

Presente y futuro de la ecografía en las espondiloartritis

Eugenio de Miguel Mendieta* y Concepción Castillo Gallego

Servicio de Reumatología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 30 de noviembre de 2011

Aceptado el 20 de diciembre de 2011

On-line el 23 de febrero de 2012

Palabras clave:

Ecografía

Entesis

Espondiloartritis

Sacroiliitis

Sinovitis

Keywords:

Echography

Enthesis

Spondyloarthritis

Sacroiliitis

Synovitis

R E S U M E N

En el presente la ecografía de las espondiloartritis se está desarrollando en tres áreas principales. La ecografía articular es semejante a la descrita en la artritis reumatoide y otras artritis, existiendo una amplia bibliografía al respecto. La ecografía de entesis cuenta con un número creciente de publicaciones que describen las principales lesiones elementales. Se han desarrollado índices entésicos que aportan una visión global del estado del paciente, útiles tanto en el campo del diagnóstico de la enfermedad como en la valoración de la actividad. Las articulaciones sacroilíacas han recibido también atención, la sensibilidad y especificidad publicadas comienzan a ser útiles en la práctica clínica. El futuro está por escribir, pero las líneas de desarrollo son múltiples y comprenden la mejora de la fiabilidad, el desarrollo de índices simplificados, la incorporación de la valoración ecográfica de la entesis a los criterios de clasificación diagnóstica y a la monitorización de la enfermedad.

© 2011 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Present and future of echography in spondyloarthritis

A B S T R A C T

Today ultrasound in spondyloarthritis is being developed in three main areas. Joint ultrasound is similar to that described in rheumatoid arthritis and other synovitis, with extensive literature on the matter. Enthesis ultrasound has a growing number of publications that describe the main elementary lesions. Several ultrasound entesis scores have been developed that provide an overall view of the patient status and this information is useful both in the field of diagnosis and in assessing disease activity. The sacroiliac joints have also received attention and the published sensitivity and specificity could be useful in clinical practice. The future is unknown, but ultrasound has many possibilities that include improving the reliability, the incorporation of entesis ultrasound assessment to the diagnostic classification criteria as well as the likelihood developing simplified scores.

© 2011 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La introducción y utilidad de la ecografía en las consultas de reumatología ha seguido una curva exponencial en los últimos años. En manos del reumatólogo esta técnica ha pasado de ser una prueba que permitía conocer qué es lo que le pasaba al paciente en una determinada localización anatómica a intentar responder a otras preguntas como qué enfermedad, qué actividad inflamatoria o qué daño estructural tiene el paciente. Esto supone un salto cualitativo de lo local a lo general, a lo que afecta a la persona. Este avance

conceptual es el presente de la ecografía y la base sobre la que se constituirá el futuro de la ecografía en reumatología.

Presente de la ecografía

La ecografía, como cualquier otro método de exploración complementaria, debe utilizarse en práctica clínica de una forma eficaz y eficiente. La utilidad o eficacia tiene que ver con los conceptos de validez, reproducibilidad y factibilidad, mientras que el de eficiencia tiene que ver fundamentalmente con la optimización de costes. En este aspecto, la ecografía será útil y eficiente cuando ayude a tomar decisiones diagnósticas o terapéuticas en las que los métodos habituales, de evaluación clínica o la radiología simple no consigan la precisión necesaria. En el presente, la ecografía no es una técnica de uso frecuente en la práctica clínica en espondiloartritis, pero las evidencias acumuladas demuestran que es válida, fiable y con una

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eugenio.demiguel@gmail.com (E. de Miguel Mendieta).

gran utilidad potencial. En cuanto a la eficiencia, todavía hay pocos estudios pero tiene grandes ventajas competitivas frente a la resonancia magnética (RM), que sería la técnica de imagen comparativa en el diagnóstico precoz y en la monitorización. La aplicación de la ecografía en el paciente con espondiloartritis puede dirigirse a: a) la identificación y monitorización de la sinovitis periférica; b) la valoración de la entesis, y c) la visualización de las articulaciones sacroilíacas.

Ecografía sinovial

La sistemática de la detección y valoración de la actividad sinovial inflamatoria es similar a la que se realiza en la artritis reumatoide (fig. 1). Su validez ha sido señalada en múltiples estudios¹. En general, la artritis periférica no es un problema diagnóstico en las espondiloartritis; el clínico la reconoce con facilidad y no tiene que recurrir a la ecografía para su diagnóstico. No obstante, la ecografía puede ser de utilidad en determinadas circunstancias. En el aspecto diagnóstico, recientemente se ha publicado un artículo en el que mediante la observación del patrón de afectación de las articulaciones metacarpofalángicas los autores concluyen que se puede diferenciar entre artritis reumatoide y artritis psoriásica². En la artritis psoriásica se detectaría un patrón de tumefacción hipoecoica peritendinosa en los extensores digitales con señal Doppler que es muy infrecuente en la artritis reumatoide ($p < 0,01$), por el contrario la presencia de Doppler intraarticular en metacarpofalángicas sería más frecuente en la artritis reumatoide ($p < 0,01$). Además, existen otra serie de hallazgos, como la osificación de las inserciones entésicas capsulares, que serían más frecuentes en las espondiloartritis que en la artritis reumatoide. La dactilitis, fácil de observar y confirmar en ecografía, es otro hallazgo asociado a las espondiloartritis y especialmente a la artritis psoriásica. La dactilitis se puede definir como la inflamación de un dedo, pero mediante la inspección directa esta afección puede aparecer en las espondiloartritis, pero también en otras enfermedades como la tuberculosis, la sífilis, la sarcoidosis, la anemia de células falciformes, el estreptococo beta hemolítico, etc. La dactilitis o «dedo en salchicha» que ocurre en la espondiloartritis tiene unas lesiones anatomoclínicas características y diferentes de las entidades mencionadas. En este sentido, tanto la RM como la ecografía permiten comprobar cómo en el caso de las espondiloartritis la dactilitis consiste en una tendosinovitis de los flexores digitales, que se puede acompañar, de forma inconstante, de afectación de la sinovial articular adyacente³.

Además de una ayuda diagnóstica, la ecografía es útil para cuantificar la actividad inflamatoria sinovial, lo que facilita en casos dudosos la toma de decisiones terapéuticas, como la introducción, cambio, incremento o reducción de la dosis de fármacos modificadores de la enfermedad clásicos o de fármacos anti-TNF. La precisión de la ecografía en la cuantificación de sinovitis, especialmente en pacientes en remisión, es superior a la de los parámetros clínicos comúnmente utilizados^{4,5}, e incluso a la de otras técnicas de imagen, incluida la resonancia magnética⁴. Por otro lado, la sospecha de sinovitis en cadera es un hallazgo relevante, ante el que conviene tomar medidas terapéuticas con rapidez. En esta situación, la ecografía es una prueba objetiva, de bajo coste, que permite detectar la existencia de sinovitis. Por otra parte, en la infiltración guiada de articulaciones, bursas y vainas tendinosas, la ecografía aporta una precisión y eficacia inalcanzable por la técnica ciega clásica.

Ecografía de la entesis

La ecografía de la entesis es un campo de rápido crecimiento en los últimos años. Para entender la ecografía de la entesis es fundamental partir de la definición de entesopatía de OMERACT

«alteración hipoecoica con pérdida de la arquitectura fibrilar normal y/o engrosamiento del ligamento o tendón en su inserción ósea, que puede contener ocasionalmente focos hiperecoicos sugestivos de calcificaciones, vistos en dos planos perpendiculares, y que puede mostrar, o no, señal Doppler y o cambios óseos, incluyendo entesofitos, erosiones o irregularidades»⁶. En esta definición se recogen los elementos fundamentales de la afectación entésica de las espondiloartritis (fig. 2). No obstante, hay otras lesiones elementales ecográficas recogidas en la literatura, de ellas quizás merezca la pena comentar solo dos. Una es la afectación de la bursa que aparece en múltiples trabajos y que en clínica siempre se ha asociado a entesitis. La otra es la visualización del fibrocartilago que ha sido recientemente descrita, demostrándose la correlación entre la anatomía macroscópica, la histología y la ecografía en la visualización de esta estructura anatómico-histológica que podría estar implicada en la etiopatogenia de la enfermedad⁷. El tiempo y la evidencia nos dirán cuál es el verdadero papel de las bursas y del fibrocartilago en la valoración ecográfica de la entesis.

Mediante el estudio de estas lesiones elementales podemos obtener valiosa información. La ecografía de entesis puede ser enfocada desde el punto de vista de una entesis concreta o desde un punto de vista global, mediante índices que recogen distintas lesiones elementales en diferentes entesis⁸; estos índices son los que nos permiten hacer valoraciones diagnósticas o cuantificar lesiones asociadas a actividad o daño estructural entésico en el paciente concreto. En la literatura se recogen varios índices entésicos, los primeros utilizaron solamente la escala de grises, entre ellos cabe citar el GUES o el SEI, que demostraron que la ecografía tiene una sensibilidad y una especificidad muy superior a la exploración clínica en la valoración de la entesis^{9,10}. Posteriormente, la incorporación del Doppler a la exploración de múltiples entesis ha permitido demostrar el valor de la ecografía para clasificar a los pacientes que padecen EspA. Así, D'Agostino et al. han demostrado cómo el Doppler entésico puede diferenciar a pacientes con EspA de los que presentan lumbalgia mecánica o artritis reumatoide¹¹. En otro trabajo más reciente, la misma autora calcula la razón de verosimilitud positiva (LR+) de la señal Doppler en el estudio de entesis y demuestra un LR+ de 4,1¹² en pacientes con espondiloartritis frente a controles. Por otra parte, la validez y la utilidad diagnóstica de la ecografía también han sido demostradas recientemente mediante el índice MASEI^{13,14}, que tanto en pacientes evolucionados¹³ como en pacientes con formas de inicio ha demostrado validez a la hora de la correcta clasificación de los pacientes con una LR+ de 5,2¹⁴.

En cuanto a la reproducibilidad de la exploración ecográfica, diversos trabajos han evaluado la fiabilidad interlector, intralector e interexplorador^{9,13,15,16}. Quizás para los interesados en el tema sea interesante ver el estudio de Filippucci et al.¹⁵, que muestra una excelente o buena reproducibilidad de la ecografía de entesis, con la excepción de las irregularidades de la cortical ósea o de las lesiones hipoecoicas. Todavía queda mucho trabajo por hacer, pero la evidencia señala que la ecografía y sus índices entésicos son reproducibles, y que la fiabilidad se puede alcanzar con el entrenamiento previo de los lectores¹⁷.

Otro aspecto interesante es el de la sensibilidad al cambio, es decir, la utilidad de la ecografía de entesis a la hora de valorar la mejoría o empeoramiento de nuestros pacientes en el tiempo o tras una intervención terapéutica. Avanzar en este campo es muy interesante porque en espondiloartritis faltan medidas objetivas a la hora de valorar la enfermedad, ya que disponemos fundamentalmente de índices basados en el paciente. En este sentido, la evidencia es todavía escasa pero la que está apareciendo es prometedora, señalando la mejoría de lesiones de actividad, como bursitis o señal Doppler, tras la administración de terapia anti TNF¹⁸ o la desaparición y aparición de erosiones en relación con parámetros de actividad en estos pacientes¹⁹.

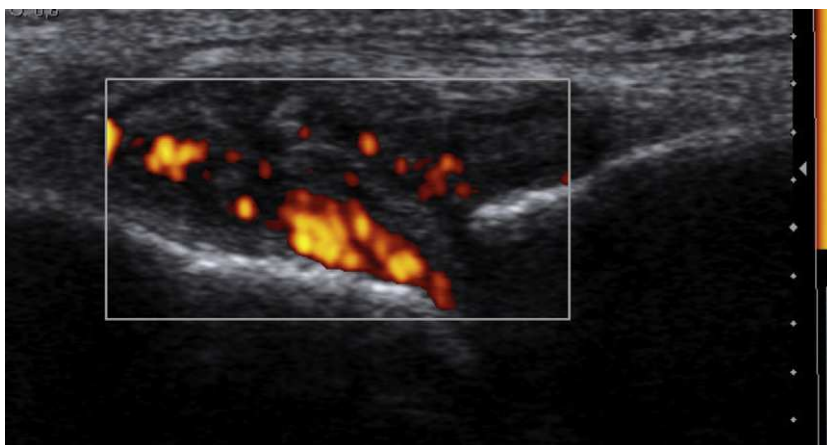


Figura 1. Sinovitis Doppler en la segunda metatarsofalángica.

Sacroilitis

Existen todavía pocas publicaciones que validen la exploración de las articulaciones sacroilíacas mediante ecografía. Estudiar las articulaciones sacroilíacas es importante, porque su afectación es uno de los signos característicos de las espondiloartritis. Hasta ahora, la técnica de imagen de elección era la radiología simple que constata el daño estructural producido por inflamaciones previas. Es decir, la radiología convencional muestra, con un retraso de años, las consecuencias de la inflamación en estas articulaciones, pero no detecta la actividad inflamatoria. Esto ha hecho que en los nuevos criterios ASAS se haya incorporada la RM por su capacidad para detectar lesiones inflamatorias activas²⁰. La RM puede demostrar cambios inflamatorios en las articulaciones sacroilíacas y es útil tanto en el diagnóstico precoz como en la cuantificación de la actividad de la enfermedad. Sin embargo, la disponibilidad de la RM es limitada, consume tiempo y es cara, por lo que no se aplica de forma rutinaria a los pacientes con espondiloartritis. Es aquí donde surge la oportunidad de la ecografía Doppler.

Probablemente, el primer trabajo sobre ecografía Doppler en sacroilíacas data de 1999 y en el se estudiaban 41 articulaciones de

21 pacientes con sacroilitis sintomática, 20 articulaciones sacroilíacas de pacientes con artrosis y 30 articulaciones sacroilíacas de 15 voluntarios sanos. Sus resultados mostraron que la ecografía Doppler era capaz de detectar cambios vasculares útiles en el diagnóstico, en la monitorización de la actividad inflamatoria sacroilíaca y en la respuesta al tratamiento²¹.

En 2005, se publica un artículo muy bien diseñado, ciego y controlado, en el que se estudian 103 pacientes con dolor lumbar de características inflamatorias y 30 controles, a los que se les realizaba RM y ecografía Doppler color sin y con ecopotenciadores²². Los resultados mostraron que la ecografía Doppler color tenía una alta especificidad (96%) con una baja sensibilidad (17%) frente a la RM, mientras que la ecografía Doppler color con ecopotenciadores tenía una sensibilidad del 94% y una especificidad del 86%²². En este estudio, la RM era el patrón de oro. Dos artículos adicionales confirmando los buenos resultados y la validez de aspecto de esta técnica en la detección de sacroilitis inflamatoria frente a controles; en este caso, el patrón de oro era la clínica del paciente^{23,24}. Otros artículos han mostrado también resultados prometedores para la técnica en cuanto a la precisión y la eficacia en la realización de artrocentesis o infiltraciones guiadas²⁵.

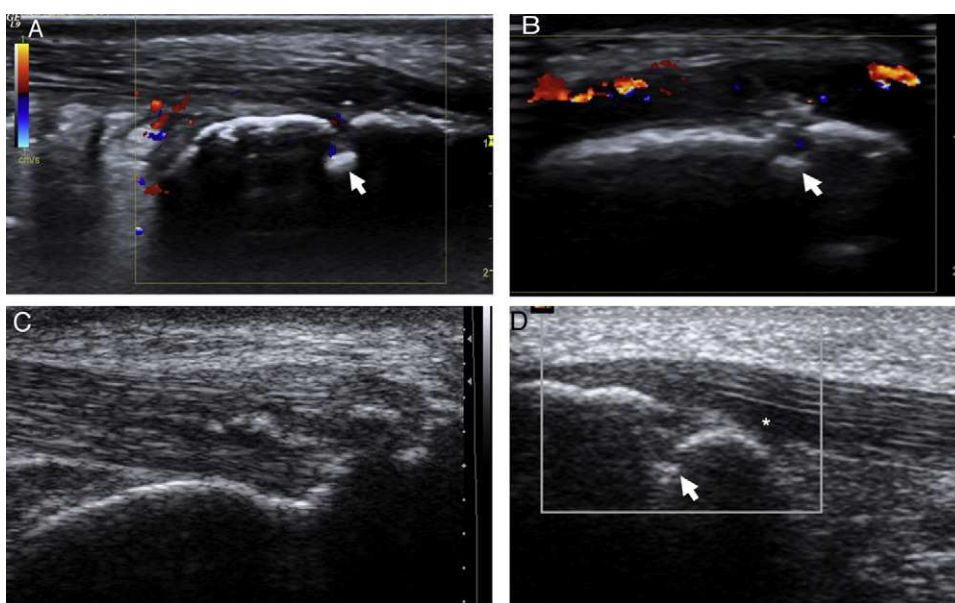


Figura 2. Erosión en entesis aquilea (flecha) corte longitudinal (A) y transversal (B). Entesopatía aquilea (C) en la que se aprecian calcificaciones en la inserción entésica con osificación de la inserción y formación de entesofitos, engrosamiento fusiforme en la zona entésica. Entesis rotuliana proximal con erosión (flecha) y engrosamiento hipoeoico con pérdida del patrón fibrilar en la zona de inserción (*).

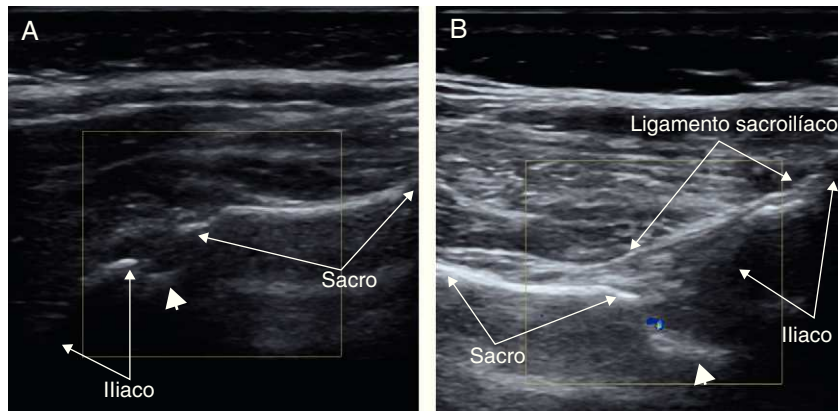


Figura 3. Ecografía de las articulaciones sacroilíacas. A) Corte transversal, región caudal distal al segundo agujero sacro, señal Doppler ausente. B) Corte transversal, porción cefálica próxima al primer agujero sacro, señal Doppler presente. Las flechas indican los contornos del hueso sacro e ilíaco, la cabeza de flecha señala la articulación.

El método de evaluación de las sacroilíacas es simple. Se coloca al paciente en decúbito prono y la sonda en el plano transversal; la exploración empieza en posición ligeramente cefálica al primer agujero sacro, donde comienza la articulación sacroilíaca, y se desplaza en sentido caudal hasta sobrepasar el segundo agujero sacro, donde acaba la sacroilíaca. En esta posición se visualiza la región dorsal de la articulación sacroilíaca en toda su extensión. Como marcas óseas de interés observamos, la espina sacra, la cortical del sacro, la articulación sacroilíaca y el ilíaco. En los cortes cefálicos el hueso ilíaco aparece superficial a la cortical sacra, mientras que en los cortes caudales la cortical del ilíaco aparece más profunda que los contornos sacros. Conviene identificar los agujeros sacros primero y segundo, ya que tienen vasos fisiológicos, en los que se detecta señal Doppler y no debe confundirnos con el Doppler articular o entésico de las articulaciones sacroilíacas. También se visualizan los ligamentos iliolumbares y sacroilíacos. El conocimiento de todas estas estructuras es básico para poder realizar una correcta exploración de la articulación sacroilíaca (fig. 3).

Futuro de la ecografía

El futuro es siempre incierto y está por escribir, pero el futuro depende, al menos en parte, de la voluntad y de lo que trabajemos en el presente. Hoy en día necesitamos técnicas objetivas que faciliten el diagnóstico precoz y la valoración del paciente con EspA, en el diagnóstico precoz se ha incorporado la RM a los nuevos criterios ASAS con lo que previsiblemente se acorten los tiempos diagnósticos en esta enfermedad que todavía están entre los 6 y 9 años tras el inicio de los síntomas, un tiempo excesivo muy superior al retraso diagnóstico en enfermedades de similar repercusión y prevalencia. En este campo del diagnóstico precoz, la entesis, una estructura clave en la fisiopatología de la enfermedad, está infravalorada en el diagnóstico, la ecografía es hoy probablemente la técnica que ofrece mayor precisión y capacidad de discriminación entre las distintas lesiones que aparecen en la entesis, por lo que es previsible que paulatinamente se incorpore a la práctica clínica. La ecografía de sacroilíacas ha mostrado una buena especificidad con lo que también será útil y eficiente en el campo diagnóstico, especialmente con la mejora de los equipos futuros.

Una necesidad importante, en la práctica clínica, es disponer de medidas válidas para cuantificar la actividad en las espondiloartritis. En este aspecto, la valoración se centra fundamentalmente en medidas subjetivas del paciente como el BASDAI o el ASDAS, este último ha mejorado algo el constructo, pero sigue centrándose fundamentalmente en la opinión del paciente. La velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva son poco discriminativas, sobre todo en la afectación axial y entésica. La ecografía

ha demostrado tener una mayor sensibilidad clínica y fiabilidad que los índices clínicos de afectación entésica, la utilización del Doppler permite por otra parte objetivar aumento del flujo vascular que ha demostrado una buena correlación con la actividad inflamatoria, lo que hace de nuevo, que la ecografía de entesis previsiblemente se incorpore a la valoración de actividad y de daño estructural en un próximo futuro. En este sentido, será de utilidad el desarrollo de índices reducidos, que disminuyendo los tiempos médicos hagan más factible la técnica. Por otra parte, la ecografía de sacroilíacas se incorporará a la valoración del dolor lumboglúteo de estos pacientes y la infiltración guiada mediante técnicas radiológicas caerá en desuso, por la radiación que producen tanto en el paciente como en el personal médico, con lo que la ecografía será la técnica de elección para la infiltración de las articulaciones sacroilíacas. En cuanto a la cuantificación de la sinovitis, continuará con su implantación progresiva, al igual que lo ha hecho en la artritis reumatoide, en los casos en los que se precise una gran precisión o haya dudas.

Finalmente, para que este escenario futuro sea posible hacen falta dos cosas fundamentales: a) disponer de equipos de ecografía, en este sentido serán fundamentales los estudios de coste efectividad que demuestren que esta inversión aporta precisión y reduce costes al sustituir a técnicas más caras, y b) difusión del conocimiento y el entrenamiento en la ecografía aplicada a la entesis, algo necesario para poder incorporar esta técnica a la práctica clínica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Joshua F, Lassere M, Bruyn GA, et al. Summary findings of a systematic review of the ultrasound assessment of synovitis. *J Rheumatol*. 2007;34:839-47.
2. Gutierrez M, Filippucci E, Salaffi F, Di GL, 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.
3. Olivieri I, Scarano E, Padula A, Giasi V, Priolo F. Dactylitis, a term for different digit diseases. *Scand J Rheumatol*. 2006;35:333-40.
4. Brown AK, Conaghan PG, Karim Z, Quinn MA, Ikeda K, Peterfy CG, et al. An explanation for the apparent dissociation between clinical remission and continued structural deterioration in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;58:2958-67.
5. Balsa A, De ME, Castillo C, Peiteado D, Martín-Mola E. Superiority of SDAI over DAS-28 in assessment of remission in rheumatoid arthritis patients using power Doppler ultrasonography as a gold standard. *Rheumatology (Oxford)*. 2010;49:683-90.
6. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA, et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol*. 2005;32:2485-7.
7. Aydin SZ, Bas E, Basci O, Wakefield RJ, Celikel C, Karahan M, et al. Validation of ultrasound imaging for Achilles enthesal fibrocartilage in bovines and

- description of changes in humans with spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2010;69:2165–8.
8. De Miguel E, Rejón E. Índices ecográficos en espondiloartritis. *Reumatol Clin.* 2010;6:37–40.
 9. 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.
 10. Alcalde M, Acebes JC, Cruz M, Gonzalez-Hombrado L, Herrero-Beaumont G, Sanchez-Pernaute O. A sonographic enthesitic index of lower limbs is a valuable tool in the assessment of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis.* 2007;66:1015–9.
 11. D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C, Brasseur JL, Dougados M, Breban M. Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler: a cross-sectional study. *Arthritis Rheum.* 2003;48:523–33.
 12. 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;70:1433–40.
 13. De Miguel E, Cobo T, Munoz-Fernandez S, Naredo E, Usón J, Acebes JC, et al. Validity of enthesitis ultrasound assessment in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:169–74.
 14. De Miguel E, Munoz-Fernandez S, Castillo C, Cobo-Ibanez T, Martin-Mola E. Diagnostic accuracy of enthesitis ultrasound in the diagnosis of early spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:434–9.
 15. Filippucci E, Aydin SZ, Karadag O, Salaffi F, Gutierrez M, Direskeneli H, et al. Reliability of high-resolution ultrasonography in the assessment of Achilles tendon enthesopathy in seronegative spondyloarthropathies. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:1850–5.
 16. D'Agostino MA, Aegerter P, Jousse-Joulin S, Chary-Valckenaere I, Lecoq B, Gaudin P, et al. How to evaluate and improve the reliability of power Doppler ultrasonography for assessing enthesitis in spondylarthritis. *Arthritis Rheum.* 2009;61:61–9.
 17. Miguel C, De Miguel E, Batlle-Gualda E, Rejon E, Lojo L. Teaching enthesitis ultrasound: experience of an ultrasound training workshop. *Rheumatol Int.* 2011. [Epub ahead of print].
 18. Naredo E, Batlle-Gualda E, Garcia-Vivar ML, Garcia-Aparicio AM, Fernandez-Sueiro JL, Fernandez-Prada M, et al. Power Doppler ultrasonography assessment of entheses in spondyloarthropathies: response to therapy of enthesal abnormalities. *J Rheumatol.* 2010;37:2110–7.
 19. De Miguel E, Falcao S, Castillo C, Plasencia C, Garcia M, Branco JC, et al. Enthesitis erosion in spondyloarthritis is not a persistent structural lesion. *Ann Rheum Dis.* 2011;70:2008–10.
 20. Rudwaleit M, Taylor WJ. Classification criteria for psoriatic arthritis and ankylosing spondylitis/axial spondyloarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24:589–604.
 21. Arslan H, Sakarya ME, Adak B, Unal O, Sayarlioglu M. Duplex and color Doppler sonographic findings in active sacroiliitis. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;173:677–80.
 22. Klauser A, Halpern EJ, Ferauscher F, Gvozdic D, Duftner C, Springer P, et al. Inflammatory low back pain: high negative predictive value of contrast-enhanced color Doppler ultrasound in the detection of inflamed sacroiliac joints. *Arthritis Rheum.* 2005;53:440–4.
 23. Spadaro A, Iagnocco A, Baccano G, Ceccarelli F, Sabatini E, Valesini G. Sonographic-detected joint effusion compared with physical examination in the assessment of sacroiliac joints in spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:1559–63.
 24. Klauser AS, De Zordo T, Bellmann-Weiler R, Feuchtner GM, 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.
 25. Klauser A, De Zordo T, Feuchtner G, Sögner P, Schirmer M, Gruber J, et al. Feasibility of ultrasound-guided sacroiliac joint injection considering sonoanatomic landmarks at two different levels in cadavers and patients. *Arthritis Rheum.* 2008;59:1618–24.