

CAPÍTULO 13: Rol de la ultrasonografía para el estudio de las espondiloartritis 2: articulaciones sacroilíacas

CHAPTER 13: Role of ultrasonography for the study of spondyloarthritis 2: sacroiliac joints

Santiago Ruta¹, Javier Eduardo Rosa²

¹ Hospital Italiano de La Plata, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

² Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Palabras clave: espondiloartritis axial; articulaciones sacroilíacas.

Key words: axial spondyloarthritis; sacroiliac joints.

Revista Argentina de Reumatología 2024; Vol. 35 (115-120)

INTRODUCCIÓN

Las espondiloartritis (EspA) representan un conjunto de patologías que comparten ciertas características clínicas y genéticas, cuyo prototipo de enfermedad es la espondilitis anquilosante (EA)¹. Las articulaciones sacroilíacas (SI) presentan características únicas desde un punto de vista anatómico y funcional, que dificulta frecuentemente la evaluación del compromiso inflamatorio (sacroilitis) mediante el examen clínico y los cambios radiográficos suelen ser tardíos, llevando a retrasos en el diagnóstico. Las radiografías convencionales de las articulaciones SI tradicionalmente se han usado para el diagnóstico, clasificación y monitoreo de las EspA axiales, siendo la sacroilitis el componente central de los criterios diagnósticos para EA²⁻³. Las radiografías de las articulaciones SI no sirven para el diagnóstico temprano, y debido a la alta variabilidad intra e interobservador, pueden provocar resultados falsos positivos y negativos⁴.

Otra modalidad de imagen útil para visualizar las articulaciones SI es la tomografía computada (TC), la cual permite describir con mayor detalle la anatomía osteoarticular más compleja, tiene menos variabilidad inter-observador y es sencilla de

realizar⁵. El centellograma óseo fue también utilizado para detectar sacroilitis, pero esta técnica carece de especificidad⁴. Por estas razones, la resonancia magnética (RM) es en la actualidad la técnica de imágenes de elección para la detección temprana de lesiones inflamatorias a nivel SI y espinal. Estos cambios inflamatorios se pueden visualizar antes que sean vistos por radiografía o TC. La RM se considera la modalidad de imagen más sensible para la detección precoz de las EspA axiales⁶. Sin embargo, la disponibilidad de la RM puede estar condicionada o limitada en diferentes situaciones, por ejemplo, en casos de implantes metálicos, marcapasos o claustrofobia, consume tiempo y es una técnica costosa.

La ultrasonografía (US) con técnica Doppler, como método de imagen no invasivo, carente prácticamente de contraindicaciones, de fácil acceso y bajo costo operativo, podría representar una opción ante la imposibilidad de realizar o acceder a una RM de articulaciones SI. Podría considerarse como una herramienta de extensión del examen físico para el diagnóstico de sacroilitis⁷. La RM y, más recientemente, la US, aportan tres beneficios fundamentales: asegurar el

diagnóstico temprano de EspA en ausencia de sacroilitis radiológica, servir como guía terapéutica en cualquier momento del curso de la enfermedad, y aportar información sobre el grado de inflamación y respuesta al tratamiento⁸⁻⁹. En la actualidad, la utilidad de la US para detectar sacroilitis en EspA axial y evaluar pacientes con dolor lumbar crónico aún no ha sido extensamente estudiada.

Aspectos anatómicos de la articulación sacroilíaca

La articulación SI está compuesta básicamente por la unión de 2 fragmentos óseos (carillas articulares) y en su tercio distal se encuentra cubierta por cartílago hialino, además del característico fibrocartílago. La superficie articular es irregular, presenta numerosas crestas y leves depresiones que minimizan el movimiento y mejoran la estabilidad. La articulación SI en su tercio distal se encuentra separada por una pequeña cavidad sinovial a nivel dorso-caudal. Esta localización adquiere un interés especial debido a que es un sitio de inflamación frecuente en las EspA¹⁰.

Lesiones elementales

La presencia de sacroilitis desde el punto de vista de la US puede definirse:

- De acuerdo a la evaluación en escala de grises, como la presencia de derrame articular, acorde a la definición preliminar de OMERACT (*Outcomes Measures in Rheumatology*): material anormal intraarticular hipoecoico o anecoico, que es desplazable y compresible, pero que no exhibe señal Doppler¹¹⁻¹⁴.

- Según la evaluación con técnica Doppler (Doppler color o Doppler de poder), como la presencia de un aumento anormal de la vascularización a nivel de las articulaciones SI, la cual se define por la presencia de señal Doppler dentro o alrededor de dichas articulaciones con un índice de resistencia (IR) bajo (menor a 0,7). La medición del IR, con la utilización del Doppler espectral, nos permite discriminar la presencia de una señal proveniente de vasos con resistencias altas (vasos fisiológicos) de aquellos pequeños vasos con baja resistencia (IR menor a 0,7) generados como consecuencia de la neoangiogénesis debida al compromiso inflamatorio (sacroilitis)^{5, 13,15-23} (Figura 1).

Figura 1: Ultrasonido de articulación sacroilíaca a nivel del primer agujero sacro.



Articulación sacroilíaca izquierda y derecha. Señal Doppler color bilateral a la altura del primer agujero sacro. El hueso ilíaco aparece superficial a la cortical del sacro.

Evidencia

US de las articulaciones SI y su comparación con el examen clínico.

Spadaro et al.¹⁴ realizaron un estudio observacional de casos (45 pacientes con EsA, con y sin dolor lumbar de tipo inflamatorio) y controles (30 voluntarios sanos), comparando la presencia de derrame articular por US (según OMERACT) a nivel de las articulaciones SI, con la detección clínica de sacroilitis mediante distintas maniobras semiológicas. La US permitió detectar la presencia de derrame articular en el 38,9% de las articulaciones SI de pacientes con EsA, mientras que solo fue detectado en el 1,7% de las articulaciones SI de los controles ($p<0,001$). Ninguna de las maniobras semiológicas, solas o combinadas, se correlacionaron con la presencia de derrame articular por US.

Bandinelli et al.¹², en un estudio de casos y controles, demostraron que el derrame articular por US a nivel de articulaciones SI estuvo presente en 16/23 (69,5%) de los pacientes, pero no se encontró en sujetos sanos. El grosor del ligamento sacro-tuberoso por US fue mayor cuando el examen clínico de las articulaciones SI fue doloroso ($p<0,01$) y se correlacionó con el dolor ($p<0,001$) y el BASFI ($p<0,05$).

Castillo-Gallego et al.¹⁶ evaluaron la precisión del Doppler color de las articulaciones SI en comparación con el examen físico de las dichas articulaciones como método de referencia y hallaron una sensibilidad del 63,46%, una especificidad del 89,29%, un likelihood ratio (LR) positivo de 5,92, un LR negativo de 0,40, un valor predictivo positivo (VPP) de 91,66% y un valor predictivo negativo (VPN) de 56,82%.

Monitoreo terapéutico

Arslan et al. compararon los hallazgos en articulaciones SI (aumento de la vascularización por Doppler e IR) de pacientes con sacroilitis activa, pacientes con artrosis y controles sanos, antes y después del tratamiento. El aumento de la vascularización alrededor de la región posterior de las articulaciones SI fue superior, y los valores de IR más bajos en los pacientes con sacroilitis activa. Los valores medios basales del IR fueron $0,62\pm 0,13$ en sacroilitis activa, $0,91\pm 0,09$ en artrosis, y $0,97\pm 0,03$ en voluntarios sanos ($p<0,001$ entre los distintos

grupos evaluados), respectivamente. Luego del tratamiento, los valores del IR cambiaron (aumentaron a una media de $0,91\pm 0,07$) en forma significativa en aquellos pacientes con sacroilitis activa¹⁵.

Jiang et al. estudiaron la señal Doppler de poder y el IR a nivel de las articulaciones SI de 55 pacientes con EA activa, antes y 3 meses después del tratamiento con infliximab. Encontraron cambios significativos en los dos parámetros, con disminución de la señal Doppler de poder e incremento en el IR¹⁹.

Unlü et al. evaluaron también el cambio en el IR antes y después de la terapia con TNFi en 39 pacientes con EA y encontraron, al igual que el trabajo previo, un cambio (incremento) significativo en el IR²¹.

Hu et al. encontraron en pacientes con EA tratados con adalimumab durante 12 y 24 semanas, una reducción significativa en la puntuación media del Doppler color de articulaciones SI y entesitis periférica y un aumento en el valor medio de IR en comparación con el valor inicial ($p<0,05$ para todos). Los resultados del Doppler color se correlacionaron bien con los datos de la RM ($p<0,05$ para todos) durante el tratamiento con adalimumab¹⁸.

Propiedades diagnósticas de la ecografía con Doppler utilizando la RM como método de referencia para la detección de sacroilitis

Klauser et al. evaluaron el valor de la US Doppler con y sin contraste para la detección de sacroilitis activa en pacientes con dolor lumbar inflamatorio (DLI) ($n=103$), utilizando a la RM como método de referencia. Consideraron como sacroilitis por US a la presencia de señal Doppler a nivel de la articulación SI, y tomando en cuenta la zona articular con mayor concentración de señal Doppler, se graduó a través de una escala subjetiva semicuantitativa, con un puntaje de 0 a 4. La sensibilidad de la US sin contraste fue del 17%, con una especificidad del 96%, un VPP del 65% y un VPN del 72%. Con la administración del contraste, la sensibilidad fue del 94%, la especificidad del 86%, el VPP del 78% y el VPN del 97%. El área bajo la curva ROC de la US con y sin contraste para la detección de sacroilitis activa, utilizando la RM como método de referencia, fue de 0,89 y 0,61, respectivamente ($p<0,0001$)²⁰.

Mohammadi et al. evaluaron las propiedades diagnósticas de la US con técnica

Doppler para la detección de sacroilitis activa en pacientes con EA (n=51) y controles (n=30), utilizando a la RM como método de referencia. La US mostró una sensibilidad del 82%, una especificidad del 92%, un VPP del 91% y un VPN del 84% para la detección de sacroilitis activa⁵.

Ghosh et al. evaluaron las características por US a nivel de las articulaciones SI en pacientes con DLI, sin hallazgos radiográficos (n=29) y controles (n=32), y lo correlacionaron con la RM. Establecieron tres parámetros ecográficos para definir sacroilitis: a) hiperecogenicidad del espacio articular en escala de grises; b) aumento anormal de la vascularización por técnica Doppler (se seleccionó el área con mayor número de señales de flujo en cada articulación SI y se cuantificaron las mismas en esa zona); c) IR bajo de acuerdo con el Doppler espectral. Tanto la presencia de un incremento en el número de señales de flujo por Doppler (≥ 3) como la presencia de un IR bajo ($\leq 0,605$) mostraron un adecuado acuerdo con la RM para la detección de sacroilitis, con un coeficiente kappa de 0,816 y 0,821, respectivamente. La hiperecogenicidad del espacio articular mostró un pobre acuerdo con la RM (coeficiente k 0,4), sin embargo, fue el hallazgo más específico (95%). El parámetro de la US más sensible fue la presencia de un IR bajo (94,7%)¹³.

Estudiamos pacientes con lumbalgia inflamatoria y sospecha de EspA y pacientes con EspA con compromiso axial como controles, con un total de 198 articulaciones SI evaluadas por US y RM en 99 pacientes. Encontramos a nivel del paciente, una sensibilidad del 63% y una especificidad del 89%, un VPP del 87,2% y un VPN del 66,7%, y a nivel articular, una sensibilidad del 60% y una especificidad del 93%, un VPP del 83% y un VPN del 43%. Pudimos concluir que la US

con Doppler presentó adecuadas propiedades diagnósticas para la detección de sacroilitis, y pareciera ser una herramienta de screening útil para el diagnóstico de sacroilitis activa en pacientes con DLI y sospecha diagnóstica de EspA axial²³.

CONCLUSIONES

- Las articulaciones SI presentan características únicas desde un punto de vista anatómico y funcional, que dificulta frecuentemente la evaluación del compromiso inflamatorio mediante el examen clínico.
- Los cambios radiográficos suelen ser tardíos, llevando a retrasos en el diagnóstico.
- La RM, a pesar de ser en la actualidad la técnica de imágenes de elección para la evaluación del compromiso inflamatorio de dichas articulaciones en pacientes con EsA, no siempre es accesible, consume tiempo y es costosa.
- La US con Doppler, como método de imagen no invasivo, carente prácticamente de contraindicaciones, de fácil acceso y bajo costo operativo, podría representar una opción ante la imposibilidad de realizar o acceder a una RM de articulaciones SI. La US parecería ser una herramienta de screening útil y práctica para el diagnóstico de sacroilitis activa en pacientes con DLI.

El presente trabajo se basó en el artículo de Josefina Marin, Erika Catay, Maximiliano Bravo, David Navarta, Johana Zacarías, Javier Rosa, Santiago Ruta. "Sacroilitis en pacientes con espondiloartritis: qué rol juega la ecografía". Revista Argentina de Reumatología 2016;27(2):30-34, y en el trabajo original "Value of color Doppler ultrasound assessment of sacroiliac joints in patients with inflammatory low back pain", J Rheumatol.2019;46(7):694-700.

BIBLIOGRAFÍA

1. Braun J, Bollow M, Remlinger G, Eggens U, Rudwaleit M, Distler A, et al. Prevalence of spondylarthropathies in HLA-B27 positive and negative blood donors. *Arthritis Rheum.* 1998;41(1):58-67.
2. Rudwaleit M, Landewe R, van der Heijde D, Listing J, Brandt J, Braun J, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part I): classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. *Ann Rheum Dis.* 2009;68(6):770-6.
3. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewe 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(6):777-83.
4. Braun J, Sieper J, Bollow M. Imaging of sacroiliitis. *Clin Rheumatol.* 2000;19(1):51.
5. Mohammadi A, Ghasemi-rad M, Aghdashi M, Mladkova N, Baradaransafa P. Evaluation of disease activity in ankylosing spondylitis; diagnostic value of color Doppler ultrasonography. *Skeletal Radiol.* 2013;42(2):219-24.
6. Bennett AN, McGonagle D, O'Connor P, Hensor EM, Sivera F, Coates LC, et al. Severity of baseline magnetic resonance imaging-evident sacroiliitis and HLA-B27 status in early inflammatory back pain predict radiographically evident ankylosing spondylitis at eight years. *Arthritis Rheum.* 2008;58(11):3413-8.
7. Gutiérrez M, Rodríguez S, Soto-Fajardo C, Santos-Moreno P, Sandoval H, Bertolazzi C, et al. Ultrasound of sacroiliac joints in spondyloarthritis: a systematic review. *Rheumatol Int.* 2018;38(10):1791-805.
8. Hermann KG, Baraliakos X, van der Heijde DM, Jurik AG, Landewe 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(8):1278-88.
9. Baraliakos X, van der Heijde D, Braun J, Landewe RB. OMERACT magnetic resonance imaging initiative on structural and inflammatory lesions in ankylosing spondylitis--report of a special interest group at OMERACT 10 on sacroiliac joint and spine lesions. *J Rheumatol.* 2011;38(9):2051-4.
10. Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, Downham C, Sturrock RD, Macfarlane GJ. Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford).* 2014;53(4):650-7.
11. 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(12):2485-7.
12. Bandinelli F, Melchiorre D, Scazzariello F, Candelieri A, Conforti D, Matucci-Cerinic M. Clinical and radiological evaluation of sacroiliac joints compared with ultrasound examination in early spondyloarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2013;52(7):1293-7.
13. Ghosh A, Mondal S, Sinha D, Nag A, Chakraborty S. Ultrasonography as a useful modality for documenting sacroiliitis in radiographically negative inflammatory back pain: a comparative evaluation with MRI. *Rheumatology (Oxford).* 2014;53(11):2030-4.
14. 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(10):1559-63.
15. 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(3):677-80.
16. Castillo-Gallego C, De Miguel E, Garcia-Arias M, Plasencia C, Lojo-Oliveira L, Martin-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(12):2043-7.
17. Hu Y, Zhu J, Xue Q, Wang N, Hu B. Scanning of the sacroiliac joint and entheses by color Doppler ultrasonography in patients with ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.* 2011;38(8):1651-5.

18. Hu Z, Xu M, Wang Q, Qi J, Lv Q, Gu J. Colour Doppler ultrasonography can be used to detect the changes of sacroiliitis and peripheral enthesitis in patients with ankylosing spondylitis during adalimumab treatment. *Clin Exp Rheumatol.* 2015;33(6):844-50.
19. Jiang Y, Chen L, Zhu J, Xue Q, Wang N, Huang Y, et al. Power Doppler ultrasonography in the evaluation of infliximab treatment for sacroiliitis in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int.* 2013;33(8):2025-9.
20. Klauser A, Halpern EJ, Frauscher 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(3):440-4.
21. Unlu E, Pamuk ON, Cakir N. Color and duplex Doppler sonography to detect sacroiliitis and spinal inflammation in ankylosing spondylitis. Can this method reveal response to anti-tumor necrosis factor therapy? *J Rheumatol.* 2007;34(1):110-6.
22. Zhu J, Xing C, Jiang Y, Hu Y, Hu B, Wang N. Evaluation of complex appearance in vascularity of sacroiliac joint in ankylosing spondylitis by color Doppler ultrasonography. *Rheumatol Int.* 2012;32(1):69-72.
23. Rosa JE, Ruta S, Bravo M, Pompermayer L, Marin J, Ferreyra-Garrot L, et al. Value of color Doppler ultrasound assessment of sacroiliac joints in patients with inflammatory low back pain. *J Rheumatol.* 2019;46(7):694-700.