



REVISTA BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA

www.reumatologia.com.br



Comunicação breve

O histograma de imagens coloridas permite melhor visualização de danos ecotexturais pelo ultrassom



Ultrasound color histogram assessment allows better view of echotexture damage

José Alexandre Mendonça

Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Departamento de Reumatologia, Campinas, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 20 de janeiro de 2014

Aceito em 7 de dezembro de 2014

On-line em 28 de maio de 2015

Os avanços tecnológicos têm resultado em acentuada melhoria na qualidade e definição da ultrassonografia (USG) como instrumento de avaliação de estruturas articulares, tanto que tem sido usada com muita frequência no auxílio propedêutico de vários tipos de pacientes com doenças osteoarticulares.¹⁻⁴ Achados recentes na USG das articulações justificam um amplo espectro de indicações, desde a avaliação da sinovite (SIN) articular, tendinites, bursites, seguimento da atividade inflamatória, monitoração aspirativa, infiltrações guiadas para punções terapêuticas e diagnósticas.^{5,6} A qualidade dos resultados da USG depende das características do equipamento e do seu operador e exige conhecimento de anatomia, patologia e das técnicas permitidas pelo equipamento.⁷

O ultrassom (US) articular, como outros métodos de imagem, pode auxiliar no diagnóstico, na evolução e na identificação da diminuição real dos sinais e sintomas de várias patologias.^{8,9}

A avaliação radiográfica detecta danos estruturais ósseos tardiamente, já a USG caracteriza alterações articulares bem recentes e, assim, facilita o diagnóstico inicial da artrite reumatoide (AR).¹⁰ O US osteoarticular é um método de imagem,

que pode ser considerado uma ferramenta sensível em relação à radiografia e apresenta semelhante acurácia comparado à ressonância. É útil tanto para a detecção e o seguimento da atividade inflamatória quanto para a avaliação de dano estrutural nos diversos tipos de artropatias.¹¹⁻¹⁵

O uso da escala cinza (EC) tem se demonstrado instrumento confiável na verificação de variações estruturais e define diferentes graus de lesão na AR e na artrite psoriásica. Desse modo avalia a atividade dessas doenças por meio da caracterização da SIN. O US tem se revelado importante no monitoramento de tratamento com medicações de alta complexidade, como os biológicos.¹⁶ Além disso, a EC mostra-se capaz de avaliar a dimensão da efusão e a proliferação sinovial e sinaliza até mesmo o período em que a doença se encontra, ou seja, uma SIN inicial ou mesmo uma já estabelecida. Assim, a USG pode complementar os tradicionais recursos de avaliação clínica nos pacientes com doença osteoarticular e diminuir a subjetividade do exame clínico. O US revelou-se também mais sensível do que avaliações clínicas para detectar as entesites em pacientes com espondilite anquilosante¹⁷ e pode ser uma técnica sensível e quase específica para detectar

E-mail: mendocaja@ig.com.br

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2014.12.016>

0482-5004/© 2015 Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

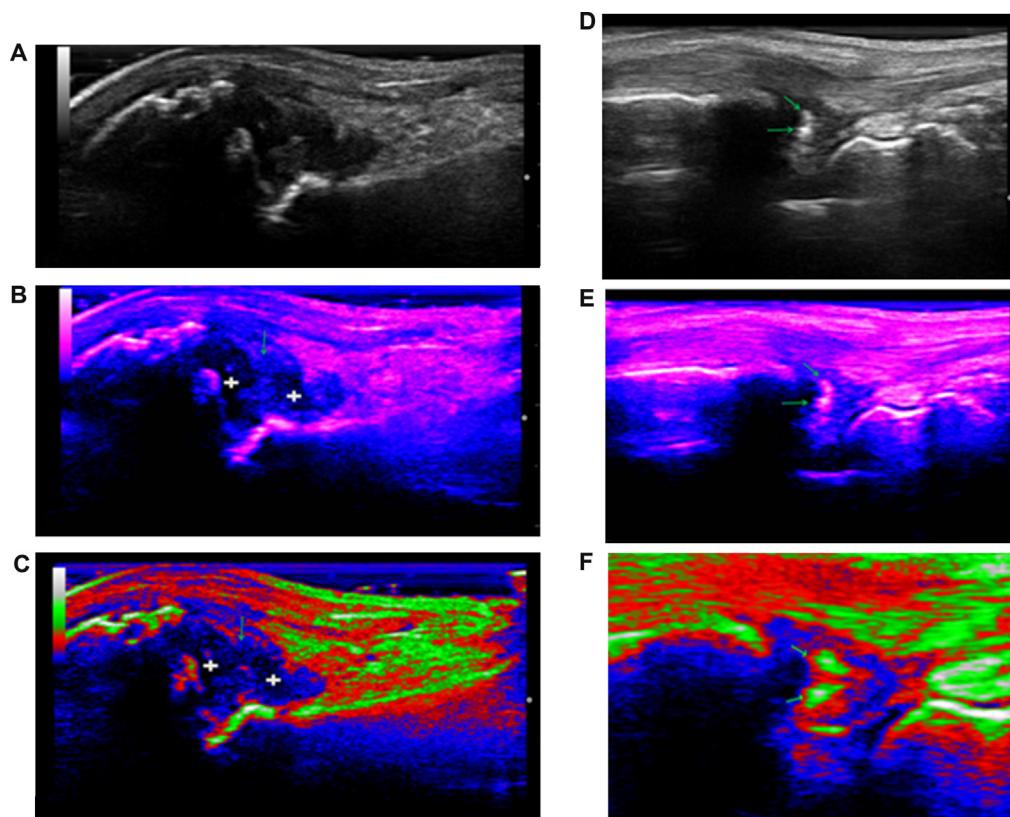


Figura 1 – (A-C, Sinovite em 1ª metacarpofalângica; paciente com artrite psoriásica); A: Avaliação de sinovite pela escala cinza (SG); B e C: Avaliação das mesmas imagens, sinovites exsudativa (sinal de +) e proliferativa (seta), pelos padrões indigo e RGB, por meio do mapa colorido - Histograma do modo - B, respectivamente. (D-F, Calcificações em ligamento triangular fibrocartilagenoso (LTFC); paciente com condrocalcinose); D-F: Avaliação de calcificações (setas), em LTFC do punho, pela SG, indigo e RGB, pelo mapa colorido - Histograma do modo - B, respectivamente.

calcificações (calcifs) de partes moles ou articulares.¹⁸ É importante o uso de sonda linear de alta frequência que varie de 18 MHz para EC, na avaliação de pequenas articulações e estruturas superficiais.

O US com sonda linear de alta frequência, além de permitir uma melhor resolução pela EC, consegue caracterizar padrões de imagens coloridas e evidencia melhor o dano ecotextural musculoesquelético instalado. É o caso de imagens coloridas padrão RGB, que são formadas pela informação de cores primárias aditivas, como o vermelho (R - Red), verde (G - Green) e azul (B - Blue), “orange”, “indigo”, “magenta”, “blue” e “yellow”, e geram um histograma, considerado único para uma determinada imagem, um método simples, oferecido pela máquina de US, um recurso que pertence ao *software do modo-B*.

As técnicas de modificação de um histograma são conhecidas como técnicas ponto a ponto, uma vez que o valor de tom de cinza de um certo pixel após o processamento depende apenas de seu valor original. Em contraste, nas técnicas de processamento de finalização da imagem colorida, o valor resultante depende, de alguma forma, dos pixels que circundam o elemento de imagem original.

Diversas técnicas de modificação da distribuição dos pixels na EC podem ser implantadas a partir do conceito de transformações de intensidade, ou seja, uma imagem original

em um novo tom de cinza, na imagem de destino e aumentam seu contraste e a definição da lesão em estudo.

O conceito de transformação de intensidade linear pode ser usado para implantar uma função que automaticamente expande a escala de tons de cinza de uma imagem para que ela ocupe todo o intervalo possível. Essa função recebe o nome de autoescala. Para um sistema que opera com imagens em 256 níveis de cinza, uma função de autoescala pode ser implantada, para cada pixel com um tom de cinza e cada tom de cor diferente. A equalização de um histograma é uma técnica a partir da qual se procura redistribuir os valores de tons de cinza dos pixels em uma imagem. Para tanto, usa-se uma função auxiliar, denominada função de transformação, para essa mesma imagem em cores.

O objetivo dos modelos de cores é permitir a especificação de cores em um formato padronizado e aceito por todos.¹⁹ A detecção de SIN e calcifs por meio de um histograma, ou seja, padrões de imagens coloridas, frente à EC pode facilitar a identificação de danos estruturais ecográficos e oferece uma melhor acurácia nas medidas e um diagnóstico mais preciso da lesão estudada, principalmente em situações que geram dúvidas de análise das imagens. O padrão RGB pode melhor mostrar uma SIN exsudativa de uma SIN proliferativa, quando temos em uma só estrutura um tipo misto de dano tecidual sinovial, como também pode melhor evidenciar

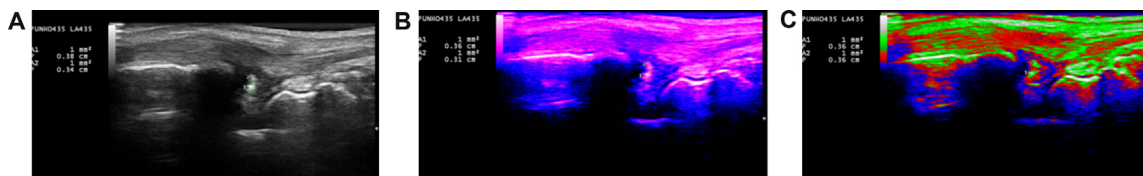


Figura 2 – (A-C, Medidas de área, em cm² de calcificações (calcifs) em ligamento triangular fibrocartilaginoso; paciente com condrocalcinose) - Avaliação de calcifs pelos padrões de escala cinza, indigo e RGB, respectivamente, confirmadas pela presença de ecotextura “branca”, idêntica a cortical óssea da ulna.

calcifs, pois esse dano ecotextural, nesse padrão, apresenta ecotextura idêntica à cortical óssea e diferencia esses achados quando se encontram em partes moles, como em tecido sinovial (fig. 1).

Assim, avaliamos 10 pacientes, com média de 40,7 anos, dois do sexo masculino e oito do feminino. Foram feitas 104 medidas em cm² de SIN e calcifs em recessos dorsal radiocarpal (RDR), em ligamento triangular fibrocartilaginoso (LTFC) de punhos, dorsal de metacarpofalângicas (MTCF), suprapatelar, lateral e medial dos joelhos. Quatro pacientes apresentavam diagnóstico de condrocalcinose, cinco de osteoartrite e um de artrite psoriásica. Para cada medida em EC houve uma medida para cada padrão de imagem colorida, feita em momentos diferentes e às cegas, para não serem vistas ou lembradas as medidas anteriores. Foi usado para análise de correlação - Spearman o programa IBM SPSS Statistics 19.

Obtivemos média ± SD dos padrões de imagens: RGB SIN 16,96 cm² ± 0,25; indigo SIN 6,43 cm² ± 0,07, RGB calcif 0,03 cm² ± 0,00; indigo calcif 0,06 cm² ± 0,03; EC SIN 16,13 cm² ± 0,35 e EC calcif 0,56 cm² ± 0,01.

Correlações dos padrões de imagens coloridas: RGB RDR SIN e indigo RDR SIN: $r = 1,0$ ($p < 0, 01$); indigo RDR SIN e RGB suprapatelar SIN: $r = 1,0$ ($p < 0, 01$); RGB MTCF SIN e indigo MTCF SIN: $r = 1,0$ ($p < 0, 01$); indigo RDR calcif e RGB LTFC calcif: $r = 1,0$ ($p < 0, 01$) (fig. 2).

Os padrões de medidas RGB e indigo correlacionados com EC para SIN e calcifs não foram estatisticamente significativos; o p variou entre 0,333 e 0,667.

Os padrões de imagens coloridas da EC, representados pelo histograma, avaliam SIN e calcifs pelos tons RGB, “orange”, “indigo”, “magenta”, “blue” e “yellow”. Os padrões RGB e indigo parecem melhor delimitar esses danos ecotexturais, por meio de uma melhor visualização, detectada pelas medidas de área em cm².

Essa identificação de danos estruturais pelo US, por meio de um histograma de imagens coloridas, nunca foi anteriormente analisada nessa forma para as doenças reumatológicas, mas há necessidade de futuros estudos que fortaleçam esses achados USG.

Conflitos de interesse

O autor declara não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Filippucci E, Iagnocco A, Meenagh G, Riente L, Delle Sedie A, Bombardieri S, et al. Ultrasound imaging for the
2. Grassi W, Salaffi F, Filippucci E. Ultrasound in rheumatology. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2005;19:467–85.
3. Kane D, Grassi W, Sturrock R, Balint PV. Musculoskeletal ultrasound – A state of the art review in rheumatology. Part 2: clinical indications for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Rheumatology.* 2004;43:829–38.
4. Kane D, Bruyn G, Arnold E, Grassi W. A rheumatologist's perspective on musculoskeletal ultrasound in rheumatology: comment on the editorial by Roemer et al. *Arthritis Rheum.* 2006;55:341–2.
5. D'Agostino MA, Ayril X, Baron G, Ravaut P, Breban M, Dougados M. Impact of ultrasound imaging on local corticosteroid injections of symptomatic ankle, hind-, and mid-foot in chronic inflammatory diseases. *Arthritis Rheum.* 2005;53:284–92.
6. Koski JM, Helle M. Ultrasound guided synovial biopsy using portal and forceps. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:926–9.
7. Ferri M, Finlay K, Popowich T, Stamp G, Schuringa P, Friedman L. Sonography of full-thickness supraspinatus tears: comparison of patient positioning technique with surgical correlation. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184:180–4.
8. Luukkainen RK, Saltyshev M, Koski JM, Huhtala HS. Relationship between clinically detected joints swelling and effusion diagnosed by ultrasonography in metatarsophalangeal and talocrural joints in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol.* 2003;21:632–4.
9. Naredo E, Bonilla G, Gamero F, Uson J, Carmona L, Laffon A. Assessment of inflammatory activity in rheumatoid arthritis: a comparative study of clinical evaluation with grey scale and power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:375–81.
10. Grassi W, Filippucci E, Farina A, Salaffi F, Cervini C. Ultrasonography in the evaluation of bone erosions. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:98–103.
11. Karim Z, Wakefield RJ, Conaghan PG, Lawson CA, Goh E, Quinn MA, et al. The impact of ultrasonography on diagnosis and management of patients with musculoskeletal conditions. *Arthritis Rheum.* 2001;44:2932.
12. Scheel AK, Backhaus M. Prospective 7 year follow up imaging study comparing radiography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging in rheumatoid arthritis finger joints. *Ann Rheum Dis.* 2006;65:595–600.
13. Backhaus M, Kamradt T, Sandrock D, Loreck D, Fritz J, Wolf KJ, et al. Arthritis of the finger joints: a comprehensive approach comparing conventional radiography, scintigraphy, ultrasound, and contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum.* 1999;42:1232–45.
14. Szkudlarek M, Narvestad E, Klarlund M, Court-Payen M, Thomsem HS, Østergaard M. Ultrasonography of the metatarsophalangeal joints in rheumatoid arthritis: comparison with magnetic resonance imaging, conventional

- radiography, and clinical examination. *Arthritis Rheum.* 2004;50:2103-12.
15. Brown AK, Conaghan PG, Karim MA. An explanation for the apparent dissociation between clinical remission and continued structural deterioration in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2008;58:2958-67.
 16. Fiocco U, Ferro F, Vezzù M, Cozzi L, Checchetto C, Sfriso P, et al. Rheumatoid and psoriatic knee synovitis: clinical, grey scale, and power Doppler ultrasound assessment of the response to etanercept. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:899-905.
 17. Balint PV, Kane D, Wilson H, McInnes I, Sturrock R. Ultrasonography of enthesal insertions in the lower limb in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis.* 2002;61:905-10.
 18. Frediani B, Filippou G, Falsetti P, Lorenzini S, Baldi F, Acciai C, et al. Diagnosis of calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease: ultrasonographic criteria proposed. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:638-40.
 19. Marques Filho, O; Vieira Neto, H. *Processamento Digital de Imagens*, Rio de Janeiro: Brasport, 1999.