

Diretriz de Qualidade Assistencial (DQA)

Uso de métodos de imagem
para o diagnóstico de
doenças osteoarticulares

Sumário

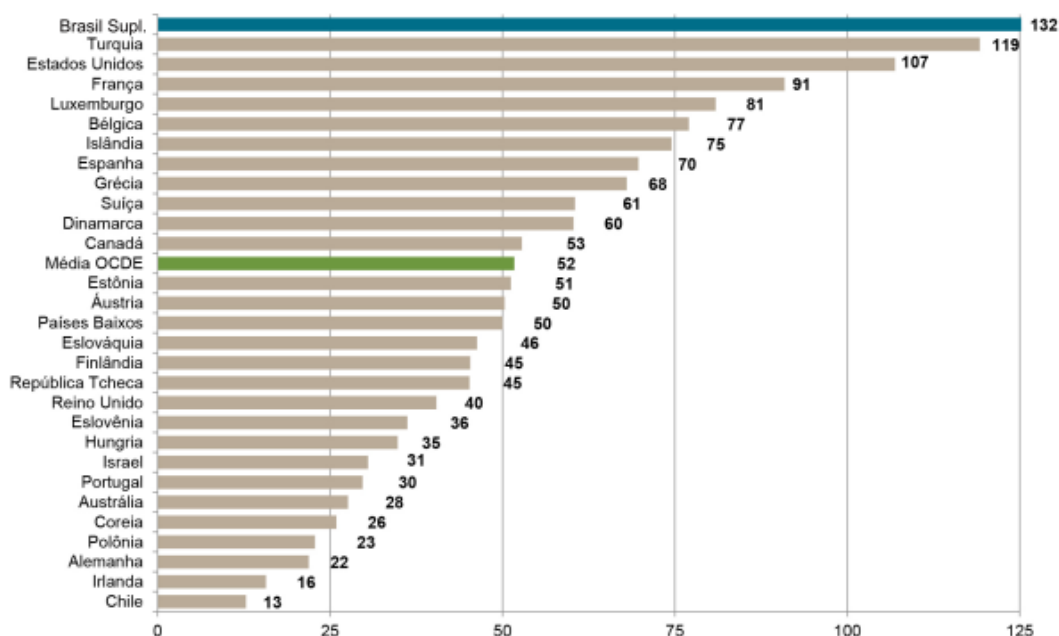
Resumo executivo	1
Síntese das conclusões e recomendações	2
Referências	9

Resumo executivo

Exames de imagem do sistema musculoesquelético são importantes ferramentas de diagnóstico. A ressonância nuclear magnética (RNM), em particular, tem grande potencial para finalidade diagnóstica, devido à capacidade de exibir imagens de alta definição. Entretanto, existem razões para ter cautela com a sua solicitação. Além de possuir custo elevado, em determinadas situações clínicas faltam evidências que corroborem que a informação fornecida pela RNM, se comparada com a informação fornecida por outros métodos de imagem, melhore os desfechos clínicos relevantes para os pacientes.¹ A RNM é geralmente considerada mais sensível do que específica para o diagnóstico de doenças músculo esqueléticas; por esta razão, pode-se lançar mão de combinações de outros exames diagnósticos que são igualmente sensíveis, mais práticos e menos dispendiosos.

Na Saúde Suplementar do Brasil, as taxas de utilização de RNM superam largamente a média de utilização dos países-membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).²

Número total de exames de ressonância magnética, realizados em hospitais e na atenção ambulatorial, por 1.000 habitantes no ano de 2013 (ou mais recente), para os países membros e parceiros da OCDE.



Fonte: OECD (2015b), SIP/ANS/MS - 03/2016 e SIB/ANS/MS - 03/2016

Nota: A barra em verde é a média da OCDE e a em azul petróleo representa o número de exames de ressonância magnética realizados em regime ambulatorial por 1.000 beneficiários da Saúde Suplementar (planos que incluem a segmentação ambulatorial) em 2015.

A perspectiva de que exames certos sejam realizados para as pessoas certas pode mitigar os riscos de exposição a testes desnecessários. Com esse propósito, o presente documento recupera um conjunto de evidências e resume recomendações referentes à seguinte pergunta:

Em quais situações clínicas, relacionadas ao sistema musculoesquelético, a informação fornecida por uma RNM se traduz em maior benefício em desfechos clinicamente relevantes para o paciente, se comparada com a informação fornecida por outros métodos de imagem?

Um princípio básico da medicina baseada em evidências (M.B.E.) estabelece que a solicitação de exames diagnósticos deve ser orientada por um diagnóstico clínico de suspeição que estabelecerá o que, tecnicamente, é chamada de probabilidade pré-teste da doença.³ Dessa maneira, o médico deverá avaliar o valor diagnóstico da RNM após detalhado exame clínico e história pregressa do paciente, que irão orientar um diagnóstico de suspeição. Todas as recomendações a seguir assumem a premissa de que, antes da solicitação da RNM, o médico elaborou uma hipótese diagnóstica, que buscará confirmar ou descartar por meio do exame complementar.

Síntese das conclusões e recomendações

Ombro

A ultrassonografia é um importante recurso diagnóstico em doenças e lesões do ombro.⁴ A Tabela 1 resume o método de imagem de escolha em doenças e outras condições do ombro, de acordo com a suspeita clínica e a localização anatômica.

Tabela 1 - Método de imagem de escolha em doenças e outras condições do ombro

Doença ou condição clínica suspeita	Exame de escolha para início de propedêutica	Evidências e comentários
Manguito rotador		
Tendinose	US	Resultados de revisão sistemática/metanálise mostram acurácia diagnóstica semelhante entre US e RNM. Uma vez que a lesão da espessura total do manguito rotador constitui a chave para o reparo cirúrgico, esta característica orienta qual modalidade de imagem deve ser escolhida para esta desordem. Ao considerar acurácia, custo e segurança, a US é a melhor opção. ⁵
Tendinose com calcificação	US	A US provou ser uma excelente ferramenta de diagnóstico para identificar e localizar calcificação dentro dos tendões do manguito rotador. Sua precisão é comparável à da RNM. ⁶
Rompimento parcial	US	Resultados de revisão sistemática/metanálise mostram acurácia diagnóstica semelhante entre US e RNM. Ao considerar acurácia, custo e segurança, a US é a melhor opção. ⁵
Rompimento total	US	Resultados de revisão sistemática/metanálise mostram acurácia diagnóstica semelhante entre US e RNM. Ao considerar acurácia, custo e segurança, a US é a melhor opção. ⁵
Atrofia muscular/infiltração gordurosa	US	A acurácia diagnóstica da US na identificação e classificação da degeneração gordurosa dos músculos do manguito rotador foi comparável ao da RNM. A US pode ser usada como principal modalidade de diagnóstico por imagem para alterações gordurosas nos músculos do manguito rotador. ⁷

Doença ou condição clínica suspeita	Exame de escolha para início de propedêutica	Evidências e comentários
Tendão longo da cabeça do bíceps		
Tendinose e tenosinovite	US	A artroscopia é o exame de referência para diagnosticar anormalidades do tendão longo da cabeça do bíceps (TLCB). Entretanto, é um método invasivo e apresenta limitações, como a incapacidade para detectar lesões extra-articulares e degeneração em porções distais do tendão. Estudo que avaliou retrospectivamente a acurácia da US na identificação de anormalidades do TLCB, usando a artroscopia como o padrão de referência, concluiu que a US é um método acurado para confirmar a integridade do tendão do bíceps ou o rompimento em toda sua espessura, e pouco menos acurado no diagnóstico do rompimento parcial e em anormalidades sem rompimento (tendinose e tenosinovite). ⁸
Rompimento parcial	US	A artroscopia é o exame de referência para diagnosticar anormalidades do tendão longo da cabeça do bíceps (TLCB). Entretanto, é um método invasivo e apresenta limitações, como a incapacidade para detectar lesões extra-articulares e degeneração em porções distais do tendão. Estudo que avaliou retrospectivamente a acurácia da US na identificação de anormalidades do TLCB, usando a artroscopia como o padrão de referência, concluiu que a US é um método acurado para confirmar a integridade do tendão do bíceps ou o rompimento em toda sua espessura, e pouco menos acurado no diagnóstico do rompimento parcial e em anormalidades sem rompimento (tendinose e tenosinovite). ⁸
Rompimento total	US	Estudo que avaliou retrospectivamente a acurácia da US na identificação de anormalidades do TLCB, usando a artroscopia como o padrão de referência, concluiu que a US é um método acurado para confirmar a integridade do tendão do bíceps ou o rompimento em toda sua espessura, e pouco menos acurado no diagnóstico do rompimento parcial e em anormalidades sem rompimento (tendinose e tenosinovite). ⁸
Deslocamento	US	A US mostrou especificidade de 100% e sensibilidade de 96% para subluxação ou luxação. A US detectou todas as rupturas completas do tendão do bíceps, mas não detectou nenhuma das 23 rupturas de espessura parcial. ⁹
Articulação glenoumeral		
Degeneração da cartilagem moderada/grave (artrose)	Exame clínico e radiografia	O algoritmo clínico padrão para o diagnóstico da degeneração moderada/grave da cartilagem (artrose), auxiliado por radiografias, é o método diagnóstico mais eficaz. ^{10,11} A RNM pode detectar degeneração da cartilagem moderada/grave (artrose) com alta especificidade, entretanto com sensibilidade moderada quando comparada ao exame clínico e radiografia, o que a torna mais útil como método de exclusão do que confirmação diagnóstica.
Lesão focal da cartilagem (trauma e/ou doenças da cartilagem)	RNM	A artroscopia é considerada padrão-ouro para o diagnóstico de lesões de cartilagem por permitir sua visualização direta. Entretanto, é ferramenta diagnóstica invasiva que não permite o planejamento pré-operatório sobre possíveis defeitos da cartilagem articular. Estudo que teve como objetivo avaliar a acurácia diagnóstica da RNM em pacientes com lesões da cartilagem e instabilidade glenoumeral concluiu que a RNM, com ou sem contraste intra-articular, é um método confiável para a avaliação dos danos da cartilagem articular glenoumeral antes de se optar pela artroscopia. ¹²
Cápsula - labrum		
Capsulite adesiva	Exame clínico	O diagnóstico de capsulite adesiva é frequentemente um diagnóstico clínico de exclusão. ¹⁴
Lesão superior do labrum, de anterior para posterior (SLAP)	RNM	Na detecção de lesões labrais glenoumerais, a RNM é comparável à angiografia por ressonância magnética, padrão-ouro neste tipo de lesões. ¹⁵
Variante Bankart ou desestabilização causada por dano gleno/labral	RNM	Na detecção de lesões labrais glenoumerais, a RNM é comparável à angiografia por ressonância magnética, padrão-ouro neste tipo de lesões. ¹⁵

Doença ou condição clínica suspeita	Exame de escolha para início de propedêutica	Evidências e comentários
Articulação acromioclavicular		
Osteólise	Radiografia	Para diagnóstico de osteólise, a avaliação radiográfica padrão é o método de escolha. De preferência, o exame deve ser realizado em várias incidências: anteroposterior com vista do ombro no plano escapular, com o úmero em rotação neutra, interna e externa; outra incidência com vista de saída supraespinhal; outra incidência com visão axilar. ¹⁶
Os acromiale	Radiografia	Os acromiale é uma falha na fusão do processo acromial. Geralmente é assintomática e descoberta por acaso. Quando é dolorosa, o diagnóstico diferencial deve ser feito com a síndrome do impacto subacromial, que pode ser diagnosticado por meio de radiografia, TC ou RNM. ^{17,18}
Degeneração da cartilagem moderada a grave (artrose)	RNM	Estudo com propósito de determinar a correlação entre a radiografia e a RNM na análise de osteoartrite da articulação acromioclavicular concluiu que a RNM fornece melhor avaliação de toda a extensão da articulação com artrite e seu efeito no manguito rotador. ¹⁹
Deslocamento	Radiografia	Danos na articulação acromioclavicular são geralmente diagnosticados, por meio da avaliação clínica e radiográfica, pela classificação de Rockwood. A RNM pode ser um complemento útil só em casos selecionados. ²⁰
Outros		
Bursite	US	A bursa subacromial-subdeltoide calcificada tem uma aparência característica em radiografias simples. Quando inflamada, pode ser visualizada tanto por US quanto por RNM. ²¹
Fratura	Radiografia	Em caso de fraturas evidentes ao exame clínico, as radiografias são mais utilizadas. Para delineamento de fraturas ocultas, a RNM é o método diagnóstico mais indicado. ²²
Tumor	Radiografia	Dependendo do tipo e localização do tumor ósseo, a radiografia é método acurado para o diagnóstico inicial. ²³ A RNM é o exame de escolha para o estadiamento dos tumores ósseos. ²⁴
Osteomielite/ abscesso	Radiografia	A radiografia convencional é a modalidade de imagem inicial razoável para avaliação de suspeita de osteomielite/abscesso. Os achados radiográficos de osteomielite/abscesso incluem edema de partes moles, osteopenia, perda cortical, destruição óssea e reação periosteal. Após a avaliação radiográfica, a RNM é geralmente considerada o exame de escolha para uma avaliação mais aprofundada. É útil para obter imagens que delineiam a extensão da destruição cortical característica da osteomielite, bem como para avaliar a presença de anormalidade da medula óssea, inflamação dos tecidos moles (como no caso de celulite, miosite e/ou ulceração) e isquemia. ^{25,26}
Artrite séptica	Radiografia ou US	A punção da articulação afetada, guiada por radiografia ou US, é o método diagnóstico de escolha. A RNM normalmente não é necessária, sendo indicada em caso de suspeita de osteomielite com necessidade de intervenção cirúrgica. ^{27,28}
US = ultrassonografia RNM = ressonância nuclear magnética TC = tomografia computadorizada		

Coluna lombar

Não é recomendado solicitar RNM da coluna ou outros exames de imagem (radiografia, TC) em pacientes com dor lombar aguda inespecífica sem sinais de alarme (“red flags”). A Tabela 2 resume as situações em que a RNM é o método de imagem de escolha em caso de dor lombar aguda²⁶ e identifica, na coluna “Características principais da anamnese e exame físico”, as “red flags” específicas para cada doença, condição ou suspeita clínica.

Tabela 2 - Avaliação diagnóstica inicial de dor lombar aguda

Doença ou condição clínica suspeita	Características principais da anamnese e exame físico	Exame de imagem de escolha	Exames adicionais
Câncer	História de câncer e primeiros sintomas de dor lombar aguda	RNM	VHS*
	Perda de peso inexplicada com falha em melhorar após 1 mês; idade >50 anos	Radiografia de região lombo-sacra	
	Presença de múltiplos fatores de risco	RNM	
Infecção da coluna vertebral	Febre; uso intravenoso de drogas; infecção recente	RNM	VHS PCR**
Síndrome da cauda equina	Retenção urinária; múltiplos níveis de déficit motor; incontinência fecal; anestesia em sela***	RNM	Nenhum
Fratura vertebral/ Compressão vertebral	História de osteoporose; uso de corticoide; idosos	Radiografia de região lombo-sacra	Nenhum
Espondilite anquilosante	Rigidez matinal; melhora com exercício; dor na região das nádegas de forma alternada; despertar devido a dor lombar na segunda metade do sono; indivíduos jovens	Radiografia de região pélvica em incidência ântero-posterior	VHS e/ou PCR; HLA-B27
Déficits neurológicos progressivos graves	Fraqueza motora progressiva	RNM	Considerar ENM/VCN*** *
Hérnia de disco	Dor lombar com irradiação para a perna se acometimento da raiz nervosa entre L4, L5, ou S1; teste straight-leg-raise positivo ou crossed straight-leg-raise	Nenhum	Nenhum
	Presença de sintomas por mais de 1 mês	RNM	Considerar ENM/VCN
Estenose espinal	Dor na perna com irradiação; idosos; Pseudo claudicação	Nenhum	Nenhum
	Sintomas presentes por mais de 1 mês	RNM	Considerar ENM/VCN

*VHS = velocidade de hemossedimentação;

**proteína C reativa;

***A anestesia em sela é uma perda de sensibilidade restrita à região das nádegas, períneo e superfícies internas das coxas. É freqüentemente associada à síndrome da cauda equina relacionada à lesão da coluna vertebral;

**** eletroneuromiografia/velocidade de condução nervosa.

Fonte: Ann Intern Med. 2007;147(7):478-491.²⁹

Punho

- Em pacientes com suspeita de fratura do escafoide, a radiografia dinâmica (com incidências antero-posterior, perfil, mão fechada, mão aberta e antero-posterior com desvio ulnar) é o exame de imagem de escolha;
- Em pacientes com suspeita de fratura oculta do escafoide, a RNM é o exame de imagem de escolha.

A fratura do osso escafoide é uma condição comum, que pode evoluir para necrose avascular. A sensibilidade da radiografia para detectar fraturas do escafoide é limitada e a estratégia clínica mais comum, de repetir as radiografias após duas semanas de ocorrência da lesão, tem uma sensibilidade em torno de 11% a 49% e um valor de predição negativo de 31% a 40%.³⁰

A RNM distingue fraturas de contusões ósseas, verifica detalhes de danos dos ligamentos e revela necrose avascular.³¹ O uso da RNM no manejo de fratura oculta do escafoide reduz o número de dias de imobilização desnecessária, com retorno mais rápido às atividades de vida diária e consequente redução de custos.³² Pode, também, melhorar a acurácia diagnóstica e evitar intervenções cirúrgicas desnecessárias.³³

Joelho

- Em pacientes com dor na região anterior do joelho, sem sintomas mecânicos e sem sinais de derrame, recomenda-se a radiografia simples como exame de imagem de eleição;
- Em pacientes com dor na região anterior do joelho, recomenda-se a RNM quando houver quaisquer dos seguintes: sintomas mecânicos, edema recorrente, dor persistente ou ausência de melhoria após a conclusão de um programa adequado de reabilitação funcional;
- Em pacientes com sinais e sintomas de lesão do ligamento cruzado anterior ou dos meniscos, nos quais a artroscopia terapêutica esteja prevista, a solicitação rotineira de RNM para confirmação diagnóstica não agrega valor e não é recomendada;
- Em pacientes com suspeita de lesão da cartilagem articular, a RNM é o exame de imagem de escolha.

A causa mais comum de dor na região anterior do joelho é a síndrome da dor patelofemoral, e a RNM raramente é útil no manejo desta síndrome. A RNM de joelho deve ser evitada em pacientes com dor na região anterior do joelho sem sintomas mecânicos ou sinais de derrame, a menos que o paciente não tenha melhorado após a conclusão de um programa adequado de reabilitação funcional.

O tratamento deve se concentrar em um programa de exercícios orientados a corrigir desequilíbrios lombopélvicos e de força dos membros inferiores e flexibilidade. Se a dor persistir, se houver edema recorrente ou presença de sintomas mecânicos, como bloqueio e cliques dolorosos, e as radiografias não tiverem firmado o diagnóstico, a RNM pode ser útil.^{34,35}

Estudos recentes têm demonstrado que o exame clínico cuidadoso, associado ao uso de escores diagnósticos específicos, pode fornecer informação diagnóstica igual ou superior àquela da RNM em pacientes com lesões meniscais.^{36,37} Estudo que comparou a acurácia do exame físico, da RNM e da artroscopia de joelho (considerada o “padrão-ouro”) para o diagnóstico de lesões do ligamento cruzado anterior ou dos meniscos constatou que a acurácia do exame clínico foi de 90% e 64%, respectivamente; sendo a acurácia da RNM de 91%, 68% e 86% para as lesões do ligamento cruzado anterior, menisco medial e menisco lateral, respectivamente.³⁷ A RNM possui baixa sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo (VPP)^a possui, entretanto, elevado valor preditivo negativo (VPN)^b. Por isto, é considerada mais útil para descartar lesões do que para diagnosticá-las. RNM desnecessárias aumentam os custos e geralmente atrasam o tratamento do paciente.³⁸

Diagnóstico de lesões da cartilagem articular necessita de exame clínico cuidadoso e apropriada sequência de RNM (se necessário).^{39,40}

Em pacientes com osteoartrite de joelho, os critérios clínicos de classificação diagnóstica desenvolvidos por Altman⁴¹ apresentam 98% de sensibilidade e 88% de especificidade. A fisioterapia baseada em achados clínicos, e não em achados de imagem, apresenta elevado benefício, baixo custo e não traz riscos para os pacientes.⁴² A suspeita de lesão degenerativa meniscal não sugere a necessidade de RNM ou cirurgia em pacientes com osteoartrite do joelho.

Pé e tornozelo

- Em pacientes com lesões ligamentares graus I, II ou III:
 - SEM perspectiva de tratamento cirúrgico, a radiografia simples é o exame de imagem de escolha;
 - COM perspectiva de tratamento cirúrgico (por exemplo, atletas), a RNM pode contribuir para a classificação da lesão ligamentar.
- Em pacientes com história de entorse do tornozelo, recomenda-se a realização de RNM se a dor persistir além do tempo esperado de cicatrização dos ligamentos, para descartar lesões osteocondrais intra-articulares.

^aValor preditivo positivo (VPP): é a proporção de verdadeiros positivos entre todos os indivíduos com teste positivo. Expressa a probabilidade de um paciente com teste positivo ter a doença.

^bValor preditivo negativo (VPN): é a proporção de verdadeiros negativos entre todos os indivíduos com teste negativo. Expressa a probabilidade de um paciente com teste negativo não ter a doença.

Lesões ligamentares do tornozelo de graus I e II, e até mesmo as de grau III, são tratadas tipicamente de forma conservadora, devido à falta de evidência de que a cirurgia melhore o desfecho clínico. Dessa maneira, embora a RNM seja altamente sensível para classificação das lesões ligamentares do tornozelo, não contribui para a mudança de conduta, sendo desnecessária na propedêutica dos pacientes com estas lesões sem perspectiva cirúrgica.⁴³

Lesões osteocondrais em superfícies de suporte de peso do tornozelo, em pacientes com história de dor aguda ou crônica devido a entorse, podem precisar da RNM para avaliar a necessidade de cirurgia. Avaliação com RNM pode ser indicada quando a dor no tornozelo persistir além do tempo esperado de cicatrização dos ligamentos.¹

Fraturas por estresse

- Em pacientes com suspeita de fratura por estresse, a radiografia simples é o exame de imagem inicial de escolha;⁴⁴
- Em pacientes com suspeita de fratura por estresse, a RNM é o exame de imagem de escolha em ausência de alterações radiográficas, especialmente antes de duas a quatro semanas do início da dor, em que a radiografia simples tem alto índice de falsos negativos.⁴⁴

Fraturas por estresse representam mais de 10% de todas as lesões esportivas. Embora o escaneamento radiográfico ósseo seja o padrão-ouro para a detecção de fraturas por estresse, a RNM revela também o dano tecidual associado à fratura por estresse. As alterações tipicamente vistas na RNM incluem edema periosteal e de medula óssea.

A RNM é mais útil do que as radiografias ósseas para o acompanhamento de pacientes com fratura por estresse em programa de reabilitação fisioterápica baseado na extensão da lesão.⁴⁵

Quadril

- Em pacientes com dor no quadril, recomenda-se a realização de RNM nas seguintes situações clínicas: suspeita de fratura não evidenciada pela radiografia, diagnóstico precoce de osteonecrose e suspeita de infecção ou tumor.⁴⁶

Dor no quadril é um sintoma comum em adultos. Em uma enquete com 6.596 adultos com 60 anos ou mais, 14,3% revelaram dor significativa no quadril na maioria dos dias nas últimas seis semanas. Bursite trocantérica do glúteo médio, osteoartrite e fraturas do fêmur são as condições mais comuns que afetam o quadril. O caráter e a localização da dor, a posição e os movimentos que a reproduzem e os efeitos na deambulação podem ser usados para distinguir se a origem da dor esta nas partes moles ou na articulação e ossos adjacentes.⁴⁶

Referências

1. Dean Deyle G. The role of MRI in musculoskeletal practice: a clinical perspective. *J Man Manip Ther.* 2011;19(3):152-161. doi:10.1179/2042618611Y.0000000009.
2. ANS. Mapa assistencial da saúde suplementar [recurso eletrônico]. 2016.
3. Edwards I, Jones M, Carr J, Braunack-Mayer A, Jensen GM. Clinical reasoning strategies in physical therapy. *Phys Ther.* 2004;84(4):312-30; discussion 331-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15049726>.
4. Sheehan SE, Coburn JA, Singh H, et al. Reducing Unnecessary Shoulder MRI Examinations Within a Capitated Health Care System: A Potential Role for Shoulder Ultrasound. *J Am Coll Radiol.* 2016;13(7):780-787. doi:10.1016/j.jacr.2016.03.015.
5. Roy J-S, Braën C, Leblond J, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(20):1316-1328. doi:10.1136/bjsports-2014-094148.
6. Sansone V, Consonni O, Maiorano E, Meroni R, Goddi A. Calcific tendinopathy of the rotator cuff: the correlation between pain and imaging features in symptomatic and asymptomatic female shoulders. *Skeletal Radiol.* 2016;45(1):49-55. doi:10.1007/s00256-015-2240-3.
7. Wall LB, Teefey SA, Middleton WD, et al. Diagnostic Performance and Reliability of Ultrasonography for Fatty Degeneration of the Rotator Cuff Muscles. *J Bone Jt Surgery-American Vol.* 2012;94(12):e83-1-9. doi:10.2106/JBJS.J.01899.
8. Skendzel JG, Jacobson JA, Carpenter JE, Miller BS. Long head of biceps brachii tendon evaluation: accuracy of preoperative ultrasound. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(4):942-948. doi:10.2214/AJR.10.5012.
9. Armstrong A, Teefey SA, Wu T, et al. The efficacy of ultrasound in the diagnosis of long head of the biceps tendon pathology. *J shoulder Elb Surg.* 2006;15(1):7-11. doi:10.1016/j.jse.2005.04.008.
10. Green A, Norris TR. Imaging techniques for glenohumeral arthritis and glenohumeral arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(307):7-17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7924049>.
11. Menashe L, Hirko K, Losina E, et al. The diagnostic performance of MRI in osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthr Cartil.* 2012;20(1):13-21. doi:10.1016/j.joca.2011.10.003.

12. Hayes ML, Collins MS, Morgan JA, Wenger DE, Dahm DL. Efficacy of diagnostic magnetic resonance imaging for articular cartilage lesions of the glenohumeral joint in patients with instability. *Skeletal Radiol.* 2010;39(12):1199-1204. doi:10.1007/s00256-010-0922-4.
13. Bruyn GAW, Pineda C, Hernandez-Diaz C, et al. Validity of ultrasonography and measures of adult shoulder function and reliability of ultrasonography in detecting shoulder synovitis in patients with rheumatoid arthritis using magnetic resonance imaging as a gold standard. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62(8):1079-1086. doi:10.1002/acr.20175.
14. Manske RC, Prohaska D. Diagnosis and management of adhesive capsulitis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008;1(3-4):180-189. doi:10.1007/s12178-008-9031-6.
15. Smith TO, Drew BT, Toms AP. A meta-analysis of the diagnostic test accuracy of MRA and MRI for the detection of glenoid labral injury. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(7):905-919. doi:10.1007/s00402-012-1493-8.
16. Zawadsky M, Marra G, Wiater JM, et al. Osteolysis of the distal clavicle: long-term results of arthroscopic resection. *Arthroscopy.* 2000;16(6):600-605. doi:10.1053/jars.2000.5875.
17. Kurtz CA, Humble BJ, Rodosky MW, Sekiya JK. Symptomatic os acromiale. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(1):12-19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16394163>.
18. Barbier O, Block D, Dezaly C, Sirveaux F, Mole D. Os acromiale, a cause of shoulder pain, not to be overlooked. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(4):465-472. doi:10.1016/j.otsr.2012.10.020.
19. de Abreu MR, Chung CB, Wesselly M, Jin-Kim H, Resnick D. Acromioclavicular joint osteoarthritis: comparison of findings derived from MR imaging and conventional radiography. *Clin Imaging.* 29(4):273-277. doi:10.1016/j.clinimag.2004.11.021.
20. Nemeč U, Oberleitner G, Nemeč SF, et al. MRI versus radiography of acromioclavicular joint dislocation. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(4):968-973. doi:10.2214/AJR.10.6378.
21. Bureau NJ, Dussault RG, Keats TE. Imaging of bursae around the shoulder joint. *Skeletal Radiol.* 1996;25(6):513-517. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8865483>.
22. Haramati N, Staron RB, Barax C, Feldman F. Magnetic resonance imaging of occult fractures of the proximal femur. *Skeletal Radiol.* 1994;23(1):19-22. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8160031>.
23. Filho RJG. Tumores ósseos e sarcomas dos tecidos moles. *Einstein.* 2008;6 (supl 1)(102-19).

24. Sundaram M, McLeod RA. MR imaging of tumor and tumorlike lesions of bone and soft tissue. *AJR Am J Roentgenol.* 1990;155(4):817-824. doi:10.2214/ajr.155.4.2119115.
25. Spritzer CE. Approach to imaging modalities in the setting of suspected nonvertebral osteomyelitis. uptodate All Top are Updat as new Evid becomes available our peer Rev Process is Complet Lit Rev Curr through Mar 2019 | This Top last Updat Nov 27, 2018. 2019.
26. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet (London, England).* 2004;364(9431):369-379. doi:10.1016/S0140-6736(04)16727-5.
27. Doherty M, Abhishek A. Clinical manifestations and diagnosis of osteoarthritis. uptodate All Top are Updat as new Evid becomes available our peer Rev Process is Complet Lit Rev Curr through Feb 2019 | This Top last Updat Oct 30, 2017. 2019.
28. Wise JN, Daffner RH, Weissman BN, et al. ACR Appropriateness Criteria® on acute shoulder pain. *J Am Coll Radiol.* 2011;8(9):602-609. doi:10.1016/j.jacr.2011.05.008.
29. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147(7):478-491. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17909209>.
30. Low G, Raby N. Can follow-up radiography for acute scaphoid fracture still be considered a valid investigation? *Clin Radiol.* 2005;60(10):1106-1110. doi:10.1016/j.crad.2005.07.001.
31. Karantanas A, Dailiana Z, Malizos K. The role of MR imaging in scaphoid disorders. *Eur Radiol.* 2007;17(11):2860-2871. doi:10.1007/s00330-007-0624-z.
32. Brooks S, Cicuttini FM, Lim S, Taylor D, Stuckey SL, Wluka AE. Cost effectiveness of adding magnetic resonance imaging to the usual management of suspected scaphoid fractures. *Br J Sports Med.* 2005;39(2):75-79. doi:10.1136/bjism.2003.007435.
33. Hobby JL, Dixon AK, Bearcroft PW, et al. MR imaging of the wrist: effect on clinical diagnosis and patient care. *Radiology.* 2001;220(3):589-593. doi:10.1148/radiol.2203001429.
34. Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician.* 2007;75(2):194-202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17263214>.
35. Pappas E, Wong-Tom WM. Prospective Predictors of Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. *Sports Health.* 2012;4(2):115-120. doi:10.1177/1941738111432097.

36. Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(7):806-811. doi:10.1007/s00167-009-0803-3.
37. Thomas S, Pullagura M, Robinson E, Cohen A, Banaszkiwicz P. The value of magnetic resonance imaging in our current management of ACL and meniscal injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(5):533-536. doi:10.1007/s00167-006-0259-7.
38. Oei EHG, Nikken JJ, Ginai AZ, et al. Costs and effectiveness of a brief MRI examination of patients with acute knee injury. *Eur Radiol.* 2009;19(2):409-418. doi:10.1007/s00330-008-1162-z.
39. Hodler J, Resnick D. Current status of imaging of articular cartilage. *Skeletal Radiol.* 1996;25(8):703-709. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8958614>.
40. Loredó R, Sanders TG. Imaging of osteochondral injuries. *Clin Sports Med.* 2001;20(2):249-278. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11398357>.
41. Altman RD. Criteria for the classification of osteoarthritis of the knee and hip. *Scand J Rheumatol Suppl.* 1987;65:31-39. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3317807>.
42. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Phys Ther.* 2005;85(12):1301-1317. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16305269>.
43. Kerkhoffs GMMJ, Handoll HHG, de Bie R, Rowe BH, Struijs PAA. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. *Cochrane database Syst Rev.* 2002;(3):CD000380. doi:10.1002/14651858.CD000380.
44. Astur DC, Zanatta F, Arliani GG, Moraes ER, Pochini A de C, Ejnisman B. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(1):3-10. doi:10.1016/j.rbo.2015.02.002.
45. Ahovuo JA, Kiuru MJ, Kinnunen JJ, Haapamaki V, Pihlajamaki HK. MR imaging of fatigue stress injuries to bones: intra- and interobserver agreement. *Magn Reson Imaging.* 2002;20(5):401-406. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12206865>.
46. Fricker P. Evaluation of the adult with hip pain. uptodate All Top are Updat as new Evid becomes available our peer Rev Process is Complet Lit Rev Curr through Feb 2019 | This Top last Updat Jun 24, 2016. 2019.