

Sociedad Española
de Reumatología

Reumatología Clínica SUPLEMENTOS

www.reumatologiaclinica.org



Utilidad de las técnicas de imagen para el diagnóstico de las espondiloartritis

Mireia Moreno* y Jordi Gratacós

Unidad de Reumatología, Hospital Universitario Parc Taulí, Sabadell, Barcelona, España

RESUMEN

Palabras clave:

Espondiloartritis
Artritis psoriásica
Radiografía convencional
Resonancia magnética
Ecografía
Tomografía computarizada
Gammagrafía ósea

Las espondiloartritis (EspA) son una familia amplia y heterogénea de enfermedades reumáticas inflamatorias que condiciona la inflamación de la entesis. Presentan unas características radiológicas específicas que consisten en la combinación de fenómenos destructivos y neoformativos que se objetivan en las diferentes técnicas de imagen utilizadas. Estas técnicas de imagen son la radiología convencional (Rx), la resonancia magnética (RM), la ecografía (US, *ultrasound*), la tomografía computarizada (TC) y la gammagrafía ósea (GGO). La radiología simple continúa siendo importante aunque las nuevas técnicas de imagen, como la RM y la US, están adquiriendo cada vez mayor importancia tanto en el proceso diagnóstico como en el tratamiento, además de ayudar a profundizar en el conocimiento de la patogenia de dichas enfermedades. La Rx y la TC permiten valorar lesiones estructurales, mientras que la RM y la US permiten valorar, además, la actividad de la enfermedad a través de la valoración de lesiones agudas. Por todo ello, el profesional clínico debe ser conocedor de las ventajas y las limitaciones de las técnicas de imagen para obtener el máximo beneficio de todas ellas en los diferentes aspectos de diagnóstico y tratamiento de las EspA, aunque siempre de deba tener en consideración que la imagen es una herramienta más al servicio del reumatólogo para facilitar y mejorar el tratamiento de las EspA.

© 2019 Sociedad Española de Reumatología. Todos los derechos reservados.

Keywords:

Spondyloarthritis
Psoriatic arthritis
Conventional radiography
Magnetic resonance
Ultrasound
Computed tomography
Scintigraphy

Utility of imaging techniques in the diagnosis of spondyloarthritis

ABSTRACT

Spondyloarthritis (SpA) are a broad and heterogeneous family of inflammatory rheumatic diseases involving inflammation of the entesis. They show certain specific radiologic characteristics consisting of destructive phenomena and neoformation, which can be seen with the various types of imaging techniques used. These techniques are conventional radiography (CR), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasound (US), computed tomography (CT) and skeletal scintigraphy. Plain-film radiography continues to be important, although newer imaging techniques such as MRI and US are acquiring increasing importance in both diagnosis and management, as well as allowing more in-depth knowledge of the pathogenesis of these diseases. CR and CT allow assessment of structural inflammatory lesions, while MRI and US also permit evaluation of disease activity through assessment of acute lesions. Consequently, clinicians should be familiar with the advantages and disadvantages of imaging techniques to obtain the maximum benefit from them in the various aspects of the diagnosis and management of SpA. It is important to bear in mind that imaging techniques are among the tools available to rheumatologists to aid and improve the management of SpA.

© 2019 Sociedad Española de Reumatología. All rights reserved.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mmorenoma@gmail.com (M. Moreno).

Introducción

Las espondiloartritis (EspA) son una familia amplia y heterogénea de enfermedades reumáticas inflamatorias que comparten una base genética, que condiciona la inflamación de la entesis^{1,2}, que, a su vez, permite explicar unas características clínicas, radiológicas e, incluso, terapéuticas comunes. La entesitis desde el punto de vista radiográfico se va a traducir en fenómenos destructivos y neoformativos que serán específicos, aunque no patognomónicos, de esta familia de enfermedades.

Para el profesional clínico, llegar al diagnóstico de EspA se ha basado siempre en un conjunto de hallazgos característicos clínicos, biológicos y de imagen³⁻⁹, entre los cuales la sacroilitis era el hallazgo que siempre se buscaba de forma activa en la radiología convencional tanto en las formas axiales como periféricas.

Las diferentes técnicas de imagen nos van a permitir valorar cambios crónicos o estructurales a expensas de la radiografía convencional (Rx) y la tomografía computarizada (TC), y objetivar la actividad inflamatoria axial y periférica fundamentalmente a través de la resonancia magnética (RM) y la ecografía (US, *ultrasound*), respectivamente. Estas últimas técnicas de imagen han profundizado en el conocimiento de la patogenia y han permitido establecer diagnósticos de forma más temprana mediante la implementación de nuevos criterios de clasificación propuestos por la Assessment of SpondyloArthritis International Society (ASAS) tanto para las formas axiales como para las periféricas^{8,9}. Además, los criterios de clasificación CASPAR¹⁰ (CIASSification for Psoriatic ARthritis Criteria) para clasificar la artritis psoriásica (APs) incluyen la Rx de manos y pies con el rasgo distintivo de la neoformación.

Es evidente que la imagen nos aporta objetividad y nos ayuda en el proceso diagnóstico de la espondiloartritis axial (EspAax) y periférica (EspAp) siempre que exista una sospecha diagnóstica previa. El criterio del profesional clínico es imprescindible para hacer un buen uso de las herramientas disponibles y una interpretación correcta de los hallazgos y así mejorar el proceso diagnóstico, el abordaje del paciente y la decisión terapéutica.

En este artículo analizaremos la utilidad de las diferentes técnicas de imagen en el diagnóstico de las espondiloartritis axiales y periféricas, y su aplicabilidad en la práctica clínica.

Técnicas de imagen

Radiografía convencional

La Rx es la técnica de imagen más ampliamente utilizada en el diagnóstico y seguimiento de las EspA para valorar las articulaciones sacroilíacas y de la columna vertebral. Es una técnica barata, accesible, fácil y rápida de realizar. Nos permite valorar cambios estructurales o crónicos, pero no podemos valorar la actividad inflamatoria. Es la técnica que continúa siendo el método de referencia para valorar el daño estructural en las EspA y, hasta hace pocos años, era la única manera de valorar la sacroilitis. No solo es importante su uso para clasificar a los pacientes como EspAax sino también para diagnosticarlos en la práctica clínica diaria. De esta manera, la valoración radiográfica de las articulaciones sacroilíacas es la primera prueba que se solicita y que consigue diagnosticar hasta el 50% de los pacientes como EspAax, incluso en los de corto tiempo de evolución (menos de 5 años)¹¹.

Los cambios que se valoran en las articulaciones sacroilíacas son erosiones, esclerosis yuxtaarticular, puentes óseos y cambios en el espacio articular (pseudoensanchamiento y anquilosis). En función de estos cambios se establecieron los grados de sacroilitis del I al IV (fig. 1) y se consideró sacroilitis radiográfica, al menos, a un grado II bilateral o III unilateral, los cuales se incluyen en los criterios diagnósticos de Nueva York modificados⁵.

Valorar los cambios en las articulaciones sacroilíacas no es fácil si tenemos en cuenta la anatomía de esta articulación y su distribución



Figura 1. Radiografía de pelvis con sacroilitis de grado 3 en el lado izquierdo y de grado 2 en el lado derecho.

espacial. Estas peculiaridades han condicionado las características técnicas de adquisición de imágenes tras haber probado varias proyecciones y, además, dificultan la lectura y aumentan la variabilidad¹²⁻¹⁶, sobre todo en los estadios en que se objetivan mínimos cambios, como los grados I y II. La Rx muestra una especificidad del 70% y una sensibilidad del 80% para detectar cambios estructurales tanto en reumatólogos como en radiólogos¹². El grado de acuerdo en detectar sacroilitis radiográfica observado en las cohortes alemana¹³ y francesa¹⁶ fue moderado con un valor de kappa de 0,5-0,6. En esta misma línea, Christiansen et al¹⁴ muestran la variabilidad en la lectura y objetivan que la erosión es la lesión que menos acuerdo tiene entre lectores.

Pese a las limitaciones comentadas anteriormente, la Rx de las articulaciones sacroilíacas continúa siendo la técnica de elección para la clasificación/diagnóstico en EspA tanto en la práctica clínica como en las últimas recomendaciones EULAR de imagen¹⁷.

En la columna vertebral se describen cambios específicos de EspA, como la erosión, cuadratura, esclerosis, sindesmófito, puente, caña de bambú o triple de raíl. Otras lesiones características son la discitis aséptica o lesión de Anderson. Sin embargo, pese a ser lesiones características, no se incluyen en los criterios diagnósticos/clasificación.

La Rx de manos y pies está incluida en los criterios de CASPAR¹⁰ cuando se observen cambios característicos, como sería la neoformación ósea (fig. 2).

Resonancia magnética

La RM permite visualizar las alteraciones agudas y crónicas en las articulaciones, entesis, partes blandas y hueso de localización axial y periférica. Las principales desventajas de la RM son el coste económico y su disponibilidad. Además, hay que tener en cuenta que algunos pacientes presentan contraindicaciones para que pueda utilizarse en ellos (obesidad, claustrofobia, metales implantados, etc.).

La RM de las articulaciones sacroilíacas desempeña un papel fundamental en el diagnóstico/clasificación de las EspAax desde que se incluyó en los criterios ASAS del año 2009⁸. Con los nuevos criterios se amplió el concepto de EspAax y se incluyeron las formas no radiográficas (EspAax-nr), y se consiguió diagnosticar precozmente (figs. 3 y 4). La sensibilidad (S) y especificidad (E) de la RM de las articulaciones sacroilíacas es variable dependiendo del estudio, pero se han publicado resultados de S de 0,73-0,9 y de E de 0,9-0,97 cuando se



Figura 2. Radiografía de mano derecha de paciente con artritis psoriásica. Se observan cambios destructivos y neoformativos.

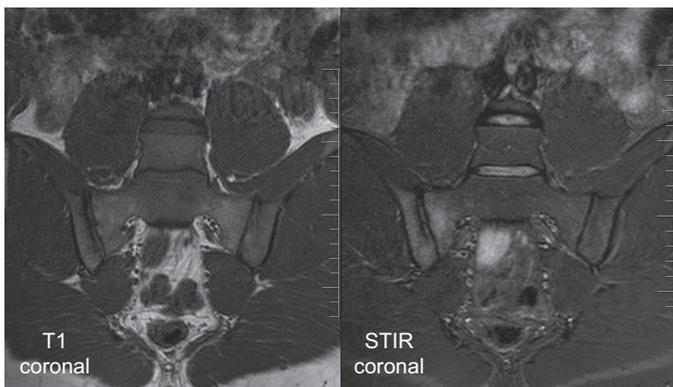


Figura 3. Resonancia magnética de articulaciones sacroilíacas en T1 y STIR (*short time inversion recovery*) en plano semicoronal. Presenta una señal hiperintensa subcondral en STIR en la articulación sacroilíaca derecha.

fijan solo en el edema óseo en pacientes con espondilitis anquilosante¹⁷⁻¹⁹. Weber et al proponen combinar la erosión y el edema óseo para aumentar así la S sin sacrificar la E respecto al edema aislado (0,98-0,96 frente a 0,91-0,83)¹⁹. Por ello, en las últimas recomendaciones EULAR se aconseja valorar el edema óseo y también las lesiones estructurales que puedan aparecer¹⁷ aunque no se haya modificado la definición de sacroilitis activa por RM²⁰. Es imprescindible remarcar que los cambios objetivados en la RM deben interpretarse según la sospecha diagnóstica ya que el edema óseo e, incluso, una RM de sacroilitis activa pueden existir también en otras patologías diferentes a la EspA e, incluso, en individuos sanos o deportistas²¹⁻²³. Recientemente se está investigando el uso de una nueva secuencia de RM, la *diffusion-weighted imaging* (DWI), que podría tener valor discriminador entre EspA y dolor no inflamatorio, además de ser sensible al cambio²⁴. En resumen, se recomienda el uso de la RM de las articulaciones sacroilíacas cuando la Rx es normal para llegar al diagnóstico y se ha implementado en la práctica clínica, pese a las desventajas, por haber demostrado sobradamente su utilidad¹⁷.

La RM de la columna ha objetivado lesiones específicas de EspA (figs. 5 y 6), sin que ello haya permitido incluirla en ningún criterio de clasificación/diagnóstico debido al poco valor añadido que aporta sobre la RM de articulaciones sacroilíacas aislada²⁵ de manera que no

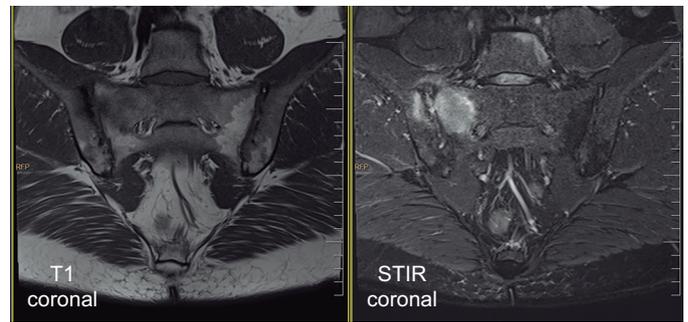


Figura 4. Resonancia magnética de articulaciones sacroilíacas en T1 y STIR (*short time inversion recovery*) en plano semicoronal. Presenta una señal hiperintensa subcondral en STIR en la articulación sacroilíaca derecha y también en la cápsula articular e hipointensa en T1. Además, presenta platillo superior de L5. Se observan también lesiones estructurales en forma de erosiones y metaplasia grasa subcondral en ambas articulaciones sacroilíacas.

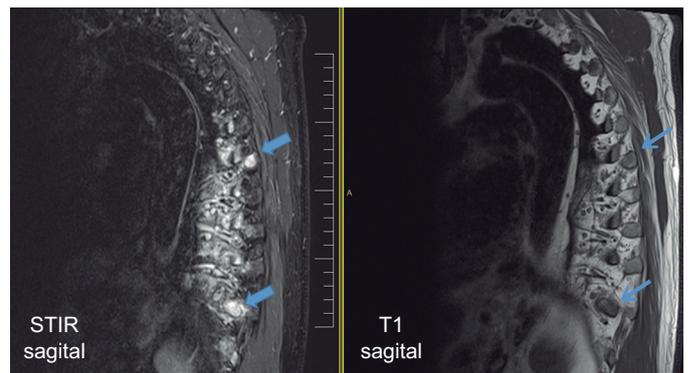


Figura 5. Resonancia magnética de columna dorsal en STIR (*short time inversion recovery*) y T1 en plano sagital en el corte lateral que objetiva hiperintensidad en STIR (flechas gruesas) en articulaciones costovertebrales con hipointensidad leve en T1 (flechas finas).

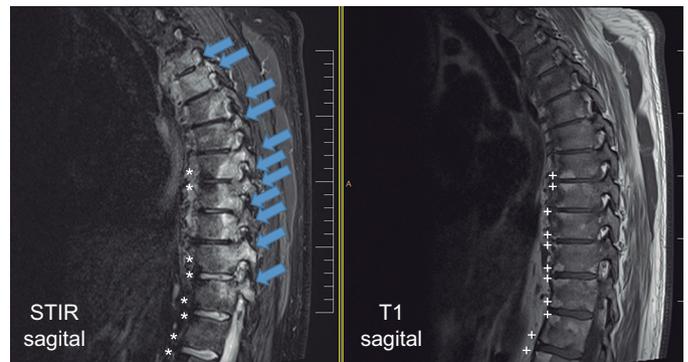


Figura 6. Resonancia magnética de columna dorsal en secuencia STIR (*short time inversion recovery*) y T1 en plano sagital que objetiva hiperintensidad en STIR (flechas gruesas) en esquinas posteriores vertebrales y pedículos, y apófisis que corresponden a edema óseo y metaplasia grasa en las esquinas anteriores vertebrales hipointensas en STIR (asteriscos) e hiperintensos en T1 (cruces).

se recomienda su uso de forma aislada para el diagnóstico de EspA¹⁷. En la práctica clínica es de gran ayuda en el diagnóstico diferencial. Los hallazgos que se consideran específicos incluyen cambios inflamatorios en forma de espondilitis anterior/posterior, espondilodiscitis, artritis de articulaciones costovertebrales e interapofisarias, y entesitis. Los cambios estructurales serían depósitos grasos, erosión, sindesmófitos y anquilosis²⁶. Cuando nos encontramos ≥ 3 espondilitis anterior/posterior, se considera que es una RM espinal activa y cuando aparecen depósitos grasos en las esquinas en número ≥ 5 es altamente sugestivo de EspA²⁶. A nivel periférico, la RM

no está incluida en ningún criterio de clasificación aunque se aconseja su uso para la detección de afectación periférica en caso de dudas¹⁷. Sin embargo y pese a no presentar ningún cambio patognomónico, se pueden objetivar cambios característicos de APs. El edema óseo que aparece puede presentarse en cualquier localización, pero parece que es más diafisario, a diferencia de la artritis reumatoide, en que es epifisario²⁷. Otros cambios distintivos de las APs/EspA son la entesitis, edema de tejido celular periarticular y dactilitis²⁸. A nivel articular se valora sinovitis, erosiones y neoformación. En la práctica clínica se usa de forma excepcional puesto que la información que aporta es comparable con la de la ecografía y esta es más accesible para el reumatólogo.

Ecografía

La US es una técnica accesible, dinámica, barata, no invasiva ni ionizante, que permite el intervencionismo. Es capaz de valorar las 5 dianas de la APs: tendón, entesis, articulación, piel y uña. El único inconveniente es que no visualiza el hueso subcortical. Posee utilidad diagnóstica en la práctica clínica para objetivar afectación periférica y es reconocida en las recomendaciones EULAR aunque no se incluya en ningún criterio de clasificación/diagnóstico¹⁷.

Hay pocas publicaciones que corroboren la utilidad de la US a nivel axial^{29,30}, por lo que no se usa en la práctica clínica para el diagnóstico ni tampoco se recomienda¹⁷. A nivel periférico, la US tiene una gran repercusión en la práctica clínica en la detección de lesiones agudas/crónicas para confirmar el diagnóstico. Las recomendaciones EULAR y el grupo GRAPPA reconocen su utilidad en el proceso diagnóstico aunque no se incluya en ninguno de los criterios¹⁷. En la detección de entesitis, la US ha demostrado ser superior a la exploración física (el 83 frente al 26,2%) aunque las entesitis de las extremidades inferiores (tendón de Aquiles y fascia plantar) son las más rentables³¹. El signo más específico de EspA es la existencia de señal Doppler intracortical en la región de la entesis aunque aparecen también otros signos en escala de grises³². Otras afectaciones características son la dactilitis y la afectación de tendones con vaina y sin ella, aunque aparece inflamación peritendinosa difusa con señal Doppler, lo que es un hallazgo específico y sensible al cambio, al igual que ocurre con la señal Doppler intracortical³³. El grupo de E. de Miguel propone un índice ecográfico centrado en las entesitis, el Madrid Sonographic Enthesitis Index (MASEI), capaz de clasificar a los individuos como EspA, valida un punto de corte de ≥ 18 ³⁴ y demuestra su validez también en formas jóvenes de EspA, pero el punto de corte lo establecen en ≥ 20 puntos³⁵, y este resultado lo replica y confirma el grupo de Gladman para una población de APs³⁶. A pesar de la evidencia, falta implementación en la práctica clínica del índice MASEI.

Tomografía computarizada

La TC nos permite valorar lesiones estructurales en cualquier localización. Es más accesible y barata que la RM, pero no permite valorar cambios inflamatorios ni de partes blandas y la alta radiación es el mayor inconveniente.

La TC ha demostrado ser más fiable y sensible en la detección de sacroilitis que la RM^{37,38}. Sin embargo, hay que tener en cuenta que una única erosión no sería de utilidad diagnóstica; se necesitarían otros cambios o abundantes y grandes erosiones³⁹. En los últimos años han aparecido nuevas técnicas que intentan suplir las deficiencias de la TC convencional, como la TC de baja radiación, que, en el caso de las articulaciones sacroilíacas, sería comparable a la radiación de la Rx; o bien, la TC espectral, que permitiría valorar edema óseo⁴⁰.

En la columna, la TC permite visualizar regiones imposibles para la Rx, como la región torácica aunque esta región es una localización afectada frecuente y precozmente⁴¹. Sin embargo, la radiación continúa siendo alta incluso cuando se usa la TC de baja radiación.

La TC en la APs ha demostrado ser más sensible que la Rx en la detección de pequeñas erosiones o neosificación⁴². Recientemente, la TC periférica cuantitativa de alta resolución (HR-pQCT) ha valorado la neoformación en las entesitis y ha objetivado que la neoformación es una característica precoz de afectación en psoriasis y un hecho específico en la APs establecida.

Por todo lo expuesto anteriormente, la TC de las articulaciones sacroilíacas no se recomienda en el diagnóstico de EspA aunque se debe tener en cuenta la información de daño estructural que nos aporta, incluso en la TC de abdomen, realizada en pacientes sin diagnóstico de EspA⁴³.

Gammagrafía ósea

Es una técnica de medicina nuclear que ha quedado en desuso en la práctica clínica en las EspA con la aparición de técnicas más sensibles y específicas, como la RM en la afectación axial y la US en la periférica.

Conclusiones

La imagen en las EspA siempre ha desempeñado un papel predominante en su diagnóstico. Prueba de ello es su inclusión en los criterios de clasificación/diagnóstico de las formas axiales y periféricas. Con el tiempo, las técnicas de radiología han evolucionado y permiten valorar aspectos agudos y no solo crónicos en las EspA, y ha aumentado el conocimiento de la patogenia. Tanto la RM como la US son reconocidas por EULAR y GRAPPA como herramientas útiles en el proceso diagnóstico y ASAS incluye la RM de las articulaciones sacroilíacas en los criterios, y la práctica clínica corrobora su utilidad al incorporarlas de forma habitual. En resumen, ante la sospecha diagnóstica de EspA, las técnicas de imagen son una herramienta de gran utilidad. Sin embargo, el diagnóstico de EspA continúa siendo un reto para los reumatólogos, en el cual el criterio clínico es el elemento principal y la imagen y los datos de laboratorio constituyen elementos de ayuda para llegar a buen fin.

Conflicto de intereses

Mireia Moreno ha recibido honorarios por asesoría científica (Celgene, Abbvie, Novartis y Janssen) y conferencias (Abbvie, Celgene, Novartis, Janssen y Bristol), no relacionados con el trabajo publicado. Jordi Gratacós ha recibido honorarios por asesoría científica (Celgene, Abbvie, Novartis, Janssen, Pfizer y MSD) y conferencias (Abbvie, Celgene, Novartis, Janssen, Pfizer y MSD), no relacionados con el trabajo publicado. Asimismo, los autores declaran que el trabajo ha sido financiado por Novartis con una beca que cubre el tema logístico. En ningún caso el laboratorio ha influido en los contenidos del mismo.

Información sobre el suplemento

Este artículo forma parte del suplemento titulado «Importancia y papel actual de la imagen en las espondiloartritis», que ha sido patrocinado por Novartis.

Bibliografía

- Schett G, Lories RJ, D'Agostino M-A, Elewaut D, Kirkham B, Soriano ER, et al. Entesitis: from pathophysiology to treatment. *Nat Rev Rheumatol*. 2017;13:731-41.
- McGonagle D, Gibbon W, Emery P. Classification of inflammatory arthritis by entesitis. *Lancet*. 1998;352:1137-40.
- Dougados M, van der Linden S, Juhlin R, Huitfeldt B, Amor B, Calin A, et al. The European Spondylarthropathy Study Group preliminary criteria for the classification of spondylarthropathy. *Arthritis Rheum*. 1991;34:1218-27.
- Amor B, Dougados M, Mijiyawa M. [Criteria of the classification of spondylarthropathies]. *Rev Rhum Mal Osteoartic*. 1990;57:85-9.
- Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum*. 1984;27:361-8.

6. Khan MA, van der Linden SM. A wider spectrum of spondyloarthropathies. *Semin Arthritis Rheum.* 1990;20:107-13.
7. Khan MA, van der Linden SM, Kushner I, Valkenburg HA, Cats A. Spondylitic disease without radiologic evidence of sacroiliitis in relatives of HLA-B27 positive ankylosing spondylitis patients. *Arthritis Rheum.* 1985;28:40-3.
8. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, Listing J, Akkoc N, Brandt J, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:777-83.
9. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, Akkoc N, Brandt J, Chou CT, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for peripheral spondyloarthritis and for spondyloarthritis in general. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:25-31.
10. Taylor W, Gladman D, Helliwell P, Marchesoni A, Mease P, Mielants H, et al. Classification criteria for psoriatic arthritis: Development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum.* 2006;54:2665-73.
11. Poddubnyy D, Brandt H, Vahldiek J, Spiller I, Song I-H, Rudwaleit M, et al. The frequency of non-radiographic axial spondyloarthritis in relation to symptom duration in patients referred because of chronic back pain: results from the Berlin early spondyloarthritis clinic. *Ann Rheum Dis.* 2012;71:1998-2001.
12. van Tubergen A, Heuft-Dorenbosch L, Schulpen G, Landewé R, Wijers R, van der Heijde D, et al. Radiographic assessment of sacroiliitis by radiologists and rheumatologists: does training improve quality? *Ann Rheum Dis.* 2003;62:519-25.
13. Poddubnyy D, Rudwaleit M, Haibel H, Listing J, Märker-Hermann E, Zeidler H, et al. Rates and predictors of radiographic sacroiliitis progression over 2 years in patients with axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:1369-74.
14. Christiansen A, Hendricks O, Kuettel D, Hørslev-Petersen K, Jurik A, Nielsen S, et al. Limited reliability of radiographic assessment of sacroiliac joints in patients with suspected early spondyloarthritis. *J Rheumatol.* 2016;44:70-7.
15. Poddubnyy D. Radiographic evaluation of sacroiliac joints in axial spondyloarthritis – still worth performing? *J Rheumatol.* 2017;44:1-3.
16. Van den Berg R, Lenczner G, Feydy A, van der Heijde D, Reijnen M, Saraux A, et al. Agreement between clinical practice and trained central reading in reading of sacroiliac joints on plain pelvic radiographs. Results from the DESIR cohort. *Arthritis Rheumatol.* 2014;66:2403-11.
17. Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L, Aegerter P, van der Heijde D, D'Agostino MA, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of spondyloarthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis.* 2015;74:1327-39.
18. Weber U, Lambert R, Østergaard M, Hodler J, Pedersen S, Maksymowych W. The diagnostic utility of magnetic resonance imaging in spondylarthritis: an international multicenter evaluation of one hundred eighty-seven subjects. *Arthritis Rheum.* 2010;62:3048-58.
19. Weber U, Zubler V, Pedersen S, Rufibach K, Lambert R, Chan S, et al. Development and validation of a magnetic resonance imaging reference criterion for defining a positive sacroiliac joint magnetic resonance imaging finding in spondyloarthritis. *Arthritis Care Res.* 2013;65:977-85.
20. Lambert R, Bakker P, Heijde D, Weber U, Rudwaleit M, Hermann K-G, et al. Defining active sacroiliitis on MRI for classification of axial spondyloarthritis: update by the ASAS MRI working group. *Ann Rheum Dis.* 2016;75:1958-1963.
21. Lukas C, Cyteval C, Dougados M, Weber U. MRI for diagnosis of axial spondyloarthritis: major advance with critical limitations "Not everything that glitters is gold (standard)". *RMD Open.* 2018;4:e000586.
22. Weber U, Jurik A, Zejden A, Larsen E, Jørgensen S, Rufibach K, et al. Frequency and Anatomic Distribution of Magnetic Resonance Imaging Features in the Sacroiliac Joints of Young Athletes: Exploring "Background Noise" Toward a Data-Driven Definition of Sacroiliitis in Early Spondyloarthritis. *Arthritis Rheumatol.* 2018;70:736-45.
23. Marzo-Ortega H, McGonagle D, O'Connor P, Hensor EM, Bennett AN, Green MJ, et al. Baseline and 1-year magnetic resonance imaging of the sacroiliac joint and lumbar spine in very early inflammatory back pain. Relationship between symptoms, HLA-B27 and disease extent and persistence. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:1721-7.
24. Bradbury L, Hollis K, Gautier B, Shankaranarayana S, Robinson P, Saad N, et al. Diffusion-weighted imaging is a sensitive and specific magnetic resonance sequence in the diagnosis of ankylosing spondylitis. *J Rheumatology.* 2018;45:771-8.
25. Weber U, Zubler V, Zhao Z, Lambert R, Chan S, Pedersen S, et al. Does spinal MRI add incremental diagnostic value to MRI of the sacroiliac joints alone in patients with non-radiographic axial spondyloarthritis? *Ann Rheum Dis.* 2015;74:985-92.
26. Hermann K-G, Baraliakos X, van der Heijde D, Jurik A-G, Landewé R, Marzo-Ortega H, et al. Descriptions of spinal MRI lesions and definition of a positive MRI of the spine in axial spondyloarthritis: a consensual approach by the ASAS/OMERACT MRI study group. *Ann Rheum Dis.* 2012;71:1278-88.
27. Narváez J, Narváez JA, de Albert M, Gómez-Vaquero C, Nolla JM. Can magnetic resonance imaging of the hand and wrist differentiate between rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis in the early stages of the disease? *Semin Arthritis Rheum.* 2012;42:234-45.
28. Coates L, Hodgson R, Conaghan P, Freeston J. MRI and ultrasonography for diagnosis and monitoring of psoriatic arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2012;26:805-22.
29. Klausner A, Zordo T, Bellmann-Weiler R, Feuchtnr G, Sailer-Höck M, Sögner P, et al. Feasibility of second-generation ultrasound contrast media in the detection of active sacroiliitis. *Arthritis Rheum.* 2009;61:909-16.
30. Castillo-Gallego C, Miguel E, García-Arias M, Plasencia C, Lojo-Oliveira L, Martín-Mola E. Color Doppler and spectral Doppler ultrasound detection of active sacroiliitis in spondyloarthritis compared to physical examination as gold standard. *Rheumatol Int.* 2017;37:2043-7.
31. Balint PV, Kane D, Wilson H, McInnes IB, Sturrock RD. Ultrasonography of enthesal insertions in the lower limb in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis.* 2002;61:905-10.
32. D'Agostino M, Aegerter P, Bechara K, Salliot C, Judet O, Chimenti M, et al. How to diagnose spondyloarthritis early? Accuracy of peripheral enthesitis detection by power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:1433-40.
33. Gutierrez M, Filippucci E, Salaffi F, 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;70:1111-4.
34. De Miguel E, Cobo T, Muñoz-Fernández S, Naredo E, Usón J, Acebes JC, et al. Validity of enthesitis ultrasound assessment in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:169-74.
35. De Miguel E, Muñoz-Fernández S, Castillo C, Cobo-Ibáñez T, Martín-Mola E. Diagnostic accuracy of enthesitis ultrasound in the diagnosis of early spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:434-9.
36. Eder L, Jayakar J, Thavaneswaran A, Haddad A, Chandran V, Salonen D, et al. Is the MAdrid Sonographic Enthesitis Index useful for differentiating psoriatic arthritis from psoriasis alone and healthy controls? *J Rheumatol.* 2014;41:466-72.
37. Devauchelle-Pensec V, D'Agostino M, Marion J, Lapiere M, Jousse-Joulin S, Colin D, et al. Computed tomography scanning facilitates the diagnosis of sacroiliitis in patients with suspected spondylarthritis: Results of a prospective multicenter French cohort study. *Arthritis Rheum.* 2012;64:1412-9.
38. Diekhoff T, Hermann K-G, Greese J, Schwenke C, Poddubnyy D, Hamm B, et al. Comparison of MRI with radiography for detecting structural lesions of the sacroiliac joint using CT as standard of reference: results from the SIMACT study. *Ann Rheum Dis.* 2017;76:1502-8.
39. Geijer M, Gadeholt Göthlin G, Göthlin JH. The validity of the New York radiological grading criteria in diagnosing sacroiliitis by computed tomography. *Acta Radiol.* 2009;50:664-73.
40. Zhang P, Yu K, Guo R, Ran J, Liu Y, Morelli J, et al. Comparing the diagnostic utility of sacroiliac spectral CT and MRI in axial spondyloarthritis. *Br J Radiol.* 2016;89:20150196.
41. De Bruin F, de Koning A, van den Berg R, Baraliakos X, Braun J, Ramiro S, et al. Development of the CT Syndesmophyte Score (CTSS) in patients with ankylosing spondylitis: data from the SIAS cohort. *Ann Rheum Dis.* 2018;77:371-7.
42. Poggenborg R, Bird P, Boonen A, Wiell C, Pedersen S, Sørensen I, et al. Pattern of bone erosion and bone proliferation in psoriatic arthritis hands: a high-resolution computed tomography and radiography follow-up study during adalimumab therapy. *Scand J Rheumatol.* 2013;43:202-8.
43. Melchior J, Azraq Y, Chary-Valckenaere I, Rat A-CC, Texeira P, Blum A, et al. Radiography and abdominal CT compared with sacroiliac joint CT in the diagnosis of sacroiliitis. *Acta Radiol.* 2017;58:1252-9.