

# Primer estudio argentino de correlación en ecografía musculoesquelética

M. Rosemfet<sup>1</sup>, S. Ruta<sup>2</sup>, L. Santiago<sup>3</sup>, P. Aicardi<sup>3</sup>, W. Spindler<sup>4</sup>, M. Banegas<sup>5</sup>, C. Urquiola<sup>6</sup>, C. Sandoval<sup>7</sup>, G. Citera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección Reumatología Instituto de Rehabilitación Psicofísica, <sup>2</sup>Hospital Gral San Martín de La Plata, <sup>3</sup>Hospital B. Rivadavia, <sup>4</sup>Centro Médico Privado Reumatología Tucumán, <sup>5</sup>Hospital E Tornú, <sup>6</sup>Instituto Médico IRReDIM Bahía Blanca, <sup>7</sup>Hospital Jose M Cullen Santa Fe.

## Resumen

Si bien existe evidencia de la potencial aplicación de la ecografía musculoesquelética en la evaluación de las articulaciones con artritis, son limitados los datos acerca de su exactitud y reproducibilidad. **El objetivo** de este estudio es conocer la correlación interobservador e intermáquinas de un grupo de radiólogos y reumatólogos ecografistas de diferentes centros del país.

**Métodos:** Seis reumatólogos y 1 radiólogo se reunieron para definir los lineamientos a ser usados para la lectura e interpretación de imágenes. Las articulaciones evaluadas fueron: carpo (radiocarpiana, intracarpiana), 2 MCF dorsal, ventral y lateral, 3 MCF dorsal, ventral, 2 PIF. Se consignó sinovitis cuando se detectó al menos una de las siguientes lesiones ecográficas: presencia de derrame articular (DA), hipertrofia sinovial (HS) o señal Doppler+. Se vieron 36 imágenes en 2 oportunidades con 1 mes de diferencia para determinar la correlación interobservador de las imágenes de banco. Se evaluaron 3 pacientes para determinar correlación interobservador en tiempo real y uno de los observadores evaluó al mismo paciente en las 3 máquinas para determinar la correlación intermáquinas.

**Resultados:** En las correlaciones de lectura de imágenes de banco, el valor de kappa fue regular a moderado siendo el coeficiente de correlación intraclase (CCI) para señal doppler 0,91. Las correlaciones en tiempo real mostraron un kappa moderado tanto para la detección de líquido como para la hipertrofia sinovial con valores de 0,51 y 0,46, respectivamente, siendo (CCI) para señal doppler en tiempo real de 0,68.

**Conclusión:** Este es el primer estudio en nuestro país en determinar la correlación intra e interobservador utilizando máquinas convencionales, demostrando en las evaluaciones estáticas y en tiempo real una correlación regular a moderada, siendo excelente la correlación intermáquinas. Se necesita seguir participando de entrenamientos y cursos que permitan adquirir más experiencia y conocimientos, para obtener consenso en la adquisición y lectura de las imágenes.

**Palabras clave:** ecografía, musculoesquelética, correlación.

## Summary

Although there is evidence about the potential usefulness of musculoskeletal ultrasonography in the evaluation of joints with inflammation, there are limited data regarding its accuracy and reproducibility. **The objective** of this study is to evaluate the interobserver and inter-machine correlations among a group of radiologists and rheumatologists trained in ultrasonography of the musculoskeletal system from different sites of the country.

**Methods:** Six rheumatologists and 1 radiologist got together to define the guidelines to be used for the lecture and interpretation of images. The evaluated joints were the following: carpus (radiocarpal, intracarpal), 2nd dorsal, ventral and lateral MCP, 3rd dorsal, ventral MCP, 2nd PIP. Synovitis was recorded when at least one of the following ultrasound lesions was detected: presence of joint effusion (JE), synovial hypertrophy (SH) or positive Doppler signal. Thirty-six images were seen in 2 opportunities within a month of difference in order to determine the interobserver correlation of bank images. Three patients were evaluated in order to determine real-time interobserver correlation, and one of the observers evaluated one patient with the 3 machines to determine intermachine correlation.

**Results:** Regarding correlation of the lecture of bank images, kappa value was fair to moderate, being 0.91 the intraclass correlation coefficient (ICC) for Doppler signal. Correlations in real time showed a moderate kappa for both detection of liquid and synovial hypertrophy with values of 0.51 and 0.46, respectively, being of 0.68 ICC for Doppler signal in real time.

**Conclusion:** This is the first study in our country that determines intra and interobserver correlations using conventional machines, demonstrating in static and real-time evaluations a fair to moderate correlation with an excellent intermachine correlation. It is essential to continue participating in trainings and courses that may award more experience and knowledge in order to obtain consensus in the acquisition and lecture of images.

**Key words:** ultrasonography, musculoskeletal, correlation.

## Correspondencia

Dr. Marcos Rosemfet, Instituto de Rehabilitación Psicofísica.  
E-mail: marcosgros@hotmail.com

La ultrasonografía (US) o ecografía de alta resolución es una herramienta no invasiva cada vez más usada por los reumatólogos para mejorar el diagnóstico y tratamiento de sus pacientes.

La exacta evaluación de la actividad inflamatoria y del daño articular es esencial en el manejo de los pacientes con artritis. La sensibilidad de la ecografía para detectar hallazgos patológicos ha demostrado ser superior a la de los métodos convencionales como la exploración física y la radiología simple, mostrando una buena correlación con la histología y la RNM en la detección y cuantificación de la actividad inflamatoria<sup>1-4</sup>.

Debido a su accesibilidad y bajo costo, se ha transformado en una técnica utilizada por los reumatólogos en su práctica diaria.

Con la aparición de los equipos de alta gama, se pueden obtener imágenes con alta definición anatómica y exquisito detalle de la arquitectura. Con escala de grises, la US permite detectar distensiones de la cápsula articular, derrames líquidos o proliferativos intra y/o periarticulares, confirmar la presencia de erosiones, explorar la estructura interna de los tendones y músculos, evaluar el espesor y el perfil del cartílago articular e individualizar compresiones y anomalías morfoestructurales de los nervios periféricos. El Doppler añade la posibilidad de detectar, cuantificar y monitorear la actividad inflamatoria peri e intraarticular<sup>5,6</sup>.

La dependencia según operador, los inconvenientes en la reproducibilidad de los resultados y la pobre documentación objetiva de los hallazgos, son algunas de las desventajas de la ecografía musculoesquelética que pueden ser minimizadas si se sistematiza el método exploratorio, la semiología ecográfica y los criterios diagnósticos.

Si bien existe evidencia de la potencial aplicación de la ecografía musculoesquelética en la evaluación de las articulaciones inflamadas, son limitados los datos acerca de su exactitud y reproducibilidad<sup>7,8</sup>.

En el ámbito de EULAR, un grupo de ecografistas experimentados se reúnen periódicamente para trabajar en la búsqueda de un consenso, que permita validar esta técnica.

Es importante llegar a un acuerdo en la metodología de adquisición y lectura de imágenes, para lograr comparar la ecografía con otras técnicas de diagnóstico, o con los datos obtenidos en los diferentes centros.

En Argentina, la expectativa generada por la ecografía musculoesquelética llevó a los reumatólogos a incorporar esta técnica luego de participar en cursos de capacitación de nivel básico e intermedio.

El objetivo de este estudio es conocer la correlación intra, interobservador e intermáquinas de un grupo de reumatólogos ecografistas de diferentes centros del país, en la evaluación de cambios inflamatorios a nivel articular en pacientes con AR.

## Material y métodos

Durante el mes de junio de 2009, 6 reumatólogos con diferente grado de formación en ecografía y 1 radiólogo se reunieron para definir los lineamientos a ser usados para la lectura e interpretación de imágenes.

Luego de evaluar diferentes imágenes de articulaciones normales y patológicas, se establecieron las pautas para la adquisición de imágenes y para la lectura de las mismas.

Las articulaciones a evaluar fueron: carpo (radiocarpiana, intracarpiana), 2 metacarpofalángica (MCF) dorsal, ventral y lateral, 3 MCF dorsal, ventral, 2 interfalángica proximal (PIF).

Se definieron cada una de las lesiones detectadas por ecografía según lineamientos de OMERACT. Se consignó sinovitis cuando se detectara al menos una de las siguientes lesiones ecográficas: presencia de derrame articular, hipertrofia sinovial o señal Doppler.

Se consideró sinovitis aguda ante la presencia de señal Doppler poder positivo.

Los participantes recibieron 36 imágenes ecográficas para ser evaluadas en forma individual, debiendo completar una planilla con los hallazgos encontrados.

En el mes de agosto de 2009 se realizó una segunda reunión. La misma se dividió en dos partes. En primer lugar se plantearon y resolvieron las dudas acerca de la técnica, las posiciones del paciente y la adherencia a recomendaciones. Se volvieron a ver imágenes que generaron dudas y se evaluaron 5 pacientes con diferente grado de actividad. Cada uno de los participantes obtuvo imágenes como parte del entrenamiento, utilizando las máquinas que no dispone en su centro. Dicho entrenamiento fue dirigido por uno de los participantes (SR).

En la segunda parte de la reunión, se evaluaron nuevamente las imágenes que habían evaluado 1 mes atrás en diferente orden completando una planilla similar a la enviada por correo con el fin de determinar la correlación interobservador de las imágenes de banco.

Tres pacientes de la consulta externa del Instituto de Rehabilitación Psicosfísica (IREP), quienes habían sido evaluados 48 horas antes por uno de los participantes (MR) para determinar presencia de lesiones, y a quienes

no se les permitió modificar la terapéutica, fueron también evaluados por ecografía.

Previo al examen por el resto de los participantes, MR reexaminó estos tres pacientes para determinar si existieron cambios con respecto al examen previo.

Cada uno de los participantes tuvo 20 minutos por paciente para realizar en forma individual la evaluación de las articulaciones preestablecidas y para completar una planilla.

En esta planilla se documentó presencia o ausencia de derrame, hipertrofia sinovial y señal Doppler.

Se utilizaron tres máquinas diferentes Logic e, Mylab 25 y Mylab 60, la puesta a punto de las mismas fue proporcionada por los investigadores que las utilizan habitualmente. Previo a su uso se realizó un entrenamiento básico sobre el manejo de las mismas.

Se determinó la correlación que existe entre los investigadores para cada una de las articulaciones y para cada una de las lesiones encontradas en cada uno de los pacientes, correlación intra e interobservador de las imágenes adquiridas.

Por último, uno de los observadores evaluó a un mismo paciente con las tres máquinas con el fin de determinar la correlación intermáquina tanto de los hallazgos en modo B como con el Doppler.

Se confeccionó una planilla de Excel en donde se cargaron todas las variables: derrame, hipertrofia sinovial, señal Doppler y sinovitis como presente o ausente.

La concordancia se evaluó por coeficiente kappa (variables dicotómicas) y coeficiente de correlación intraclassa CCI para doppler valuado en 4 categorías.

Se consideró *Coficiente Kappa: 0-0,20 pobre, 0,21-0,40 regular, 0,41-0,60 moderado, 0,61-0,80 bueno y > de 0,81 excelente.*

## Resultados

Siete evaluadores con diferente experiencia en la práctica ecográfica que osciló entre 6 meses y 1½ año participaron del estudio. En las correlaciones de lectura de imágenes de banco, los valores de kappa fueron regular a moderados; sin embargo, en la segunda lectura, 3 investigadores consiguieron un kappa bueno a excelente (Tablas 1a y b). En cuanto a la presencia de señal doppler la correlación del grupo fue muy buena, siendo el CCI de 0,91 y 0,98 para la primera y segunda lectura respectivamente.

Las correlaciones en tiempo real mostraron un kappa moderado tanto para la detección de líquido como para

la hipertrofia sinovial con valores de 0,51 y 0,46, respectivamente (Tabla 2). El CCI para señal doppler en tiempo real fue de 0,68.

La correlación intermáquinas mostró kappa excelente para líquido e hipertrofia sinovial y el CCI para señal doppler fue de 0,79.

## Discusión

La US es considerada una técnica de imágenes operador-dependiente.

El período de aprendizaje en esta técnica es laborioso, siendo el objetivo final adquirir la capacidad de interpretar la imagen con el mayor grado de objetividad posible.

No hay muchos estudios que se refieran a la validez, confiabilidad, y sensibilidad al cambio de la US, lo que hace dificultoso la realización de proyectos multicéntricos con la participación de varios evaluadores.

La utilización de máquinas diferentes, la forma de abordar al paciente con maniobras estáticas y dinámicas, la capacidad de discriminar lo normal de lo patológico y las diferentes formas de aprendizaje, son algunas de las limitantes a las que debemos enfrentar y que explican la dificultad de realizar estudios en gran escala.

Es necesario que los diferentes centros en donde se realiza ecografía musculoesquelética hablen un mismo idioma, por esta razón se han propuesto guías preliminares que definen los cortes básicos que deben efectuarse en las diversas estructuras anatómicas y se establecieron algunas definiciones de las lesiones elementales que más frecuentemente ve el reumatólogo<sup>9,10</sup>.

Por este motivo, los grupos de estudio europeos se reúnen periódicamente para determinar el grado de correlación entre los expertos con el fin de expandir el uso de la ultrasonografía en la evaluación de la actividad inflamatoria y de la respuesta terapéutica de los pacientes con enfermedad reumática<sup>11,12</sup>.

En los últimos años, diferentes centros de reumatología de nuestro país han incorporado equipos para la realización de ultrasonografía, lo que generó un entusiasmo general que se vio reflejado en la participación masiva de los reumatólogos en cursos de entrenamiento básicos e intermedios, así como la rotación en centros de excelencia en Europa y América.

Con la idea de unificar criterios y conocer nuestra realidad, nos propusimos generar una reunión en donde reumatólogos y radiólogos con diferente formación y utilizando diferentes máquinas puedan realizar correla-

ciones interobservador e intermáquinas con imágenes de banco y en tiempo real.

En la mayoría de los estudios encontrados en la literatura, la correlación interobservador se realizó solo entre dos examinadores<sup>13</sup>, siendo el estudio de Scheel el primero que involucra un grupo de expertos<sup>11</sup>. Nosotros quisimos involucrar a examinadores no expertos para conocer nuestros resultados, ya que en general son médicos experimentados los que participan de los estudios de correlación en ecografía.

Existen diferentes formas de realizar la evaluación ecográfica: utilizando scores semicuantitativos o bien definir la presencia o ausencia de cada una de las variables a estudiar. Nosotros optamos por la segunda opción dado que era nuestra primera reunión de correlación y la inexperiencia del grupo en la práctica de esta técnica.

Los valores de kappa encontrados en la literatura varían dependiendo de la estructura a evaluar, la forma de consignar los hallazgos y la técnica para adquirir las imágenes.

En el trabajo de Naredo, seis grupos de expertos tuvieron un kappa promedio de 0,50 para hombro, 0,61 para carpos y manos, 0,60 para rodilla y 0,54 para tobillo y pie<sup>12</sup>.

Nuestros valores kappa para la evaluación de carpo, 2,3 metacarpofalange y 2 articulación próxima interfalángica con las imágenes adquiridas en tiempo real fueron moderados, 0,51 para la detección de líquido y 0,46 para la presencia de hipertrofia sinovial, con un CCI de 0,68 para señal doppler.

Dentro de los puntos a tener en cuenta como posibles factores con influencia en nuestros resultados, hay que mencionar que los evaluadores eran de diferentes centros y que, si bien se realizó un entrenamiento previo para unificar criterios, en la práctica cotidiana, la adquisición de imágenes depende mucho de la experiencia de cada ecografista, de la técnica para combinar tomas estática y dinámicas y del tiempo que dispongan para la realización de la práctica que como es de suponer es diferente al que se utilizó en este encuentro de correlación. Por otro lado, los examinadores no trabajan habitualmente con las máquinas empleadas en esta reunión de correlación y eso puede repercutir en los resultados finales.

Con respecto a la correlación intermáquinas, sabemos que un mismo investigador observando al mismo paciente en las 3 máquinas tiene un sesgo, aún así pudimos observar que las tres máquinas utilizadas mostraron hallazgos semejantes.

## Conclusión

Éste es el primer proyecto de correlación de ecografía musculoesquelética realizado en el país por reumatólogos; conocemos las limitaciones del estudio: 1) poca experiencia de los participantes, 2) diferente formación, 3) no familiarizados con las máquinas, 4) poco tiempo para evaluar al paciente, 5) escaso número de pacientes. Sin embargo, repetir reuniones de este tipo en donde se puedan intercambiar diferentes puntos de vista, que sirvan para obtener consenso en la adquisición y lectura de las imágenes es una tarea en la que debemos insistir para lograr el desarrollo y la difusión de esta técnica.

- a) Primera correlación interobservador realizada por los participantes de la lectura de imágenes de banco. (Julio 2009)

	Líquido	Hipertrofia
Eco1/eco2	0,87	0,54
Eco1/eco3	0,43	0,12
Eco1/eco4	0,44	0,68
Eco1/eco5	0,67	0,25
Eco1/eco6	0,46	0,49
Eco1/eco7	0,44	0,54
Eco1/eco8	0,41	0,61

- b) Correlación interobservador luego de la lectura por segunda vez de las imágenes. (Agosto 2009)

kappa	Líquido	Hipertrofia sinovial
Eco1/eco2	0,84	1
Eco1/eco3	0,13	0,18
Eco1/eco4	0,41	0,22
Eco1/eco5	0,15	0,21
Eco1/eco6	0,75	0,83
Eco1/eco7	0,41	0,35
Eco1/eco8	0,30	0,48

**Tabla 1.** Coeficiente kappa de las correlaciones interobservador de las lecturas de imágenes de banco, realizadas en dos oportunidades por los participantes.

kappa	Líquido	Hipertrofia sinovial
Eco1/eCo2	0,52	0,50
Eco1/eCo3	0,52	0,53
Eco1/eCo4	0,66	0,37
Eco1/eCo5	0,58	0,42
Eco1/eCo6	0,39	0,38
Eco1/eCo7	0,46	0,43
Eco1/eCo8	0,45	0,64

**Tabla 2.** Coeficiente kappa de las correlaciones interobservador de las imágenes adquiridas en tiempo real.

## Bibliografía

- Backhaus M, Kamradt T, Sandrock D, Loreck D, Fritz J, Wolf KJ, et al. Arthritis of the finger joints: a comprehensive approach comparing conventional radiography, scintigraphy, ultrasound, and contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum* 1999;42:1232-45.
- Szkudlarek M, Court-Payen M, Strandberg C, Klarlund M, Klausen T, Ostergaard M. Power Doppler ultrasonography for assessment of synovitis in the metacarpophalangeal joints of patients with rheumatoid arthritis: a comparison with dynamic magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum* 2001;44:2018-23.
- Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, O'Connor P, McGonagle D, Pease C, et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000;43:2762-70.
- Terslev L, Torp-Pedersen S, Savnik A et al. Doppler ultrasound and magnetic resonance imaging of synovial inflammation of the hand in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2003;48:2434-41.
- Naredo E, Bonilla G, Gamero F, Uson J, Carmona L, Laffon A. Assessment of inflammatory activity in rheumatoid arthritis: a comparative study of clinical evaluation with Gray-Scale and power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis* 2005;64:375-81.
- Schmidt WA, Volker L, Zacher J, Schlafke M, Ruhnke M, Grommicaihle E: Colour Doppler ultrasonography to detect pannus in knee joint synovitis. *Clin Exp Rheumatol* 2000;18:439-44.
- Karim Z, Wakefield RJ, Quinn M, Conaghan PG, Brown AK, Veale DJ, et al. Validation and reproducibility of ultrasonography in the detection of synovitis in the knee. *Arthritis Rheum* 2004;50:387-94.
- Mikkel Østergaard and Charlotte Wiell. Ultrasonography in rheumatoid arthritis: a very promising method still needing more validation. *Current Opinion in Rheumatology* 2004;16:223-230.
- Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, Grassi W, Machold KP, Swen WA, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis* 2001;60:641-9.
- Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M et al.: Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol* 2005;32:2485-7.
- Scheel AK, Schmidt WA, Hermann KG, Bruyn GA, D'Agostino MA, Grassi W, et al. Interobserver reliability of rheumatologist performing musculoskeletal ultrasonography: results from a EULAR "Train the Trainer" course. *Ann Rheum Dis* 2005;64:1043-9.
- Naredo E, Möller I, Moragues C, Agustín JJ de, Scheel AK, Grassi W, Miguel E de, Backhaus M, Balint P, Bruyn GAW, D'Agostino MA, Filippucci E, Iagnocco A, Kane D, Koski JM, Mayordomo L, Schmidt WA, Swen WAA, Szkudlarek M, Terslev L, Torp-Pedersen S, Uson J, Wakefield RJ, Werner C, EULAR Working Group for Musculoskeletal Ultrasound Interobserver reliability in musculoskeletal ultrasonography: results from a "Teach the Teachers" rheumatologist course. *Ann Rheum Dis* 2006;65:14-19.
- Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, Klarlund M, Thomsen HS, Ostergaard M. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2003;48:955-62.