-eco e gradiente-eco ponderadas em T1

e T2, antes e após injeção do meio de contraste endovenoso paramagnético.

O diagnóstico de nódulos sideróticos foi determinado pela presença de pequenos focos de marcado hipossinal em todas as seqüências, em especial nas seqüências gradiente-eco ponderadas em T2* e sem realce significativo após a injeção do contraste (Figura 1)^(9,10). A avaliação dos exames foi feita em estação de trabalho Leonardo (Siemens; Erlangen, Alemanha).

Avaliação ultra-sonográfica

Os exames de US foram realizados em aparelho modelo EnVisor™ (Philips Medical Systems; Bothell, WA, USA) equipado com transdutor convexo com múltiplas bandas de freqüência.

O diagnóstico de nódulos sideróticos foi considerado positivo quando se observava a presença de focos parenquimatosos hiperecogênicos dispersos no parênquima esplênico, não-atribuíveis a paredes de vasos espessadas (Figura 2). Quando identificados, os nódulos sideróticos foram categorizados em três grupos, seguindo metodologia já proposta⁽¹²⁾, a saber:

- Categoria A: o corte transversal do baço com maior número de nódulos demonstrados entre 1 e 5;
- categoria B: o corte transversal do baço com maior número de nódulos demonstrados entre 6 e 20;

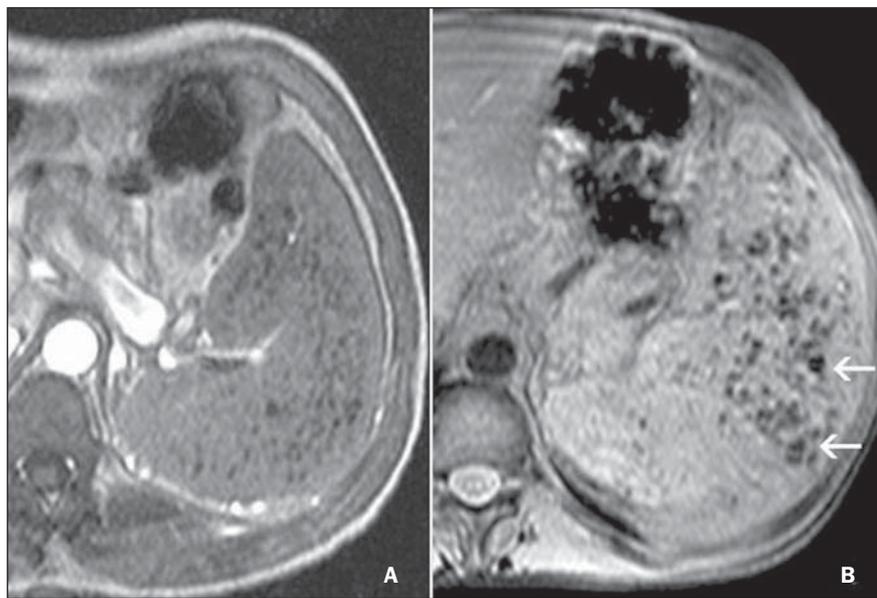


Figura 1. Exame de RM do abdome superior, seqüências eco-gradiente ponderadas em T1 (A) e T2* (B) mostrando focos com marcado hipossinal no parênquima esplênico, compatíveis com nódulos sideróticos (setas).

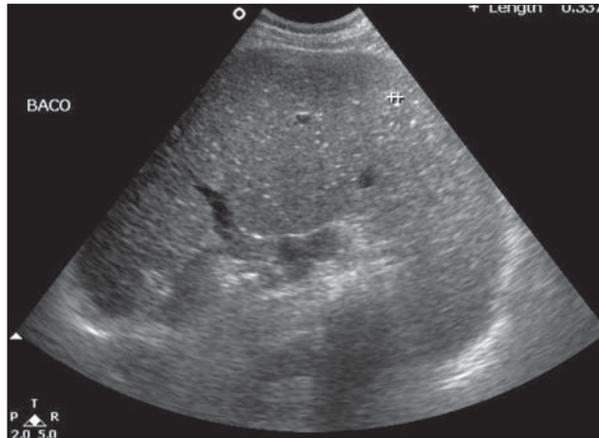


Figura 2. Exame de US em corte longitudinal do baço evidenciando aumento das dimensões esplênicas associada à presença de diversos focos hiperecogênicos (marcadores em cruz) compatíveis com nódulos sideróticos, em número maior que 20 (categoria C).

– categoria C: o corte transversal do baço com maior número de nódulos demonstrados maior que 20.

Análise estatística

A avaliação da concordância interobservador foi feita por meio do índice kappa, que é útil para a classificação da variabilidade obtida pela interpretação de dois grupos de informações contendo variáveis categóricas⁽¹³⁾. Os valores de kappa foram classificados como: insignificante (0,0–0,2), mediano (0,21–0,40), moderado (0,41–0,60), substancial (0,61–0,80) e quase perfeito (0,81–1,00).

RESULTADOS

Dos 21 pacientes com nódulos sideróticos esplênicos detectados pela RM, 20 foram avaliados corretamente pela US,

enquanto em apenas um paciente a US não foi capaz de detectá-los, conferindo sensibilidade de 95,2% ao método (intervalo de confiança a 95% [77,3%; 99,2%]).

A avaliação da reprodutibilidade da US na determinação da presença de nódulos sideróticos, nos 30 pacientes estudados, revelou concordância interobservador de 96,7% (intervalo de confiança a 95% [82,8%; 99,9%]). A reprodutibilidade da classificação dos nódulos sideróticos em categorias de acordo com sua quantificação demonstrou concordância interobservador substancial (kappa = 0,672; intervalo de confiança a 95% [0,374;0,970]).

DISCUSSÃO

A US é considerada o método de escolha na avaliação dos pacientes esquistossomóticos, em virtude da ampla disponibi-

lidade, excelente relação custo-benefício e por tratar-se de exame não-invasivo⁽⁶⁾. As alterações ultra-sonográficas detectadas nesses pacientes já foram bem descritas e são amplamente usadas, tanto para a avaliação do comprometimento hepático como para a determinação do grau de hipertensão portal e caracterização de nódulos sideróticos esplênicos^(4,6,14). Todavia, ao procurarmos estabelecer a validade de um teste diagnóstico, é importante definir, além da sua eficácia, também a sua precisão, que pode ser determinada pelo cálculo da reprodutibilidade do método. Um dos principais fatores que motivaram a realização deste trabalho foi o fato de não haver, na literatura médica, avaliação sistemática da reprodutibilidade da US, por meio da medida da concordância interobservador, para a detecção de nódulos sideróticos esplênicos.

Os nódulos sideróticos ou corpos de Gamna-Gandy foram descritos pela primeira vez em 1902 por Marini, mas foram os estudos de Charles Gandy e Carlo Gamna, em 1905 e 1921, que tornaram esta entidade conhecida, originando assim o seu epônimo⁽⁹⁾. Consistem em pequenos nódulos fibrosos com acúmulo de hemossiderina e, em alguns casos, calcificações, decorrentes de micro-hemorragias focais no parênquima esplênico, em geral relacionadas a esplenomegalia congestiva (Figuras 3 e 4). Mais raramente, podem ser encontrados em outros tecidos como timo, linfonodos, fígado, coração e em condições como hemoglobinúria paroxística noturna, leucemia e

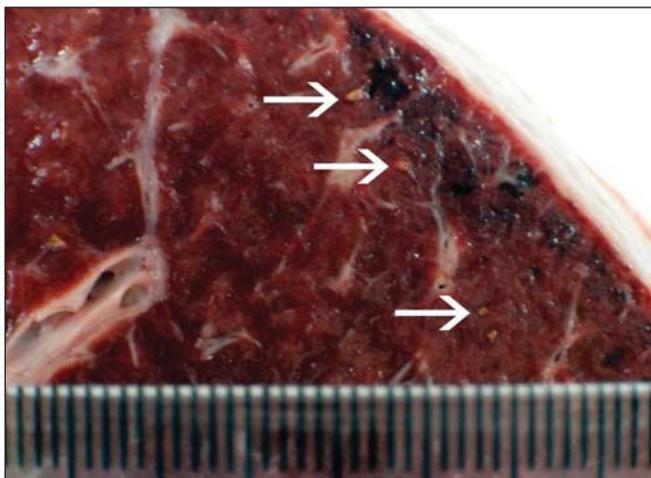


Figura 3. Corte macroscópico axial do baço com espessura de 10 mm mostrando nódulos sideróticos (setas).

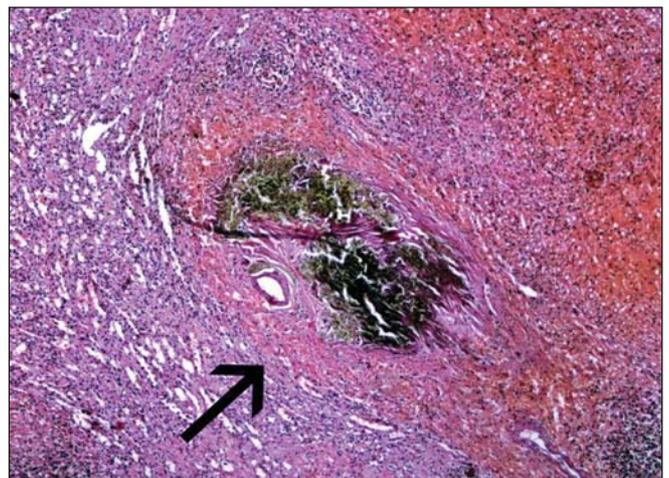


Figura 4. Exame histopatológico do baço com coloração de hematoxilina-eosina mostrando nódulos sideróticos (seta) – microscopia óptica, aumento de 80x.

linfoma^(7,15-19). A hipertensão portal é, porém, a causa mais comum desses nódulos, que estão presentes em cerca de 9% a 12% dos pacientes com hipertensão portal de causa não-esquistossomótica^(9,10). A importância em se detectar a presença de nódulos sideróticos esplênicos pelos métodos de imagem está relacionada ao fato de serem uma evidência morfológica de um regime de hipertensão portal de longa duração⁽²⁰⁾.

Existe consenso na literatura em considerar, atualmente, a RM como método diagnóstico de referência para a detecção de nódulos sideróticos^(8-10,20-23). A RM é muito sensível a agentes paramagnéticos; os produtos da hemoglobina (p. ex.: hemossiderina) têm efeito paramagnético e são facilmente detectados em imagens de RM (principalmente de alto campo), apresentando-se como pontos com sinal baixo ou ausente em imagens ponderadas em T1 e T2 obtidas com técnica spin-eco e especialmente com técnica gradiente-eco^(8,9,20) (Figura 1). Podem ainda ser avaliados por outros métodos de imagem como a tomografia computadorizada (TC) e a US; neste último apresentam-se como pequenos focos hiperecogênicos esparsos pelo parênquima esplênico, com ou sem sombra acústica posterior, não-atribuíveis às paredes de pequenos vasos⁽⁷⁾ (Figura 2).

A frequência desses nódulos, inicialmente descrita na literatura, em pacientes com esquistossomose hepatoesplênica foi de 7%, em estudos que utilizaram a US como método de avaliação⁽¹⁴⁾. Mais recentemente, estudos utilizando a RM encontraram frequência muito maior (84,2%) de nódulos sideróticos em pacientes esquistossomóticos⁽²¹⁾. No presente estudo, a frequência de nódulos sideróticos detectados pela US e RM nos pacientes com esquistossomose hepatoesplênica também foi muito elevada, variando de 96,6% a 100%.

A sensibilidade da US na detecção de nódulos sideróticos também vem sendo discutida. Ao contrário de estudos anteriores, realizados na década de 80, que relatavam sensibilidades entre 10,5% e 25%^(9,10), na literatura atual descreve-se alta acurácia diagnóstica para o método, com sensibilidade de 70,6%, especificidade de 78,9% e valor preditivo positivo de 85,7%⁽¹¹⁾. Os nossos resultados ultrapassaram esses últimos, com sensibilidade de 95,2%. Esta

discrepância em relação à frequência e à sensibilidade da US para a detecção de nódulos sideróticos pode ser atribuída à utilização de examinadores especificamente treinados para a pesquisa desses nódulos, bem como aos avanços tecnológicos experimentados pelos aparelhos de US ao longo de duas décadas, com melhora expressiva de sua resolução.

Existe aparente relação entre a presença e o número de nódulos sideróticos e o grau de hipertensão portal instalado em pacientes cirróticos⁽²⁰⁾. A quantificação desses nódulos e sua divisão em categorias de acordo com o número de nódulos encontrados já foi proposta para o fígado⁽¹²⁾, mas nunca havia sido utilizada para o baço. Encontramos alta concordância interobservador para a detecção geral de nódulos sideróticos, quando avaliada a sua presença ou ausência (96,7%). Em relação à reprodutibilidade da US para a quantificação e classificação dos nódulos sideróticos em categorias, o índice kappa demonstrou concordância interobservador substancial (0,67). Novos estudos precisam ser desenvolvidos, no sentido de determinar a importância dessa quantificação e sua real correlação com o grau de hipertensão portal.

Durante o estudo, notou-se ainda uma tendência a maior concordância entre os observadores nos pacientes que apresentavam maior número de nódulos sideróticos (categoria C). Nos pacientes com menor número (principalmente na categoria A), a principal dificuldade encontrada pelos observadores foi na diferenciação entre nódulos verdadeiros e paredes de pequenos vasos; a utilização do Doppler colorido pode ajudar nesta discriminação. No nosso trabalho não usamos o Doppler colorido, pois não prevemos antecipadamente este tipo de dificuldade, que só ocorreu em alguns pacientes examinados no final do estudo.

Entre os diagnósticos diferenciais de nódulos sideróticos esplênicos observados na US, deve-se considerar granulomas tuberculóticos calcificados. Estes granulomas tendem a ter dimensões maiores que os nódulos sideróticos, são mais hiperecogênicos e com sombra acústica evidente, o que não ocorre com os nódulos sideróticos não-calcificados⁽⁹⁾, que na nossa experiência são a maioria. Além disso, em virtude do efeito paramagnético dos produtos da

hemoglobina, os nódulos sideróticos apresentam-se bem evidentes nas imagens ponderadas em T1 e T2, como pontos com sinal baixo ou ausente e sem realce após a injeção intravenosa do gadolínio^(9,10). Ao contrário, os nódulos tuberculóticos não-calcificados tendem a apresentar sinal variável nas imagens ponderadas em T1 e T2 e mais comumente com hipersinal e realce anelar após o gadolínio⁽²⁴⁾. Quando os nódulos sideróticos são calcificados, podem não ser distinguíveis de granulomas calcificados de outra natureza, como os decorrentes de tuberculose e histoplasmose⁽⁹⁾.

Nas limitações deste estudo podemos incluir o número restrito de pacientes avaliados e a ausência de um grupo controle, que possibilitaria acrescentar outras informações úteis (p. ex.: especificidade, valores preditivos positivo e negativo) na determinação da acurácia diagnóstica da US para a detecção desses nódulos. O custo e a disponibilidade da RM são certamente fatores limitantes para expandir a amostra. Porém, é importante observar que o grupo de pacientes estudados reflete a realidade da nossa instituição, como pode ser comprovado em outros estudos nesta linha de pesquisa^(25,26). Por não existirem experiências prévias, a classificação quantitativa de nódulos sideróticos foi adaptada a partir de uma proposta usada para nódulos sideróticos hepáticos em pacientes cirróticos⁽¹²⁾, não tendo sido previamente validada em pacientes esquistossomóticos. Outro tipo de classificação poderá demonstrar resultados diferentes dos aqui apresentados.

Concluindo, assim como demonstrado por outros autores⁽⁴⁾, a US, além de ser um método de baixo custo, não-invasivo e de ampla disponibilidade, mostrou ter excelente sensibilidade e reprodutibilidade para a avaliação de nódulos sideróticos esplênicos em pacientes com hipertensão portal esquistossomótica.

REFERÊNCIAS

1. Alves Jr A, Fontes DA, Melo VA, et al. Hipertensão portal esquistossomótica: influência do fluxo sanguíneo portal nos níveis séricos das enzimas hepáticas. *Arq Gastroenterol.* 2003;40:203-8.
2. Henri S, Chevillard C, Mergani A, et al. Cytokine regulation of periportal fibrosis in humans infected with *Schistosoma mansoni*: IFN-gamma is associated with protection against fibrosis and TNF-alpha with aggravation of disease. *J Immunol.* 2002;169:929-36.

3. Oliveira-e-Silva A, D'Albuquerque LAC. Esquistossomose mansônica hepatoesplênica: uma doença trágica. *Arq Gastroenterol.* 2003;40:201-2.
4. Machado MM, Rosa ACF, Oliveira IRS, et al. Aspectos ultra-sonográficos da esquistossomose hepatoesplênica. *Radiol Bras.* 2002;35:41-5.
5. Andrade ZA. The situation of hepatosplenic schistosomiasis in Brazil today. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1998;93:313-6.
6. Hatz C, Jenkins JM, Ali QM, et al. A review of the literature on the use of ultrasonography in schistosomiasis with special reference to its use in field studies. 2. *Schistosoma mansoni.* *Acta Trop.* 1992;51:15-28.
7. Bhatt S, Simon R, Dogra VS. Gamna-Gandy bodies sonographic features with histopathologic correlation. *J Ultrasound Med.* 2006;25:1625-9.
8. Selçuk D, Demirel K, Kantarci F, et al. Gamna-Gandy bodies: a sign of portal hypertension. *Turk J Gastroenterol.* 2005;16:150-2.
9. Minami M, Itai Y, Ohtomo K, et al. Siderotic nodules in the spleen: MR imaging of portal hypertension. *Radiology.* 1989;172:681-4.
10. Sagoh T, Itoh K, Togashi K, et al. Gamna-Gandy bodies of the spleen: evaluation with MR imaging. *Radiology.* 1989;172:685-7.
11. Chan YL, Yang WT, Sung JJY, et al. Diagnostic accuracy of abdominal ultrasonography compared to magnetic resonance imaging in siderosis of the spleen. *J Ultrasound Med.* 2000;19:543-7.
12. Krinsky GA, Lee VS, Nguyen MT, et al. Siderotic nodules at MR imaging: regenerative or dysplastic? *J Comput Assist Tomogr.* 2000;24:773-6.
13. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33:159-74.
14. Cerri GG, Alves VAF, Magalhães A. Hepatosplenic schistosomiasis mansoni: ultrasound manifestations. *Radiology.* 1984;153:777-80.
15. Krinsky GA, Lee VS, Nguyen MT, et al. Siderotic nodules in the cirrhotic liver at MR imaging with explant correlation: no increased frequency of dysplastic nodules and hepatocellular carcinoma. *Radiology.* 2001;218:47-53.
16. Kim MJ, Mitchell DG, Ito K, et al. Hepatic iron deposition on MR imaging in patients with chronic liver disease: correlation with serial serum ferritin concentration. *Abdom Imaging.* 2001;26:149-56.
17. Roubidoux MA. MR of the kidneys, liver and spleen in paroxysmal nocturnal hemoglobinuria. *Abdom Imaging.* 1994;19:168-73.
18. Watanabe M, Takazawa K, Wada A, et al. Cardiac myxoma with Gamna-Gandy bodies: case report with MR imaging. *J Thorac Imaging.* 1994;9:185-7.
19. Kaneko K, Onitsuka H, Murakami J, et al. MRI of primary spleen angiosarcoma with iron accumulation. *J Comput Assist Tomogr.* 1992;16:298-300.
20. Ünsal NH, Erden A, Erden I. Evaluation of the splenic vein diameter and longitudinal size of the spleen in patients with Gamna-Gandy bodies. *Diagn Interv Radiol.* 2006;12:125-8.
21. Bezerra ASA, D'Ippolito G, Caldana RP, et al. Chronic hepatosplenic schistosomiasis mansoni: magnetic resonance imaging and magnetic resonance angiography findings. *Acta Radiol.* 2007;48:125-34.
22. Dobritz M, Nömayr A, Bautz W, et al. Gamna-Gandy bodies of the spleen detected with MR imaging: a case report. *Magn Reson Imaging.* 2001;19:1249-51.
23. Elsayes KM, Narra VR, Mukundan G, et al. MR imaging of the spleen: spectrum of abnormalities. *Radiographics.* 2005;25:967-82.
24. De Backer AI, Vanhoenacker FM, Mortelé KJ, et al. MRI features of focal splenic lesions in patients with disseminated tuberculosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;186:1097-102.
25. Bezerra ASA, D'Ippolito G, Caldana RP, et al. Avaliação hepática e esplênica por ressonância magnética em pacientes portadores de esquistossomose mansônica crônica. *Radiol Bras.* 2004;37:313-21.
26. Caldana RP, Bezerra ASA, D'Ippolito G, et al. Estudo da circulação hepatomesentérica pela angiografia por ressonância magnética com gadolínio: comparação entre doses simples e dupla no estudo de pacientes esquistossomóticos. *Radiol Bras.* 2006;39:243-51.