

Sequências 3D FSE utilizadas em RM do joelho em 1,5 T são efetivas na detecção de rupturas meniscais e ligamentares? Qual sua utilidade?

Are 3D FSE MRI sequences of the knee at 1.5 T effective in the detection of meniscal and ligament tears? How useful are they?

Artur da Rocha Corrêa Fernandes¹

As sequências *fast spin-eco* (FSE) constituem a forma mais versátil para avaliação do sistema musculoesquelético. As sequências bidimensionais (2D), anisotrópicas, apresentam resolução maior no plano de aquisição; ao contrário, nas sequências volumétricas isotrópicas tridimensionais (3D), a resolução dos voxels é a mesma em qualquer plano, sem perda da resolução espacial e sem distorção⁽¹⁾.

Inicialmente foram utilizadas sequências 3D gradiente-eco, com tempos de aquisição aceitáveis e alta resolução, mas com contraste tecidual inadequado⁽¹⁻⁵⁾. A partir de 2007, avanços tecnológicos permitiram o emprego, de forma mais consistente, das sequências 3D FSE no sistema musculoesquelético⁽¹⁾, que apresentam maior contraste tecidual para aplicação clínica no joelho que as sequências 3D gradiente-eco⁽⁶⁾.

O joelho pode necessitar de planos oblíquos com orientações especiais para avaliar suas estruturas. Uma situação comum na prática diária é a avaliação do ligamento cruzado anterior. Em 2007, Rajeswaran et al.⁽³⁾ destacaram o valor de planos oblíquos para avaliar o ligamento popliteofibular, estrutura relevante na instabilidade relacionada a lesões de estruturas do canto postero-lateral do joelho.

A avaliação da cartilagem articular do joelho pode também se beneficiar de sequências volumétricas isotrópicas 3D, pela capacidade de reformatação em diferentes planos e pela maior resolução espacial, permitindo melhor caracterização de lesões cartilágneas⁽⁴⁾. Isto se aplica, particularmente, à tróclea femoral, na qual planos axiais com angulação habitual têm certa limitação para sua avaliação, sendo necessário complementar com o plano sagital, mas que pode ser menos preciso em função de artefato de volume parcial⁽⁵⁾. Cortes para-axiais, perpendiculares à superfície articular da tróclea, poderão definir melhor lesões nesta área. Quanto à detecção de lesões ligamentares e meniscais, o desempenho das sequências volumétricas é similar ao das sequências 2D, entretanto, a qualidade das imagens 3D é considerada inferior à das 2D^(4,5).

Embora alguns autores questionem o real valor das sequências 3D FSE em aparelhos de 1,5 T para diagnóstico de lesões meniscais e cartilágneas, eles reconhecem o valor para melhor caracte-

terização e aumento da confiança no diagnóstico e também a redução do tempo total de exame⁽⁷⁾. Outros pesquisadores, também empregando aparelhos de 1,5 T, tiveram resultados similares às sequências 2D, e até superiores, para detecção de lesões do joelho⁽⁸⁾. Outros trabalhos, utilizando aparelhos 3 T, destacaram a melhor relação de sinal-ruído para cartilagem com sequências 3D FSE e também obtiveram resultados similares ou melhores para detecção de lesões ligamentares, meniscais e cartilágneas^(9,10), mas com menor especificidade para estas últimas⁽¹⁰⁾.

Kijowski et al.⁽¹¹⁾, utilizando sequências 3D FSE e avaliando especificamente lesões meniscais, obtiveram resultados semelhantes às sequências 2D, exceto para detecção de rupturas da raiz do corno posterior do menisco lateral, nas quais observaram menor sensibilidade, em razão de as imagens 3D FSE apresentarem certa perda de nitidez (*blurring*) decorrente do maior decaimento T2 devido ao longo *echo-train* dessas sequências⁽²⁾. Alterações medulares com padrão de edema e alterações subcondrais também foram bem detectadas com as sequências 3D FSE⁽¹⁰⁻¹²⁾.

No presente número da **Radiologia Brasileira**, Chagas-Neto et al.⁽¹³⁾ apresentam seus resultados sobre o emprego de sequência volumétrica FSE comparada ao protocolo padrão 2D. O grande mérito deste trabalho é a utilização desta sequência em aparelho de 1,5 T, que ainda consiste na grande maioria de equipamentos de ressonância magnética, tanto no nosso país como em outros centros. São relativamente poucos os trabalhos com este enfoque. Recentemente, Ai et al.⁽⁸⁾ em 2012 e Pass et al.⁽⁷⁾ em 2015, também trabalhando com aparelhos de 1,5 T, apresentaram resultados conflitantes a respeito da substituição do protocolo tradicional 2D pelas sequências volumétricas para avaliação do joelho, mas ambos os estudos ressaltam o valor clínico das sequências 3D pela possibilidade de reformatações em qualquer plano e também por serem uma opção de exame mais curto em pacientes claustrofóbicos ou com dor⁽²⁾.

No trabalho de Chagas-Neto et al.⁽¹³⁾ deve-se destacar o intervalo curto entre os exames de ressonância magnética e a artroscopia, o que é verdadeiramente difícil. Embora os pesquisadores apresentem resultados menos efetivos na detecção das rupturas do menisco lateral, isto ocorreu para ambas as técnicas, havendo, entretanto, boa concordância entre as duas sequências para a avaliação desta estrutura. Este mesmo grupo de pesquisadores, em estudo com desenho similar, comparou sequências

1. Professor Associado do Departamento Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil. E-mail: artur_personal@yahoo.com.br.

volumétrica e 2D com aparelho de 1,5 T para avaliar semiquantitativamente a osteoartrite de joelho, com bons resultados⁽¹⁴⁾.

Deve-se ressaltar a importância de autores brasileiros com produção acadêmica de alto nível trazerem sua contribuição para a revista do CBR, lembrando, também, que em muitos centros de residência, especialmente no interior do País, esta publicação constitui instrumento valioso na formação dos nossos médicos residentes.

REFERÊNCIAS

1. Yao L, Pitts JT, Thomasson D. Isotropic 3D fast spin-echo with proton-density-like contrast: a comprehensive approach to musculoskeletal MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:W199-201.
2. Stevens KJ, Busse RF, Han E, et al. Ankle: isotropic MR imaging with 3D-FSE-cube – initial experience in healthy volunteers. *Radiology.* 2008;249:1026-33.
3. Rajeswaran G, Lee JC, Healy JC. MRI of the popliteofibular ligament: isotropic 3D WE-DESS versus coronal oblique fat-suppressed T2W MRI. *Skeletal Radiol.* 2007;36:1141-6.
4. Ristow O, Stehling C, Krug R, et al. Isotropic 3-dimensional fast spin echo imaging versus standard 2-dimensional imaging at 3.0 T of the knee: artificial cartilage and meniscal lesions in a porcine model. *J Comput Assist Tomogr.* 2010;34:260-9.
5. Jung JY, Yoon YC, Kwon JW, et al. Diagnosis of internal derangement of the knee at 3.0-T MR imaging: 3D isotropic intermediate-weighted versus 2D sequences. *Radiology.* 2009;253:780-7.
6. Seo JM, Yoon YC, Kwon JW. 3D isotropic turbo spin-echo intermediate-weighted sequence with refocusing control in knee imaging: comparison study with 3D isotropic fast-field echo sequence. *Acta Radiol.* 2011;52:1119-24.
7. Pass B, Robinson P, Hodgson R, et al. Can a single isotropic 3D fast spin echo sequence replace three-plane standard proton density fat-saturated knee MRI at 1.5 T? *Br J Radiol.* 2015;88:20150189.
8. Ai T, Zhang W, Priddy NK, et al. Diagnostic performance of CUBE MRI sequences of the knee compared with conventional MRI. *Clin Radiol.* 2012;67:e58-63.
9. Gold GE, Busse RF, Beehler C, et al. Isotropic MRI of the knee with 3D fast spin-echo extended echo-train acquisition (XETA): initial experience. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1287-93.
10. Kijowski R, Davis KW, Woods MA, et al. Knee joint: comprehensive assessment with 3D isotropic resolution fast spin-echo MR imaging – diagnostic performance compared with that of conventional MR imaging at 3.0 T. *Radiology.* 2009;252:486-95.
11. Kijowski R, Davis KW, Blankenbaker DG, et al. Evaluation of the menisci of the knee joint using three-dimensional isotropic resolution fast spin-echo imaging: diagnostic performance in 250 patients with surgical correlation. *Skeletal Radiol.* 2012;41:169-78.
12. Jung JY, Yoon YC, Kim HR, et al. Knee derangements: comparison of isotropic 3D fast spin-echo, isotropic 3D balanced fast field-echo, and conventional 2D fast spin-echo MR imaging. *Radiology.* 2013;268:802-13.
13. Chagas-Neto FA, Nogueira-Barbosa MH, Lorenzato MM, et al. Diagnostic performance of 3D TSE MRI compared to 2D TSE in the knee at 1.5 T in the detection of meniscal and cruciate ligament tears with prompt arthroscopic correlation. *Radiol Bras.* 2016;49:69-74.
14. Crema MD, Nogueira-Barbosa MH, Roemer FW, et al. Three-dimensional turbo spin-echo magnetic resonance imaging (MRI) and semiquantitative assessment of knee osteoarthritis: comparison with two-dimensional routine MRI. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21:428-33.