Exames complementares das entesopatias

Parte 4 – Imagem: ressonância magnética

Bruno Cerretti Carneiro¹, Marcello Henrique Nogueira-Barbosa²

Marcelo Astolfi Caetano Nico³, Flavio Duarte Silva⁴

DOI: <https://doi.org/10.46833/reumatologiasp.2020.19.4.77-83>

Resumo As entesopatias têm causas variadas, dentre as quais destacam-se a degenerativa (mecânica), por sua alta frequência, e as entesites, por sua importância no diagnóstico das espondiloartrites. A diferenciação desses dois grupos pode ser desafiadora clinicamente e demandará complementação por imagem. A ressonância magnética com a técnica adequada, conhecimento dos dados clínicos, a busca por sinais inflamatórios da êntese e estruturas perientesiaais (complexo sinóvia-êntese), presença de erosões, produção óssea “felpuda” e a análise do conjunto da obra (número e localização das ênteses envolvidas) são passos primordiais para o diagnóstico adequado.

Unitermos Entesopatia. Espondiloartrite. Imagem diagnóstica. Ressonância magnética.

INTRODUÇÃO

Êntese é a estrutura que ancora tendões, ligamentos, fásia e cápsula ao osso¹, composta e organizada de maneira a transmitir e amortecer as forças através desses tecidos, cujas propriedades físicas (dureza e elasticidade) são tão distintos. Entesopatia é um termo genérico que engloba as doenças que acometem as ênteses. As causas são variadas, incluindo degenerativa, traumática, inflamatória, metabólica e endocrinológica^{2,3}.

Existem dois tipos de ênteses: as fibrosas, nas quais o tecido conectivo estende-se diretamente do tendão ao osso; e as fibrocartilaginosa, que são constituídas por quatro zonas: fibrosa (fibroblastos frouxamente e longitudinalmente arranjados com tecido conectivo denso), fibrocartilaginosa não calcificada (prevalecem os condrócitos e a matriz extracelular com proteoglicanos, pobreza vascular e de terminações nervosas), fibro-

cartilaginosa calcificada e osso. A presença de fibrocartilagem na êntese aumenta a sua dureza e ajuda a criar uma transição gradual das propriedades físicas de um tecido mole para o osso. Acredita-se que a camada fibrocartilaginosa seja uma forma de adaptação das ênteses submetidas a forças de compressão, além da tração habitual. Como essa camada é rica em condrócitos e pobre em vasos, a nutrição ocorre estrategicamente por embebição em líquido sinovial, portanto necessitando de um bursa sinovial vizinha para exercer essa função⁴. O arquétipo dessa organização tecidual mais complexa é a inserção do tendão calcâneo. Há fibrocartilagem (FC) na face profunda do segmento insercional do tendão calcâneo e na face posterior da tuberosidade posterior do calcâneo, denominadas FC sesamoide e FC periosteal, que não são vascularizadas e entre as quais se encontra a bursa retrocalcaneana preenchida por líquido sinovial,

1. Médico radiologista do Grupo Fleury e da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo-SP.

2. Professor-associado da Radiologia do Departamento de Imagens Médicas, Hematologia e Oncologia Clínica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Livre-docente pela Universidade de São Paulo.

3. Coordenador médico do Centro Avançado de Diagnóstico por Imagem Osteomuscular do Grupo Fleury. Médico radiologista do grupo Fleury e Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo-SP.

4. Médico radiologista do grupo Fleury e da Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp).

Correspondência: Dr. Flavio Duarte Silva, e-mail: sflavioduarte@gmail.com.

Como citar este artigo: Carneiro BC, Nogueira-Barbosa MH, Nico MAC, Silva FD. Exames complementares das entesopatias. Parte 4 – Imagem: ressonância magnética. Rev Paul Reumatol. 2020 out-dez;19(4):77-83. DOI: <https://doi.org/10.46833/reumatologiasp.2020.19.4.77-83>.

Os autores não contaram com apoio financeiro.

Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros que representem conflito de interesse nos produtos e empresas descritos neste artigo.

além de tecido adiposo. Durante o movimento de flexão dorsal do tornozelo, ocorre a compressão do tendão sobre o osso, momento em que o líquido sinovial facilita o deslizamento e mantém a nutrição tecidual. Benjamin e McGonagle nomearam esse conjunto de estruturas como complexo sinóvia-ênese ou órgão-ênese⁵ (Figura 1).

O tecido adiposo do complexo sinóvia-ênese tem distribuição variada (epitendão, endotendão, entre o tendão e o osso ou ao lado da bursa) e exerce funções endócrina e parácrina, pois libera fatores de crescimento e citocinas pró-inflamatórias. Como é innervado e vascularizado, pode ser fonte de dor e, juntamente com a medular óssea vizinha, possibilita a neovascularização que invade a êntese nos cenários inflamatórios ou de reparo pós-injúria.

Tendões, cápsula e ligamentos podem sofrer forças de compressão em sítios distantes da inserção, como, por exemplo, a

deflexão retromaleolar do tibial posterior. Nestes locais, à semelhança do descrito para o tendão calcâneo, as superfícies apostas do tendão ou cápsula e do osso são cobertas por fibrocartilagem e envoltas por sinóvia e líquido sinovial, constituindo assim uma êntese funcional (articular ou extra-articular). Um exemplo de êntese funcional extra-articular é a deflexão do tendão tibial posterior (Figura 2).

Exercendo sua função de amortecer o estresse mecânico, as ênteses (anatômica ou funcional) são sítio susceptível à lesão microtraumática, que resulta em inflamação reparativa. Ao mesmo tempo, segundo o ASAS (Assessment of Spondyloarthritis International Society), as ênteses são a sede primária do processo inflamatório das espondiloartrites (EpA), preferencialmente acometendo as fibrocartilaginosas e as que suportam maior carga (membros inferiores). O objetivo deste artigo é descrever o papel da RM no diagnóstico diferencial das entesopatias.

FIGURA 1

Imagem esquemática sagital T2 com saturação de gordura (FS) do tendão calcâneo representando as quatro zonas da êntese fibrocartilaginosa (na sequência de proximal para distal: fibrosa, fibrocartilaginosa não calcificada [FCnc], fibrocartilaginosa calcificada [FCc] e osso) e as demais estruturas que compõem o órgão sinóvia-ênese: fibrocartilagens periosteal e sesamoide nas zonas de compressão entre o tendão e o osso, a bursa nutridora e o coxim adiposo.

FIGURA 2 Imagens T2 Fs e T1 após injeção endovenosa de gadolínio adquiridas de ambas as mãos simultaneamente. Tenossinovite flexora do polegar e do segundo quirodáctilo e sinovite da quarta metacarpofalângicas (setas) em paciente com psoríase cutânea. Note que as imagens T2 Fs isoladamente não fariam o diagnóstico, exemplificando a ideia atual de necessidade de contraste na avaliação das articulações periféricas em pacientes reumatológicos.

IMAGEM DAS ENTEPATIAS

Na prática clínica e radiológica, a maior dificuldade consiste na diferenciação entre as entesopatias mecânicas (traumática e degenerativa) e inflamatória (entesite), geralmente relacionada com as espondiloartrites⁶. Embora os exames de imagem não sejam específicos², alguns achados são característicos, especialmente em um contexto clínico adequado.

A radiografia simples é o exame de imagem mais utilizado e recomendado para avaliação inicial e serve de base de comparação para avaliação da evolução da doença articular e nas ênteses. Em um estágio inicial, os achados são inespecíficos e por vezes de difícil interpretação, mesmo por examinadores experientes, como o aumento das partes moles e redução da densidade óssea perienteseal. As alterações mais específicas, no entanto, só estão presentes em fases tardias da doença e são relacionadas com a destruição óssea, ou seja, erosões já bem estabelecidas, ou então, com a reparação óssea, isto é, entesófitos e neoformação óssea. A tomografia computadorizada revela os mesmos achados da radiografia simples, porém, devido a sua maior resolução, é o melhor método para detecção de pequenas erosões, que são muito características de patologias inflamatórias e podem, por vezes, serem decisivas no diagnóstico. A ultrassonografia (US) com *power Doppler* e a ressonância magnética (RM) são os métodos de escolha na detecção da inflamação ativa nas ênteses, são mais sensíveis e específicos que o exame físico⁷⁻¹¹, tem valor prognóstico e podem ser utilizados para avaliação da resposta ao tratamento^{3,12,13}. Contudo, a RM é o único método capaz de avaliar o osso subcortical^{3,7}, além de ser o método padrão-ouro na avaliação das manifestações axiais nas espondiloartrites, praticamente inacessíveis ao ultrassom¹⁴.

TÉCNICA DA RM DAS ÊNTESES PERIFÉRICAS

A análise das imagens se baseia em três achados principais: edema perienteseal (ósseo e de partes moles), sinovite/tenossinovite e erosões, o que exige um rigor técnico em busca de alta resolução espacial, eficiente saturação da gordura e intervalo preciso entre a injeção do contraste e a aquisição da imagem. Assim sendo, recomenda-se RM de alto campo ($\geq 1,0$ T) com bobina dedicada, sequências *spin-echo* T1 para avaliar erosões, *fast spin-echo* T2 com saturação de gordura ou STIR para o edema e T1 com saturação de gordura após a injeção do meio de contraste paramagnético (gadolínio) para sinovite e tenossinovite. Devido a sua robusta capacidade de saturação de gordura mesmo em campos não homogêneos e por reduzir artefatos de susceptibilidade magnética, a sequência Dixon tem sido utilizada de forma crescente em exames de ressonância do sistema musculoesquelético¹⁵ e mostrou-se capaz de obter imagens de melhor qualidade subjetiva e com maior reprodutibilidade na detecção de edema medular ósseo e sinovite em mãos e punhos de pacientes com artrite reumatoide quando comparada com sequência convencional de saturação química da gordura¹⁶. Além disso, a sequência Dixon também pode ser utilizada para obter imagens sensíveis a líquido (*water only*) e imagens pós-contraste.

Uma desvantagem da RM é a difusão do gadolínio intra-articular após alguns minutos da injeção endovenosa, o que pode

dar o falso diagnóstico de sinovite. Assim sendo, é imprescindível que as aquisições ocorram aproximadamente entre 5 e 10 minutos após a injeção do gadolínio¹⁷. Isso, de fato, torna-se um problema em pacientes que farão exame em mais de um segmento anatômico, já que a segunda articulação, invariavelmente, terá uma aquisição pós-contraste tardia e o diagnóstico de sinovite será prejudicado. Diante disso, alguns protocolos de RM foram criados a fim de suplantar este problema, como, por exemplo, a aquisição simultânea e bilateral das imagens das mãos e dos punhos em um campo de visão único, que tem como benefício adicional um tempo de exame mais curto (Figura 2)^{18,19}. Diferente do exame simultâneo das mãos e punhos dos pacientes com AR, nos pacientes com suspeita de EpA, é recomendado incluir as articulações interfalângicas distais no campo de visão devido a seu envolvimento frequente.

RM DAS ESPONDILARTRITES

As espondiloartrites de apresentação predominantemente periférica correspondem a cerca de 22,8% a 28,5% do total de casos de espondiloartrite²⁰⁻²². O diagnóstico pode ser desafiador, principalmente nas formas indiferenciadas, quando as manifestações extra-articulares (uveíte, psoríase, doença inflamatória intestinal e infecção precedente) estiverem ausentes²³ e, nesse contexto, os exames de imagem podem ganhar ainda mais importância. Os achados clínicos e de imagem clássicos são mono ou oligoartrites de grandes articulações dos membros inferiores, entesites no calcâneo, artrites das pequenas articulações das mãos, punhos e pés com ou sem dactilite associada, sendo esta última a marca característica da artrite psoriásica, embora possa ocorrer nas demais espondiloartrites^{14,23}. As artrites são as manifestações mais frequentes (96-98%), seguidas das entesites (41-48%) e dactilites (40-49%)⁶. Além disso, é importante destacar que há significativa sobreposição das manifestações axiais e periféricas nestes indivíduos, seja na apresentação inicial, seja ao longo do curso da doença²³, dificultando uma classificação em axial ou periférica.

Teoricamente, qualquer êntese do corpo pode ser acometida nas espondiloartrites, no entanto, as fibrocartilaginosas são as mais frequentemente envolvidas, como, por exemplo, a inserção do tendão calcâneo e dos ligamentos colaterais digitais⁶, além da articulação sacroilíaca, que por ter grande componente fibrocartilaginoso (sínfise), também pode ser interpretada como uma grande êntese²⁴. As ênteses dos membros inferiores são as mais acometidas, principalmente no calcâneo na inserção do tendão homônimo e na origem da aponeurose plantar, seguida da patela e tuberosidade da tíbia, nas inserções do quadríceps e ligamento patelar, respectivamente. Já no médio e antepé alguns locais típicos são o tibial posterior, seja na inserção principal no navicular ou mesmo em sua flexão no maléolo medial (êntese funcional) (Figuras 3 e 4), além da inserção da banda lateral da aponeurose plantar na base do quinto metatarso. No membro superior, embora menos frequente, merecem nota a origem do tendão comum dos extensores no epicôndilo lateral do úmero e a origem das fibras posteriores e médias do deltoide na espinha da escápula e acrômio, destacando-se que, neste último sítio, embora a entesite seja relativamente incomum, o acometimento é altamente específico de espondilite

anquilosante, sendo ainda mais raro o envolvimento por doenças mecânicas³. Já nos demais sítios descritos, é comum o envolvimento por tendinopatia degenerativa insercional. Quanto maior o número de ênteses envolvidas, maior a probabilidade de a etiologia ser inflamatória e não mecânica. Além disso, a diferenciação entre patologias mecânicas e inflamatórias nas ênteses do membro inferior pode ser mais difícil ou mesmo impossível em pacientes obesos ou praticantes de atividade física com o uso da US⁷.

Os achados clássicos de entesite na RM são o aumento da espessura e alteração de sinal da inserção tendínea e, principalmente, o inequívoco edema perienteseal, envolvendo a medular óssea subcortical, a bainha tendínea ou paratendão, te-

cido adiposo e bursas adjacentes²⁵. As alterações inflamatórias tendíneas e peritendíneas devem ser evidentes e desproporcionais à degeneração do tendão, diferentemente do que ocorre na tendinopatia degenerativa, na qual a degeneração do tendão é o achado principal, podendo estar ou não associada ao edema na medular óssea subcortical, geralmente mais discreto⁷, embora, não raramente, esta diferenciação só possa ser feita com a evolução da doença. Erosões ósseas são achados altamente específicos de acometimento por doença inflamatória, principalmente em pacientes jovens, e pequenas erosões devem ser buscadas ativamente nos exames de imagem, já que podem estar presentes mesmo em casos iniciais, principalmente nos métodos seccionais (TC e RM) e sua presença pode ser essen-

FIGURA 3 (A) Axial T2 Fs do tornozelo de paciente com espondiloartrite e entesite do tibial posterior, caracterizada por edema da medular óssea e leve espessamento da bainha sinovial (setas amarelas). (B) Representação esquemática da êntese funcional do tibial posterior com FC periostela no sulco retromaleolar, FC sesamóidea nas fibras profundas do tendão e bainha sinovial.

FIGURA 4 Sagitais T1 (A) e T2 (B). As setas sinalizam região de osteíte na face posterior do maléolo lateral e espessamento sinovial da bainha do tibial posterior e flexor longo dos dedos (tenosinovite) em paciente com diagnóstico de artrite reacional.

cial para alcançar o diagnóstico correto²⁶ (Figura 5). Entesófitos irregulares ou neoformação óssea de aspecto “felpudo” associada a erosões também são achados característicos de doença inflamatória⁷, portanto, sempre que possível, a análise da RM deverá ser feita ao lado da radiografia ou eventualmente tomografia. A presença de erosão da cortical óssea em sítio de êntese pode ocorrer menos frequentemente na tendinopatia insercional secundária à doença de depósito de cristais^{27,28}, abordada mais adiante neste artigo.

O envolvimento das pequenas articulações e bainhas sinoviais dos pés e das mãos são achados clássicos das espondiloartrites, principalmente da artrite psoriásica. As mãos são os sítios mais envolvidos na artrite psoriásica em cerca de 40% dos pacientes²⁹. Diferentemente da artrite reumatoide, no entanto, a sinovite é secundária à entesite, relacionada, por exemplo, ao complexo sinóvia-êntese dos ligamentos colaterais dos dedos⁶. Tipicamente, as primeiras articulações envolvidas são as interfalângicas distais, seguidas das interfalângicas proximais e, posteriormente, as demais articulações da mão e punho⁸. Os achados de imagem são: derrame articular, sinovite, edema periarticular e nas inserções capsulares, além de erosões com ou sem neoformação óssea irregular, classicamente com aspecto em “orelhas de camundongo” nas interfalângicas distais. A acrosteólise e a falange em marfim são outros achados possíveis. O envolvimento da interfalângica distal frequentemente está associado à doença ungueal. O tendão extensor terminal, que se insere na base dorsal da falange distal, tem uma pequena extensão conhecida como lâmina superficial, que se insere na raiz da unha, formando uma êntese, que pode estar associada à inflamação da unha e da articulação interfalângica distal⁸.

O envolvimento de todo um raio, com edema difuso clínica e radiologicamente, conhecido como “dedo em salsicha” ou dactilite (Figura 6), é achado altamente específico para artrite psoriásica, sendo que, mais de um dedo pode ser acometido (polidactilite)^{8,29}. Na RM, os achados do dedo em salsicha são: 1) entesites nas inserções dos ligamentos colaterais, placas

palmares, aparelho extensor e polias digitais; 2) artrites com derrame articular e sinovite; 3) tenossinovites com distensão líquida e realce da bainha tendínea dos flexores e peritendinite dos extensores; 4) edema e realce difuso do subcutâneo e; 5) periostite que pode ou não estar presente (Figura 6). No pé os achados de imagem também são semelhantes, apresentando, da mesma forma, sinóvio-entesite de interfalângicas, alterações ungueais e dedo em salsicha.

Já em casos mais avançados, fragmentações e deformidades (p. ex.: “lápiz na xicara”), desvios articulares e anquiloses podem estar presentes²⁹.

PRINCIPAIS DIAGNÓSTICOS DIFERENCIAIS

Artrite reumatoide

Embora a lesão elementar seja diferente nas espondiloartrites e na artrite reumatoide, essa diferenciação nos métodos de imagem nem sempre é fácil, especialmente no envolvimento das mãos. Todavia, alguns achados podem favorecer um diagnóstico, em detrimento do outro.

Na artrite reumatoide, as erosões ocorrem nas áreas nuas e existe uma predileção pelo envolvimento das faces radiais nas mãos, diferentemente da AP, na qual não existe tal predileção e as erosões são nas ênteses capsuloligamentares e tendíneas; dessa forma, o edema ósseo pode ter uma extensão longitudinal maior do que na artrite reumatoide, eventualmente se estendendo à diáfise ou por todo o osso. Além disso, erosões com neoformação óssea associada, periostite e dactilite são características da AP e não são encontradas na artrite reumatoide^{8,29}.

A articulação radioulnar distal, articulação radiocarpal, articulações mediocarpais e articulações metacarpofalângicas são mais comumente afetadas na artrite reumatoide do que em AP, enquanto as articulações interfalângicas proximais e as distais são mais frequentemente acometidas na AP^{8,29}.

Tenossinovites, peritendinites e bursites podem ocorrer nas duas doenças. O envolvimento dos flexores do 2º dedo e extensor

FIGURA 5 (A) Axial T1 com foco de baixo sinal (setas) que causa indefinição da cortical na parte medial da êntese do tendão calcâneo compatível com erosão. (B) Na região da erosão, há osteíte (hipersinal em T2) e bursite retrocalcaneana (setas).

ulnar do carpo foram associados à progressão das artrites indiferenciadas em artrite reumatoide na maioria dos casos^{31,32}; já a peritendinite dos extensores dos dedos é muito mais frequente na AP, sendo que em um estudo essa alteração não foi encontrada em pacientes com artrite reumatoide³³. As bursites na artrite reumatoide estão relacionadas com a inflamação primária da sinóvia, portanto podem ser achados isolados com ou sem edema reacional das estruturas peribursais adjacentes; já nas espondiloartrites o complexo sinóvia-ênese é primariamente envolvido, então as ênteses estarão acometidas também. Dessa forma, não é esperada bursite isolada.

A avaliação global do paciente é essencial e facilita o diagnóstico diferencial. O envolvimento da articulação sacroilíaca é muito raro e entesites periféricas não são encontradas na artrite reumatoide; nesse sentido, a RM de corpo total pode ajudar na detecção de articulações e ênteses envolvidas por todo o corpo, seja em sítios subclínicos, seja em sintomáticos, ajudando a estreitar o diagnóstico diferencial em casos complexos.

Osteoartrite

Na osteoartrite, a redução do espaço articular é não uniforme; já nas patologias inflamatórias, uniforme. Idade mais avançada, características da dor e locais de acometimento favorecem esse diagnóstico. São classicamente envolvidas grandes articulações de carga, carpometacárpicas do polegar, metatarsofalângica do hálux e articulações interfalângicas, e são preservadas as demais carpometacárpicas e metacarpofalângicas²².

Embora edema subcondral e sinovite sejam frequentemente associados a patologias inflamatórias, esses achados são, de fato, inespecíficos na RM e, diariamente, encontrados na osteoartrite. O ponto-chave para a suspeita de patologia inflamatória na RM são alterações inflamatórias desproporcionais aos demais achados mecânicos. Por exemplo, muita sinovite e edema subcondral em pacientes sem fratura, lesão de fibrocartilagem (menisco, fibrocartilagem triangular, etc.), com pouca lesão de cartilagem ou sem corpo livre intra-articular.

Artropatia microcristalina

As artropatias microcristalinas também são causa de sinovite e edema ósseo expressivo, em pacientes sem outros achados de imagem que justifiquem tais alterações. Na doença por depósito de pirofosfato de cálcio, os sítios mais envolvidos são as articulações patelofemorais, atlantoaxial, escapotrapietrapezoide e carpometacárpicas, além de condrocalcinose envolvendo cartilagens hialinas e fibrocartilagens em pacientes mais idosos. Já na gota as articulações dos membros inferiores são as mais envolvidas, especialmente a metatarsofalângica do hálux, outras articulações do pé e tornozelo, embora outras articulações possam ser afetadas, como o joelho e punho, além de depósitos em bursas, ligamentos e tendões.

Na RM, são encontrados: derrame articular, sinovite, erosões ósseas e podem estar presentes focos de baixo sinal ou sinal intermediário em todas as sequências, relacionados com depósitos propriamente ditos, que são achados mais específicos. A TC, especialmente tomógrafos de dupla energia, pode facilitar o diagnóstico da composição do cristal, embora existam falsos positivos, especialmente na pele, matriz ungueal e tendões flexores dos pés, no caso da gota, por exemplo.

CONCLUSÃO

Os achados de ressonância magnética das entesopatias mecânicas e inflamatórias (entesites periféricas das espondiloartrites) por vezes se sobrepõem e, portanto, demandam atenção especial do radiologista, que deve: 1) realizar estudo dedicado, de alta resolução espacial, eficiente saturação da gordura (sequência DIXON, por exemplo) e com injeção de contraste; 2) dialogar com o reumatologista em busca dos possíveis diferenciadores clínicos (uveíte, doença inflamatória intestinal, psoríase, intensidade da atividade física); 3) buscar ativamente osteíte, sinovite, tenossinovite, bursite, erosões e neoformação óssea “felpuda”, lançando mão, quando necessário, de um estudo tomográfico ou radiográfico em paralelo à RM.

FIGURA 6 (A) Paciente com psoríase cutânea e dactilite clínica do 2º quirodáctilo. Radiografia inicial com aumento de partes moles do 2º quirodáctilo. (B) Sagital T2 Fs e (C, D e E) axiais T1, T2 Fs e T1 com contraste mostram distensão líquida e espessamento sinovial (realce) da bainha dos flexores do 2º dedo difusamente. As ênteses da polia A2 são bem demonstradas (setas) nas imagens axiais. (F) Radiografia do dedo após 6 semanas evidencia erosões das interfalângicas.

REFERÊNCIAS

- Ball J. Enthesopathy of rheumatoid and ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis.* 1971 May;30(3):213-23. <https://doi.org/10.1136/ard.30.3.213>.
- Eshed I, Bollow M, McGonagle DG, Tan AL, Althoff CE, Asbach P, et al. MRI of enthesitis of the appendicular skeleton in spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2007 Dec;66(12):1553-9. Epub 2007 May 25. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.070243>.
- Mathew AJ, Østergaard M. Magnetic Resonance Imaging of Enthesitis in Spondyloarthritis, Including Psoriatic Arthritis-Status and Recent Advances. *Front Med (Lausanne).* 2020 Jun 30;7:296. eCollection 2020. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00296>.
- Benjamin M, Moriggi B, Brenner E, Emery P, McGonagle D, Redman S. The "entheses organ" concept: why enthesopathies may not present as focal inferential disorders. *Arthritis Rheum.* 2004 Oct;50(10):3306-13. <https://doi.org/10.1002/art.20566>.
- McGonagle D, Lories RJU, Tan AL, Benjamin M. The concept of a "synovio-enthesal complex" and its implications for understanding joint inflammation and damage in psoriatic arthritis and beyond. *Arthritis Rheum.* 2007 Aug;56(8):2482-91. <https://doi.org/10.1002/art.22758>.
- Wataha A, Eshed I, McGonagle D. Lessons Learned from Imaging on Enthesitis in Psoriatic Arthritis. *Isr Med Assoc J.* 2017 Nov;19(11):708-11.
- Kaeley GS. Enthesitis in psoriatic arthritis (Part 2): imaging. *Rheumatology (Oxford).* 2020 Mar 1;59(Suppl 1):i15-i20. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa040>.
- Shiraishi M, Fukuda T, Igarashi T, Tokashiki T, Kayama R, Ojiri H. Differentiating Rheumatoid and Psoriatic Arthritis of the Hand: Multimodality Imaging Characteristics. *Radiographics.* Sep-Oct 2020;40(5):1339-1354. Epub 2020 Jul 31. <https://doi.org/10.1148/rg.2020200029>.
- Poggenborg RP, Eshed I, Østergaard M, Sorensen JJ, Moller JM, Madsen OR, et al. Enthesitis in patients with psoriatic arthritis, axial spondyloarthritis and healthy subjects assessed by 'head-to-toe' whole-body MRI and clinical examination. *Ann Rheum Dis.* 2015 May;74(5):823-9. Epub 2014 Jan 3. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204239>.
- D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C, Brasseur JL, Dougados M, Breban M. Assessment of peripheral enthesitis in the spondyloarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler: a cross-sectional study. *Arthritis Rheum.* 2003 Feb;48(2):523-33. <https://doi.org/10.1002/art.10812>.
- D'Agostino MA, Aegerter P, Bechara K, Salliot C, Judet O, Chimenti MS, et al. How to diagnose spondyloarthritis early? Accuracy of peripheral enthesitis detection by power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2011 Aug;70(8):1433-40. Epub 2011 May 17. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.138701>.
- Naredo E, Battle-Gualda E, García-Vivar ML, García-Aparicio AM, Fernández-Sueiro JL, Fernández-Prada M, et al.; Ultrasound Group of the Spanish Society of Rheumatology. Power Doppler ultrasonography assessment of entheses in spondyloarthropathies: response to therapy of enthesal abnormalities. *J Rheumatol.* 2010 Oct;37(10):2110-7. Epub 2010 Sep 1. <https://doi.org/10.3899/jrheum.100136>.
- D'Agostino MA, Breban M, Said-Nahal R, Dougados M. Refractory inflammatory heel pain in spondyloarthropathy: a significant response to infliximab documented by ultrasound. *Arthritis Rheum.* 2002 Mar;46(3):840-1, author reply 841-3. <https://doi.org/10.1002/art.513>.
- Carron P, De Craemer A-S, den Bosch FV. Peripheral spondyloarthritis: a neglected entity-state of the art. *RMD Open.* 2020 May;6(1):e001136. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2019-001136>.
- Guerini H, Omoumi P, Guichoux F, Vuillemin V, Morvan G, Zins M, et al. Fat Suppression with Dixon Techniques in Musculoskeletal Magnetic Resonance Imaging: A Pictorial Review. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2015 Sep;19(4):335-47. Epub 2015 Nov 19. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565913>.
- Aoki T, Yamashita Y, Oki H, Takahashi H, Hayashida Y, Saito K, et al. Iterative decomposition of water and fat with echo asymmetry and least-squares estimation (IDEAL) of the wrist and finger at 3T: comparison with chemical shift selective fat suppression images. *J Magn Reson Imaging.* 2013 Mar;37(3):733-8. Epub 2012 Aug 21. <https://doi.org/10.1002/jmri.23795>.
- Shiraishi M, Fukuda T, Igarashi T, Tokashiki T, Kayama R, Ojiri H. Differentiating Rheumatoid and Psoriatic Arthritis of the Hand: Multimodality Imaging Characteristics. *Radiographics.* Sep-Oct 2020;40(5):1339-1354. Epub 2020 Jul 31. <https://doi.org/10.1148/rg.2020200029>.
- Mo YQ, Yang ZH, He HN, Ma JD, Liang JJ, Zeng WK, et al. Magnetic resonance imaging of bilateral hands is more optimal than MRI of unilateral hands for rheumatoid arthritis. *J Rheumatol.* 2018;45:895-904. <https://doi.org/10.3899/jrheum.171044>.
- Mo Y-Q, Yang Z-H, Wang J-W, Q-H 1, Du X-Y, Huizinga TW, et al. The value of MRI examination on bilateral hands including proximal interphalangeal joints for disease assessment in patients with early rheumatoid arthritis: a cross-sectional cohort study. *Arthritis Res Ther.* 2019 Dec 11;21(1):279. <https://doi.org/10.1186/s13075-019-2061-1>.
- Varkas G, Cyper H, Van Praet L, et al. OP0263 first results from "begiant": baseline characteristics of an early Spondyloarthritis Cohort. *Ann Rheum Dis.* 2014;73:161. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-eular.4951>.
- de Winter JJ, Paramarta JE, de Jong HM, van de Sande MG, Baeten DL. Peripheral disease contributes significantly to the level of disease activity in axial spondyloarthritis. *RMD Open.* 2019 Jan 11;5(1):e000802. eCollection 2019. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2018-000802>.
- del Río-Martínez P, Navarro-Compán V, Díaz-Miguel C, Almodóvar R, Mulero J, De Miguel E, et al. Similarities and differences between patients fulfilling axial and peripheral ASAS criteria for spondyloarthritis: Results from the Esperanza Cohort. *Semin Arthritis Rheum.* 2016 Feb;45(4):400-3. Epub 2015 Sep 16. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2015.09.001>.
- Anna Molto, Joachim Sieper. Peripheral spondyloarthritis: Concept, diagnosis and treatment. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2018 Jun;32(3):357-68. Epub 2019 Mar 2. <https://doi.org/10.1016/j.bberh.2019.02.010>.
- Puhakka KB, Melsen F, Jurik AG, Boel LW, Vesterby A, Egund N. MR imaging of the normal sacroiliac joint with correlation to histology. *Skeletal Radiol.* 2004 Jan;33(1):15-28. Epub 2003 Nov 12. <https://doi.org/10.1007/s00256-003-0691-4>.
- Shah A, Parameswaran K, Rennie WJ. Peripheral Seronegative Spondyloarthritis - Updates on Critical Criteria. *IJMSR.* Volume 1 Issue 2 July-December 2019. https://doi.org/10.25259/IJMSR_36_2019.
- Kröber G, Weber U. MRI in spondyloarthritis: when and how? *Curr Opin Rheumatol.* 2018 Jul;30(4):324-333. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000512>.
- Fernandes EA, Sandim GB, Mitraud SAV, Kubota ES, Ferrari AJL, Fernandes ARC. Sonographic description and classification of tendinous involvement in relation to tophi in chronic tophaceous gout. *Insights Imaging.* 2010 Jul;1(3):143-8. Epub 2010 Jul 4. <https://doi.org/10.1007/s13244-010-0031-x>.
- Nogueira-Barbosa M, Herrero CFPS, Pasqualini W, Defino HLA. Calcific discitis in an adult patient with intravertebral migration and spontaneous remission. *Skeletal Radiol.* 2013 Aug;42(8):1161-4. Epub 2013 Mar 27. <https://doi.org/10.1007/s00256-013-1602-y>.
- Spira D, Kötter I, Henes J, Kümmerle-Deschner J, Schulze M, Boss A, et al. MRI findings in psoriatic arthritis of the hands. *AJR Am J Roentgenol.* 2010 Nov;195(5):1187-93. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.4281>.
- Jacobson JA, Girish G, Jiang Y, Resnick D. Radiographic evaluation of arthritis: inflammatory conditions. *Radiology.* 2008 Aug;248(2):378-89. <https://doi.org/10.1148/radiol.2482062110>.
- Eshed I, Feist E, Althoff CE, Hamm B, Konen E, Burmester G-R, et al. Tenosynovitis of the flexor tendons of the hand detected by MRI: an early indicator of rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2009 Aug;48(8):887-91. Epub 2009 May 27. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep136>.
- Navalho M, Resende C, Rodrigues AM, Ramos F, Gaspar A, Silva JAP, et al. Bilateral MR imaging of the hand and wrist in early and very early inflammatory arthritis: tenosynovitis is associated with progression to rheumatoid arthritis. *Radiology.* 2012 Sep;264(3):823-33. Epub 2012 Jun 21. <https://doi.org/10.1148/radiol.12112513>.
- Gutiérrez M, Filippucci E, Salaffi F, Di Geso L, Grassi W. Differential diagnosis between rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis: the value of ultrasound findings at metacarpophalangeal joints level. *Ann Rheum Dis.* 2011 Jun;70(6):1111-4. Epub 2011 Mar 15. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.147272>.
- Gamala M, Jacobs JWG, van Laar JM. The diagnostic performance of dual energy CT for diagnosing gout: a systematic literature review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford).* 2019 Dec 1;58(12):2117-21. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kez180>.