

Investigación original

Hallazgos ultrasonográficos a nivel de articulaciones de manos y pies en sujetos voluntarios asintomáticos



Carlos Calderón-Cordero^{a,*}, María Narváez-Reyes^a, Enrique Calvo-Páramo^b, Thomas Franklin Torres-Cuenca^c, Mario Díaz-Cortés^d y Gerardo Quintana-López^{a,d}

^a Departamento de Medicina Interna, Unidad de Reumatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^b Departamento de Radiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^c Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^d Unidad de Reumatología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe, Bogotá, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de febrero de 2019

Aceptado el 3 de julio de 2019

On-line el 13 de septiembre de 2019

Palabras clave:

Ecografía musculoesquelética

Derrame articular

Hipertrofia sinovial

Sinovitis

Doppler de poder

Erosiones

Voluntarios asintomáticos

R E S U M E N

Introducción: Anormalidades ultrasonográficas se describen con cierta frecuencia en articulaciones de sujetos asintomáticos, las cuales generan incertidumbre en el contexto de evaluación y tratamiento de la enfermedad articular inflamatoria; a pesar de ello, en Colombia no existen estudios al respecto y la evidencia disponible es escasa, hecha en un bajo número de participantes y con transductores menores a 18 MHz en su gran mayoría.

Objetivos: Describir los hallazgos ultrasonográficos articulares en manos y pies de un grupo de voluntarios asintomáticos, su asociación con las características sociodemográficas y la concordancia intra e interobservador de sus mediciones.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo y analítico en el que se incluyeron 182 voluntarios asintomáticos. Dos médicos con experiencia en ecografía musculoesquelética evaluaron el aspecto dorsal de 5.460 recesos articulares mediante la escala semicuantitativa de Szkul-larek y la utilización de un transductor lineal de 18 MHz.

Resultados: La mediana de edad de los participantes fue de 42 años, 60,4% de ellos mujeres. En 87% de los voluntarios se identificaron en total 232 hallazgos, el 68,1% correspondió a derrame articular, 29,3% a hipertrofia sinovial, 2,1% a erosiones y 0,4% a Doppler de poder. Los pies mostraron mayores hallazgos que las manos (70,7% vs. 29,3%). Las articulaciones en las que más se identificaron anormalidades fue la primera articulación metatarsal-falángica (52%), la tercera metatarsal-falángica (15%) y la radiocarpiana (9,5%). Se halló relación positiva entre el derrame articular y la hipertrofia sinovial con la edad, ocupación manual exclusiva y tiempo laboral mayor de 10 años. La concordancia intraobservador fue moderada (Kappa = 0,4591) y la interobservador fue leve (Kappa = 0,2155).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cacalderonco@unal.edu.co (C. Calderón-Cordero).
<https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2019.07.001>

0121-8123/© 2019 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: La ausencia de señal Doppler de poder, el no compromiso radioulnar distal, la ausencia de sinovitis acompañada de erosión y una mayor predominancia de alteraciones leves al nivel de las manos, sumado a la ausencia de hallazgos al nivel de la quinta articulación metatarsiana, constituyen hallazgos potencialmente específicos de sujetos asintomáticos que merecen ser confirmados como tal en futuros estudios.

© 2019 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Ultrasound findings in hand and foot joints of asymptomatic volunteers

A B S T R A C T

Keywords:

Musculoskeletal ultrasound
Joint effusion
Synovial hypertrophy
Synovitis
Power Doppler
Erosions
Asymptomatic volunteers

Introduction: Ultrasound (US) abnormalities have often been described in the joints of asymptomatic subjects, which may lead to uncertainty in the evaluation and treatment of inflammatory joint disease. Despite this, the available evidence is scarce, with few participants, and in the vast majority with transducers less than 18 Mhz. In Colombia there are currently no published studies about this topic.

Objectives: To describe the ultrasound findings in hand and foot joints in asymptomatic volunteers, their association with sociodemographic characteristics, and intra- and inter-observer concordance of the measurements.

Materials and methods: Descriptive and analytical study within 182 asymptomatic volunteers. Two physicians with musculoskeletal ultrasound experience evaluated the dorsal aspect of 5460 articular recesses using the semi-quantitative scale of Szkudlarek using a 18 MHz linear transducer.

Results: The median age of the participants was 42 years, including 60.4% women. A total of 232 abnormal findings were identified in 87% of the volunteers, with 68.1% corresponding to joint effusion, 29.3% synovial hypertrophy, 2.1% erosions, and 0.4% positive power Doppler. The feet evaluation showed more findings than the hands (70.7 vs. 29.3%). The joints in which most abnormalities were identified were the first metatarsophalangeal joint (52%), third metatarsophalangeal joint (15%), and radiocarpal joint (9.5%). A positive association was found between joint effusion and synovial hypertrophy with age, exclusive manual activity, and occupation for more than ten years. The intra-observer concordance was moderate ($\text{Kappa} = .4591$) and the inter-observer was low ($\text{Kappa} = .2155$).

Conclusions: The absence of power Doppler signal, the absence of abnormalities in distal radioulnar, the absence of synovitis accompanied by erosion, and a greater predominance of mild alterations in the hand joints, added to the absence of findings in the fifth metatarsal joint, can be potential specific findings of asymptomatic subjects and might be confirmed in future studies.

© 2019 Asociación Colombiana de Reumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En el campo de la reumatología la ecografía musculoesquelética continúa ganando un interés cada vez mayor no solo por ser un examen no invasivo, de bajo costo, sin contraindicaciones y que no proporciona radiación, sino también porque ha demostrado ser más sensible que la evaluación clínica en detectar la sinovitis, predecir recaídas y daño estructural¹⁻³. Adicionalmente, su mejor rendimiento en la detección temprana de erosiones óseas comparada con la radiografía convencional, y equivalencia en la identificación de sinovitis con respecto a la resonancia magnética, ratifican aún más a la cabecera del paciente su importancia en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las diferentes enfermedades reumáticas^{4,5}.

Son múltiples los estudios hasta la fecha, sobre todo en lo que respecta al diagnóstico temprano y monitoreo de la respuesta al tratamiento en artritis reumatoide, y para ello ha sido imperativa una correcta caracterización y estandarización de las diferentes anomalías ultrasonográficas⁶⁻¹⁰. Fue así como el grupo de trabajo *Outcomes Measures in Rheumatoid Arthritis Clinical Trials* (OMERACT), en 2005, definió y estandarizó de manera detallada dichos hallazgos en artritis reumatoide, y desde entonces tras actualizaciones periódicas es el estándar de referencia en los diferentes estudios clínicos^{11,12}.

Tras el advenimiento de nuevos equipos con una mejor resolución de imagen, anomalías ultrasonográficas como la hipertrofia sinovial, señal Doppler de poder, erosiones óseas y derrame articular también han sido documentadas en el 9%, 11%, 18% y 52%, respectivamente, de sujetos sin diagnóstico de

enfermedad articular¹³⁻¹⁶, poniendo de esta manera en riesgo de clasificar a estos hallazgos como «patológicos», y generando dudas a la hora de implementar el esquema terapéutico más adecuado, su ajuste e interpretación de su respuesta a lo largo del tiempo.

En nuestro medio no disponemos de estudios hasta la fecha que hayan descrito los diferentes hallazgos ecográficos en articulaciones de sujetos asintomáticos y los realizados en población latinoamericana son escasos, hechos en un bajo número de participantes y con transductores de frecuencias menores a 18 MHz en su mayoría^{13,17-21}. Aunado a esto, la elevada prevalencia de dolor articular como motivo de consulta en reumatología, y teniendo en cuenta que la artritis reumatoide es la enfermedad articular autoinmune más frecuente, reafirma la importancia de conocer esa brecha entre normalidad y anormalidad articular.

El objetivo del presente estudio es realizar una descripción detallada de los hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos en articulaciones de manos y pies, de un grupo de voluntarios asintomáticos, con el fin de determinar la localización y frecuencia de las diferentes lesiones inflamatorias y crónicas, y la posible asociación con sus características sociodemográficas.

Materiales y métodos

Participantes

Estudio descriptivo, prospectivo y analítico en el que se incluyeron 182 voluntarios sin enfermedad articular conocida, ni anormalidades al examen físico en el momento de la evaluación por un reumatólogo. Las edades de los participantes oscilaron entre los 20 y 80 años, y se estratificaron en 6 grupos (20-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70 y 71-80 años). Con el fin de disminuir al máximo la inclusión en el estudio de sujetos con enfermedad musculoesquelética, adicionalmente se interrogó al potencial participante en búsqueda de signos o síntomas indicativos de «bandera roja», contemplados por el Colegio Americano de Reumatología²². Los participantes fueron pacientes sin diagnóstico de enfermedad reumática o sus familiares acompañantes, personal administrativo o asistencial, docentes y estudiantes del Hospital Universitario Nacional de Colombia y Universidad Nacional de Colombia. Se excluyeron aquellos con presencia de alguna «bandera roja», embarazo, enfermedad articular degenerativa o inflamatoria, enfermedad autoinmune, antecedente de artritis séptica, traumatismo o cirugía articular y uso de medicamentos antiinflamatorios en las últimas 24 horas. Se recopilaron datos acerca de su edad, talla, peso, índice de masa corporal, ocupación, tabaquismo, tiempo laboral, comorbilidades, actividad física y mano dominante. Se definió actividad física regular como aquella actividad aeróbica de intensidad moderada durante al menos 150 minutos a la semana, o al menos 75 minutos semanales de actividad física intensa. Respecto a la ocupación los participantes se agruparon en 4 categorías: a) manual exclusivo: voluntarios con importante manipulación manual de cargas, como aquellos dedicados al hogar (amas de casa), trabajadores de jardinería, mantenimiento, plomería, mecánicos, agricultores y de servicios generales; b) administrativo: trabajo de oficina y de digitación principalmente, como

secretarías, personal administrativo, financiero y contable; c) intelectual: voluntarios con muy poca manipulación manual de cargas, tal es el caso del personal docente y estudiantil; y, finalmente, d) combinación de las mismas.

Evaluación ultrasonográfica

Las evaluaciones ecográficas fueron practicadas en el departamento de radiología e imágenes diagnósticas del Hospital Universitario Nacional de Colombia por parte de un radiólogo con 25 años de experiencia en ultrasonografía musculoesquelética. Se realizó ecografía articular modo B y Doppler de poder con ecógrafo Toshiba Aplio 300 y utilizando un transductor lineal de alta frecuencia (18 MHz) en una habitación a temperatura constante (20-23 °C) y en horas de la tarde. Se usó el mismo equipo en todos los sujetos y con la misma configuración. Se seleccionaron las articulaciones consideradas por nuestro servicio como las más relevantes en la práctica clínica diaria y se evaluaron los espacios articulares en su cara dorsal utilizando los protocolos estandarizados^{9,23}. Fueron estudiadas las articulaciones del carpo (articulación radioulnar distal y radiocarpiana), metacarpofalángicas (MCF) e interfalángicas proximales (IFP) 1 a 5 de las manos. Así mismo, se evaluaron las articulaciones metatarsfalángicas (MTF) del primero, tercero y quinto dedo. Los voluntarios fueron sentados en una posición cómoda, manteniendo sus manos y pies apoyados en posición neutra. Se utilizó agua tibia en cantidad suficiente como medio de transmisión del sonido, y la presión que se ejerció al transductor lineal para cada evaluación fue la suficiente para no causar deformidades visibles de las estructuras intraarticulares, evitando reducir la sensibilidad para la detección del flujo sanguíneo o líquido intraarticular.

En cada uno de los recesos identificados se evaluó la presencia de derrame articular, hipertrofia sinovial, señal Doppler de poder y erosiones óseas, categorizándose mediante la escala semicuantitativa de Szkudlarek⁸. Se utilizó el sistema referido, ya que define claramente todos los grados, tiene una excelente variabilidad interobservador, ha sido correlacionado con otras modalidades de imagen (RMN y radiología convencional) y aceptado por el consenso de expertos OMERACT^{11,12}. Los hallazgos de la escala de Szkudlarek se definen de la siguiente manera: derrame articular—área intracapsular anecoica compresible (0: sin derrame, 1: cantidad mínima de derrame articular, 2: cantidad moderada de derrame articular, sin distensión de la cápsula articular y 3: cantidad extensa de derrame articular, con distensión de la cápsula articular)—; hipertrofia sinovial: área intracapsular hipoecoica no compresible (0: sin engrosamiento sinovial, 1: engrosamiento sinovial mínimo que llena el ángulo entre los huesos periarticulares, sin abultamiento en la línea que une las partes superiores de los huesos, 2: engrosamiento sinovial con abultamiento en la línea que une las partes superiores de los huesos periarticulares, pero sin extensión a lo largo de la diáfisis ósea y 3: engrosamiento sinovial que sobrepasa la línea que une las partes superiores de los huesos periarticulares y con extensión al menos a una de las diáfisis óseas); señal Doppler de poder: señal de flujo sanguíneo en la membrana sinovial relacionada con hipertrofia sinovial (0: sin flujo, 1: señales de un solo vaso, 2: señales confluyentes del vaso en menos de la mitad del área de la membrana y 3: señales de los vasos en más de la mitad

del área de la membrana evaluada), y finalmente las erosiones se definieron como cambios en la superficie ósea del área adyacente a la articulación (0: superficie ósea regular, 1: irregularidad de la superficie ósea sin formación de un defecto visto en 2 planos, 2: formación de un defecto en la superficie del hueso visto en 2 planos, y 3: defecto óseo que crea una extensa destrucción ósea). La definición de articulación normal y de sinovitis se realizó finalmente basándonos en el sistema de puntuación combinado EULAR-OMERACT, recientemente obtenido por metodología Delphi^{11,12}.

De forma complementaria fueron registrados los hallazgos ultrasonográficos incidentales al nivel del cartílago articular y los tejidos blandos periarticulares diferentes a los relacionados con el sistema semicuantitativo de Szkudlarek, e igualmente se evaluó su potencial asociación con las características sociodemográficas de los voluntarios participantes.

Por último, se realizó concordancia intra e interobservador mediante una segunda revisión por parte de un reumatólogo independiente con 12 años de experiencia en ecografía musculoesquelética y profesor de profesores EULAR 2015, al 10% de las imágenes estáticas almacenadas con formato DICOM.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo de los aspectos sociodemográficos y de los hallazgos ultrasonográficos de los pacientes se utilizaron distribuciones absolutas, distribuciones relativas e indicadores de resumen como los cuartiles, el rango intercuartílico, valores máximos y valores mínimos. Se estableció el criterio de normalidad de algunas variables sociodemográficas y clínicas por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para establecer la relación de los factores sociodemográficos con los hallazgos ultrasonográficos se aplicó la prueba Chi cuadrado de independencia o la prueba Exacta de Fisher. Para la correlación entre los aspectos sociodemográficos y las puntuaciones semicuantitativa de Szkudlarek se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la relación de las sumatorias de las puntuaciones semicuantitativa de Szkudlarek con los aspectos sociodemográficos se aplicó la prueba U de Mann-Whitney y la prueba Kruskal-Wallis.

El acuerdo intra e interobservador (concordancia) para las mediciones semicuantitativas entre los diferentes evaluadores fue calculado mediante el índice de Kappa de Cohen con sus respectivos intervalos de confianza; un valor de Kappa de 0 a 0,20 se consideró muy pobre, de 0,21 a 0,40 pobre, de 0,41 a 0,61 moderado, de 0,61 a 0,80 bueno y un valor mayor de 0,81 excelente. Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. La sistematización de los datos se realizó mediante el software RedCap, una aplicación en base Web segura y diseñada para la captura de datos en estudios de investigación. El procesamiento y análisis de los datos se realizó con el programa estadístico Stata, versión 15.

Consideraciones éticas

De acuerdo con el artículo 11 de la resolución 8.430 de 1993, del Ministerio de Salud, el presente estudio es clasificado como

investigación con riesgo mínimo, y fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Nacional de Colombia y Universidad Nacional de Colombia (012-218-15).

Resultados

Características de los pacientes

Fueron evaluados en total 239 sujetos e ingresaron finalmente 182 voluntarios. Se excluyeron del estudio 46 sujetos debido a dolor articular en el momento del examen y antecedente de osteoartrosis (mayores de 55 años), gota ($n = 2$), psoriasis vulgar ($n = 2$), amputación de dedos de la mano ($n = 2$), eritema nodoso ($n = 1$), monoartritis de rodilla en estudio ($n = 1$), cirugía articular ($n = 1$), artritis idiopática juvenil ($n = 1$) y vitiligo asociado a síndrome antifosfolípido ($n = 1$). De los 182 voluntarios se presentó pérdida de información en 2 casos; el primero un paciente que no registra dato de dominancia manual y un segundo caso donde 2 pacientes no registran información acerca del tabaquismo. La mediana de la edad de los participantes fue de 42 años (rango intercuartílico = 25), el 60,4% de ellos fueron mujeres ($n = 110$); no se hallaron diferencias significativas entre la edad y el sexo de los participantes ($p = 0,923$). En total se evaluaron 5.460 recesos articulares. La [tabla 1](#) muestra el resumen de las características sociodemográficas de los voluntarios participantes.

Hallazgos ultrasonográficos

Mediante barrido dorsal y evaluación semicuantitativa de las articulaciones de manos y pies se lograron identificar 232 hallazgos ultrasonográficos en el 87% de los voluntarios participantes. El porcentaje de dichos hallazgos para derrame articular, hipertrofia sinovial, erosiones y Doppler de poder fue del 68,1%, 29,3%, 2,1% y 0,4%, respectivamente. Los pies presentaron mayores alteraciones en comparación con las manos (70,7% vs. 29,3%), siendo la primera articulación MTF (52%), seguida por la tercera MTF (15%) y articulación radiocarpiana (9,5%) las articulaciones en las que se identificó el mayor número de anomalías en general. Por lateralidad, el lado derecho fue más comprometido (55,17%) en comparación con el lado izquierdo (44,83%). No hubo diferencias en la identificación de señal Doppler de poder de aquellos voluntarios con hipertrofia sinovial y barrido ecográfico realizado en agua a temperatura ambiente y agua fría de manera alternada. La puntuación semicuantitativa más frecuentemente documentada fue el grado 1 en el 65% de los derrames articulares, 82% de las hipertrofias sinoviales, 60% de las erosiones y en un caso de doppler de poder ([tabla 2](#)).

En los pies el derrame articular fue la anomalía más frecuente en el 71% de los casos, estando comprometidas por este en orden de frecuencia, las articulaciones MTF1 (78,6%), MTF3 (18%) y MTF5 (3,4%). La hipertrofia sinovial es el segundo hallazgo en frecuencia (26%), localizándose en el 63% de los casos al nivel de la articulación MTF1 y en el 32,56% en la articulación MTF2. Las erosiones se documentaron en el 1,8% de los casos (2,8% de los voluntarios), 2 al nivel de la articulación MTF1 (grado 2 y grado 3) y una en la articulación MTF5 (grado 1). En solo un voluntario (0,9%) se halló señal Doppler

Tabla 1 – Distribución de los aspectos sociodemográficos de los participantes (n = 182)

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Sexo		
Hombre	72	39,56%
Mujer	110	60,44%
Grupos de edad		
20 a 30 años	50	27,47%
31 a 40 años	34	18,68%
41 a 50 años	38	20,88%
51 a 60 años	34	18,68%
61 a 70 años	16	8,79%
71 a 80 años	10	5,49%
Etnia		
Mestizo	180	98,90%
Caucásico	1	0,55%
Afrolatino	1	0,55%
Ocupación		
Manual exclusivo	97	53,30%
Administrativo	27	14,84%
Intelectual	43	23,63%
Combinación	15	8,24%
Tiempo laboral		
< 5 años	42	23,08%
5 y 10 años	38	20,88%
> 10 años	102	56,04%
Tabaquismo		
Sí	20	11,11%
No	160	88,89%
Hipertensión arterial		
Sí	24	13,19%
No	158	86,81%
Diabetes mellitus		
Sí	11	6,04%
No	171	93,96%
Hipotiroidismo		
Sí	18	9,89%
No	164	90,11%
Enfermedad pulmonar		
Sí	2	1,10%
No	180	98,90%
Ninguna		
Sí	126	69,23%
No	56	30,77%
Otra		
Sí	38	20,88%
No	144	79,12%
Actividad física		
Sedentarismo	138	75,82%
Actividad física regular	44	24,18%
Dominancia manual		
Izquierda	8	4,42%
Derecha	173	95,58%
Edad^a	43 (25)	
Peso^a	69 (18)	
Talla^a	1,61 (0,13)	
IMC^a	26,3 (5,5)	

^a Los datos se presentan en mediana (rango intercuartílico).

Tabla 2 – Distribución de los hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos (n = 232)

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Derrame articular		
Sí	158	68,10%
Severidad		
Grado 1	102	64,56%
Grado 2	47	29,75%
Grado 3	9	5,70%
Hipertrofia sinovial		
Sí	68	29,31%
Severidad		
Grado 1	56	82,35%
Grado 2	8	11,76%
Grado 3	4	5,88%
Erosiones		
Sí	5	2,16%
Severidad		
Grado 1	3	60,00%
Grado 2	1	20,00%
Grado 3	1	20,00%
Doppler de poder		
Sí	1	0,43%
Severidad		
Grado 1	MTF5 izquierda	

de poder grado 1 al nivel del quinto metatarsiano izquierdo, asociado a hipertrofia sinovial y efusión leve (grado 1). Finalmente, el 66% de los hallazgos en pies fueron de carácter leve, 24% moderados y 8,5% severos (tablas 3 y 4).

El 31% de los voluntarios revelaron anomalías al nivel de sus manos. De forma global, la alteración ultrasonográfica más constante fue el derrame articular en el 60% de los hallazgos (68% grado 1), y la hipertrofia sinovial en el 37% de ellos (88% grado 1). Solo un sujeto presentó 2 erosiones, una al nivel de la articulación IFP5 y otra en la articulación MCF2, ambas grado 1. No se halló ningún tipo de señal Doppler de poder, ni tampoco derrame articular o hipertrofia sinovial severa (grado 3). En este grupo de articulaciones los mayores hallazgos en orden de frecuencia se presentaron al nivel de las articulaciones MCF (40%), seguidas de los carpos (35%) y articulaciones IFP (25%). En las articulaciones MCF las anomalías fueron más frecuentes en la articulación MCF4 (7 con derrame articular y 2 con hipertrofia sinovial), y la MCF2 (6 con derrame articular, una con hipertrofia sinovial y una con erosión). Las anomalías al nivel de articulaciones IFP fueron las menos prevalentes en general, solo el 5,6% de los participantes (7,3% del total de hallazgos ultrasonográficos) se documentaron allí, siendo la efusión (59%) y la hipertrofia sinovial (35%) los hallazgos más prevalentes a este nivel (tablas 3 y 4).

En lo referente a los hallazgos ultrasonográficos al nivel de cartilago articular y tejidos blandos periarticulares (no relacionados con el sistema semicuantitativo de Szkudlarek), se documentó presencia de imágenes hiperecogénicas que flotan en el líquido sinovial tipo «tormenta de nieve» en el 7% de los voluntarios (80% ubicados en la articulación MTF1) y quistes sinoviales (dorso de carpo) en el 2,7% de ellos. De manera

Tabla 3 – Distribución de los hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos según el tipo de articulación

Articulación	Total pacientes	Total de hallazgos (casos)	Derrame articular	Hipertrofia sinovial	Erosión	Doppler de poder
Radiocarpiana	15	22	9	13	0	0
Radioulnar distal	2	2	0	2	0	0
MCF1	2	2	2	0	0	0
MCF2	6	8	6	1	1	0
MCF3	5	6	6	0	0	0
MCF4	9	9	7	2	0	0
MCF5	2	2	1	1	0	0
IFP1	2	3	2	1	0	0
IFP2	1	4	2	2	0	0
IFP3	3	5	3	2	0	0
IFP4	1	3	2	1	0	0
IFP5	2	2	1	0	1	0
MTF1	77	121	92	27	2	0
MTF3	25	35	21	14	0	0
MTF5	7	8	4	2	1	1
Total	159	232	158	68	5	1

Tabla 4 – Distribución de los hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos según su severidad

Articulación	Derrame articular			Hipertrofia sinovial			Erosión		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
Radiocarpiana	7	2	—	12	1	—	—	—	—
Radioulnar distal	—	—	—	2	—	—	—	—	—
MCF1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
MCF2	4	2	—	1	—	—	1	—	—
MCF3	6	—	—	—	—	—	—	—	—
MCF4	6	1	—	2	—	—	—	—	—
MCF5	1	—	—	1	—	—	—	—	—
IFP1	1	1	—	1	—	—	—	—	—
IFP2	—	2	—	1	1	—	—	—	—
IFP3	1	2	—	1	1	—	—	—	—
IFP4	—	2	—	1	—	—	—	—	—
IFP5	—	1	—	—	—	—	1	—	—
MTF1	59	27	6	24	3	—	—	1	1
MTF3	11	7	3	8	2	4	—	—	—
MTF5	4	—	—	2	—	—	1	—	—

llamativa, el 25,27% de los voluntarios revelaron el signo del doble contorno, el cual se localizó casi en su totalidad al nivel de las articulaciones MTF y de predominio derecho (fig. 1).

Relación de los hallazgos ultrasonográficos con las características sociodemográficas

En relación con el derrame articular e hipertrofia sinovial con algunos aspectos sociodemográficos, se halló que el grupo de edad que presentó mayores hallazgos fue el grupo de 51 a 60 años, con diferencias significativas con los demás grupos de edad ($p < 0,00001$). Las ocupaciones de exclusividad manual fueron las que presentaron mayor porcentaje de derrame articular e hipertrofia sinovial, con diferencias significativas frente a las otras ocupaciones ($p < 0,005$). En relación con el tiempo laboral los individuos con más de 10 años presentaron mayores hallazgos de derrame articular e hipertrofia sinovial con diferencias significativas. Los pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus e hipotiroidismo presentaron mayor frecuencia de derrame articular e hipertrofia sinovial (tabla 5).

Al evaluar las articulaciones con mayor número de anomalías no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad y la presencia de

anormalidades ultrasonográficas a nivel de articulaciones radiocarpianas ($p = 0,203$), pero se presentaron diferencias con las articulaciones MTF1 ($p = 0,033$) y MTF3 ($p \leq 0,001$). Respecto a la lateralidad comprometida se hallaron diferencias significativas con los grupos de edad tanto con la articulación derecha MTF3 ($p = 0,002$) como con la articulación izquierda MTF3 ($p = 0,007$). Al evaluar la ocupación (manual vs. administrativo) frente a las anomalías al nivel de las articulaciones radiocarpianas no se hallaron diferencias significativas en lateralidad derecha ($p = 0,204$) o izquierda ($p = 0,950$). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el sexo y los casos de hallazgos ultrasonográficos por lateralidad ($p = 0,688$). De la misma manera tampoco se documentó su asociación con el grupo de edad ($p = 0,164$), tipo de ocupación ($p = 0,166$), tiempo laboral ($p = 0,930$), tabaquismo ($p = 0,075$), comorbilidades ($p > 0,5$) y actividad física ($p = 0,667$).

Al evaluar la sumatoria de puntuaciones de la escala semicuantitativa de Szkudlarek por rangos de edad de los pacientes se hallaron diferencias significativas ($p = 0,0028$). De igual manera se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la sumatoria de la escala semicuantitativa de Szkudlarek con algunas articulaciones comprometidas, como

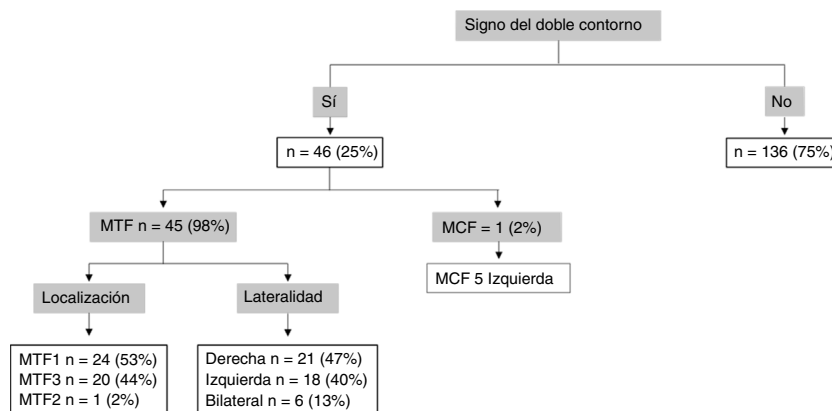


Figura 1 – Flujograma del doble contorno en el total de voluntarios.

Tabla 5 – Datos sociodemográficos según hallazgo de derrame articular e hipertrofia sinovial

	Derrame articular n= 158		Hipertrofia sinovial n = 68	
	N (%)	Valor p	N (%)	Valor p
Sexo				
Hombre	71 (44,94)	0,179	31 (45,59)	0,325
Mujer	87 (55,06)		37 (54,41)	
Grupos de edad				
20 a 30 años	24 (15,19)	< 0,00001	11 (16,18)	< 0,00001
31 a 40 años	22 (13,92)		8 (11,76)	
41 a 50 años	28 (17,72)		6 (8,82)	
51 a 60 años	61 (38,61)		29 (42,65)	
61 a 70 años	10 (6,33)		6 (8,82)	
71 a 80 años	13 (8,23)		8 (11,76)	
Ocupación				
Manual exclusivo	109 (68,99)	< 0,00001	51 (75,0)	0,003
Administrativo	11 (6,96)		3 (4,41)	
Intelectual	26 (16,46)		10 (14,71)	
Combinación	12 (7,59)		4 (5,88)	
Tiempo laboral				
< 5 años	26 (16,46)	0,007	5 (7,35)	0,001
5 y 10 años	24 (15,19)		10 (14,71)	
> 10 años	108 (68,35)		53 (77,94)	
Tabaquismo				
Sí	12 (7,64)	0,161	6 (8,82)	0,546
No	145 (92,36)		62 (91,18)	
Comorbilidades				
Hipertensión arterial	30 (18,99)	0,029	19 (27,94)	< 0,001
Diabetes Mellitus	17 (10,76)	0,012	6 (8,82)	0,333
Hipotiroidismo	27 (17,09)	0,002	12 (17,65)	0,031
Actividad física				
Sedentarismo	126 (79,75)	0,243	58 (85,29)	0,066
Actividad física regular	32 (20,25)		10 (14,71)	
Dominancia manual				
Izquierda	4 (2,55)	0,247	2 (2,94)	0,550
Derecha	153 (97,45)		66 (97,06)	

las IFP3 ($p=0,045$), MTF1 ($p=0,033$) y MTF3 ($p<0,0001$). Los otros aspectos sociodemográficos no mostraron diferencias significativas.

Se identificó una fuerza de correlación lineal débil entre las puntuaciones de la escala y la edad de los voluntarios. La relación entre las puntuaciones de la escala y los indicadores

antropométricos mostró una incorrelación lineal, donde no se observó un grado de variación conjunta entre dichas variables ($r<0,2$) (fig. 2).

Al evaluar el doble contorno respecto a los aspectos sociodemográficos no se halló relación con el grupo etario ($p=0,200$), ni con la ocupación ($p=0,393$), ni con los años

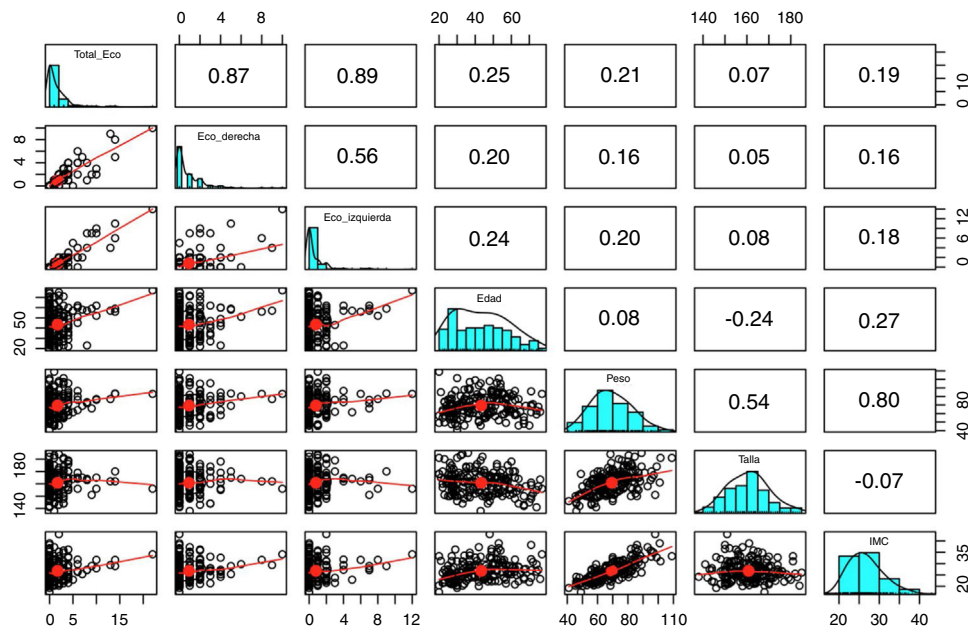


Figura 2 – Matriz de correlación. Diagrama de dispersión e histograma de frecuencia entre la sumatoria de las puntuaciones de la escala semicuantitativa de Szkudlarek, la edad y los aspectos antropométricos.

laborados ($p=0,435$); este mismo hecho ocurrió con los demás aspectos sociodemográficos, a excepción del sexo, donde fue más frecuente en los hombres respecto a las mujeres ($p=0,043$). Se hallaron diferencias significativas entre el doble contorno y los hallazgos ultrasonográficos de efusión e hipertrofia sinovial ($p < 0,0001$).

Reproducibilidad de las mediciones semicuantitativas de Szkudlarek

La concordancia para las mediciones semicuantitativas fue determinada en el 10% de las imágenes estáticas almacenadas. Se seleccionaron 50 imágenes representativas de todos los recesos estudiados (formato DICOM), y evaluadas nuevamente de forma independiente por los 2 expertos en ecografía musculoesquelética. La concordancia intraobservador fue moderada y significativa ($Kappa = 0,4591$; IC 95%: 0,253 a 0,655; $p < 0,0001$) y la concordancia interobservador fue leve e inferior a la intraobservador ($Kappa = 0,2155$; IC 95%: 0,066 a 0,402; $p = 0,0017$).

Discusión

En los últimos años la ecografía musculoesquelética ha venido convirtiéndose en una herramienta muy valiosa en la práctica diaria de la reumatología, considerándose para muchos un complemento del examen físico. Sin embargo, para su adecuada interpretación y toma de conductas específicas es imprescindible conocer el límite entre lo normal y lo patológico en las diferentes regiones anatómicas evaluadas, información de la cual se dispone poco debido a la ausencia de estudios locales realizados al día de hoy.

Nuestro estudio demuestra que el 87% de los voluntarios asintomáticos presentaron al menos una anomalía al nivel

de las manos y los pies, siendo las articulaciones MTF (70%: 74% MTF1, 21% MTF3), MCF (11,6%) y radiocarpianas (9,5%) los recesos más frecuentemente involucrados. En lo referente a la totalidad de hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos las alteraciones más comunes fueron el derrame articular (68%) e hipertrofia sinovial o sinovitis (29%), afectando en orden de frecuencia al nivel de los pies, las articulaciones MFT1 (derrame articular 56,1%, sinovitis 16,5%) y MTF3 (derrame articular 13%, sinovitis 8,5%). Trabajos realizados en otras latitudes revelan que en personas asintomáticas es frecuente encontrar estas anomalías^{13-21,24-28}. Padovano et al., en Francia, evaluaron las articulaciones periféricas de 207 voluntarios sanos demostrando de forma similar que el 88% de ellos tenía al menos un hallazgo¹⁶. En este grupo de participantes las articulaciones MTF1 (36,5%) y MTF2 (30,5%) fueron las más comprometidas. Kitchen y Kane documentaron también que el 68,4% de los sujetos sanos evaluados ($n=30$) tenía algún grado de sinovitis a nivel de la articulación MTF1 (56,7% grado 1 y 26,7% grado 2)²⁴. Otros trabajos coinciden de la misma manera en resaltar el elevado compromiso de las articulaciones MTF por derrame articular y sinovitis, posiblemente en el contexto de estrés biomecánico o cambios degenerativos incipientes asintomáticos^{13,17,18}.

En la artritis reumatoide, enfermedad que más se asocia a sinovitis, el compromiso de los pies se presenta en el 90% de los pacientes en algún momento de su evolución²⁹⁻³¹, y es el segundo grupo articular más frecuentemente afectado luego de las manos (63,9% antepié)³⁰. De hecho, el 15% de los pacientes pueden comenzar con compromiso aislado a este nivel y exhibir daños estructurales antes que cualquier otra articulación³². El grupo de trabajo en ultrasonido EULAR-OMERACT recientemente dio a conocer la definición y clasificación de la sinovitis en artritis reumatoide basada en consenso, considerándose esta como aquella hipertrofia

sinovial asociada o no a señal Doppler de poder¹¹. Si tenemos en cuenta nuestros hallazgos y los anteriormente relacionados podemos considerar que la sinovitis de las articulaciones MTF1 y MTF3 asociada o no a derrame articular son hallazgos comunes en sujetos asintomáticos y, por ende, carecen de la suficiente especificidad en el momento de definir o graduar enfermedad inflamatoria (excepto para la de origen microcristalino). Con el fin de mejorar dicha especificidad algunos autores consideran la quinta articulación metatarsiana como área de «alto rendimiento» y un buen punto de partida para la evaluación ecográfica del paciente con sospecha de enfermedad articular inflamatoria, al ser la región anatómica en la que más frecuentemente y de forma temprana se asientan los cambios erosivos³³⁻³⁶. Millot et al., en su estudio de casos y controles, compararon pacientes con artritis temprana (n = 127, cohorte francesa multicéntrica SPOIR) con un grupo control de sujetos sanos de la misma edad y sexo (n = 127). En el 11% del grupo control (n = 14) se hallaron 14 articulaciones con erosiones, 8 en la articulación MTF5, 5 en la articulación MCF2, y una en la articulación MCF5. El 78% del total de erosiones se puntuó como grado 1 o 2, y ninguno se asoció a señal Doppler de poder¹³. Contrario a esto Padovano et al., en 6.621 recesos, no reportaron compromiso erosivo a nivel de las articulaciones MTF5, lo cual podría ser explicado por el menor promedio de edad de sus participantes (35,5 años vs. 48,3 años) y el tipo de transductor lineal utilizado (18 MHz vs. 16 MHz)¹⁶. En nuestros voluntarios solo el 1,3% del total de hallazgos correspondió a erosiones localizadas en los pies (n = 3), 2 en las articulaciones MTF1 y solo una en la articulación MTF5, que concordante con Millot fue puntuada como grado 1 y no se asoció con señal Doppler de poder. En ese mismo sentido Machado et al. compararon 78 voluntarios sanos (promedio de edad de 44 años) con 60 pacientes con artritis reumatoide establecida, concluyendo que el hallar una erosión ósea grado 2 en el receso lateral de la quinta MTF condicionó una probabilidad 100 veces mayor de pertenecer al grupo de artritis comparado con una puntuación de 0 ($p \leq 0,001$)²⁰. Uno de los aspectos resaltados en el trabajo de Millot fue que en ninguno de sus participantes se hallaron asociadas la erosión con la señal Doppler de poder, o la erosión con hipertrofia sinovial en el mismo receso¹³, datos que contrastan con el nuestro en el que un voluntario presentó combinación entre erosión grado 3 e hipertrofia sinovial grado 2 en la articulación MTF1. Adicional a esto, del total de nuestros voluntarios solo en uno de ellos se observó señal Doppler de poder grado 1 en la articulación MTF5 (0,43%). El presente estudio destaca la ausencia de señal Doppler de poder al nivel de las primeras articulaciones MTF, contrario a lo reportado por Machado¹⁸ y Padovano¹⁶, donde registra un alto porcentaje; sin embargo, este último autor concuerda en no demostrar signos de neovascularización en ninguna de las articulaciones MTF5 evaluadas. Podría decirse, entonces, que a nivel de estos grupos articulares la quinta articulación metatarsiana podría ofrecer una mayor especificidad a la hora de discriminar entre normalidad y anomalía (inflamación o lesión).

En cerca del 30% de los voluntarios se registraron hallazgos ultrasonográficos en las manos, comprometiéndose en orden de frecuencia las articulaciones MCF, radiocarpianas y finalmente las interfalángicas distales. Padovano et al. reconocieron que al nivel de las extremidades superiores los recesos

más afectados fueron los radiocarpianos y MCF3 en el 6% y 2%, respectivamente¹⁶, sin embargo, y de acuerdo con Hau et al.³⁷, no hallaron ninguna anomalía ultrasonográfica en las articulaciones IFP, resultado que contrasta con el nuestro en el que un número no despreciable del total de hallazgos (7,3%: 59% derrame articular, 35% sinovitis y 5,6% erosión) se encontraron a este nivel, lo cual podría ser explicado en gran parte por el mayor promedio de edad y tipo de ocupación predominantemente manual durante más de 10 años de nuestros participantes. En la región MCF documentamos que el 15% del total de hallazgos correspondieron a sinovitis (hipertrofia sinovial grado 1 en su totalidad). Fodor et al.¹⁵ no demostraron sinovitis en las articulaciones MCF 2 a 5 de 50 voluntarios sanos con un promedio de edad de 42 años y actividad física moderada, sin embargo, y contrario a lo publicado por Padovano, quien no registró erosiones¹⁶, estas sí se identificaron en el 7% de ellos, principalmente en la articulación MCF2. En el presente estudio se logró documentar solo una erosión (grado 1) a nivel del receso articular MCF2, la cual no se asoció a sinovitis.

El 8% de los voluntarios mostraron alteraciones ultrasonográficas en los recesos radiocarpianos, y del total de anomalías allí documentadas el 60% correspondieron a sinovitis (92% grado 1) y 40% a derrame articular (78% grado 1 y 22% grado 2). Este compromiso también lo describe Machado et al.¹⁸; sin embargo, un porcentaje importante de esos recesos se encontraron asociados a erosiones y señal Doppler de poder. En la artritis reumatoide la articulación más frecuentemente involucrada al nivel de la mano es la muñeca, llegando a comprometerse en el 75% de ellos, y es específicamente su aspecto cubital el que casi siempre se convierte en el primer sitio en afectarse³⁸⁻⁴¹. De la totalidad de hallazgos ecográficos en nuestros participantes solo el 0,8% de ellos se localizaron en la articulación radioulnar distal (2 casos de sinovitis leve), lo que la convierte en el receso individual con menores hallazgos registrados.

En lo referente a la neoangiogénesis esta representa el primer paso en la cascada inflamatoria de la sinovitis que finalmente lleva al desarrollo de erosiones³⁶. A pesar de que en varios estudios se ha registrado señal Doppler de poder en articulaciones de sujetos sanos^{13-16,18,24,42}, en el grupo de sujetos evaluados esta no se identificó al nivel de las manos a pesar de su perfil sociodemográfico predominante.

El presente estudio logró reconocer en un importante número de recesos articulares el signo del doble contorno, clásicamente considerado en la literatura como producto del depósito de urato en la superficie del cartilago articular⁴³⁻⁴⁵. Salazar y Calvo⁴⁶ documentaron este signo en la primera articulación MTF en el 24% de pacientes asintomáticos con hiperuricemia, lo cual plantea la posibilidad de síndrome metabólico o hiperuricemia asintomática como potencial etiología de dichas anomalías en nuestros participantes.

Se dispone de poca información publicada en la literatura en referencia a los hallazgos ultrasonográficos articulares de sujetos asintomáticos y su relación con aspectos sociodemográficos. Machado et al.¹⁸ demostraron que la asociación de sus mediciones semicuantitativas con las características sociodemográficas fue muy esporádica e inconsistente en los 130 voluntarios sanos evaluados. Por el contrario, nuestro trabajo permitió demostrar relación positiva entre derrame

articular e hipertrofia sinovial con variables como la edad, la ocupación manual exclusiva y el tiempo laboral mayor de 10 años. En los voluntarios con edades comprendidas entre los 51 y 60 años se lograron identificar el mayor número de hallazgos, siendo la hipertrofia sinovial y el derrame articular las anomalías predominantes en el 43% y 39%, respectivamente. Comparada con el derrame sinovial la asociación fue más fuerte para la sinovitis en aquellos voluntarios con un tiempo laboral mayor de 10 años, y en aquellos participantes con ocupación manual exclusiva la asociación fue mayor para el derrame articular. Esto nos deja entrever que la edad y los factores biomecánicos son variables de importancia a la hora de interpretar los hallazgos ultrasonográficos articulares de manos y pies. Para las restantes variables sociodemográficas y demás mediciones semicuantitativas, como erosión y Doppler de poder, no se lograron determinar asociaciones debido al menor tamaño de muestra que se agrupó en estos resultados. Futuros estudios con un mayor tamaño muestral aportarán al complemento de dicha información.

Una de las características de la ecografía musculoesquelética que la sitúa en desventaja respecto a otras modalidades de imagen es su carácter operador dependiente^{8,47}. Varios estudios han relacionado que en el escenario de enfermedad articular inflamatoria la concordancia intra e interobservador es buena en general, sin embargo trabajos que evalúen concordancia en individuos sanos y asintomáticos son escasos, realizados en un bajo número de participantes y con resultados variables⁴⁸⁻⁵². Fodor et al.¹⁵, utilizando un transductor lineal de 18 MHz, reportaron que la concordancia interobservador para la evaluación semicuantitativa de erosiones en articulaciones MCF fue excelente (Kappa=0,83). El estudio de Machado, por otro lado, reporta rangos relativamente amplios de concordancia¹⁸. Allí el valor Kappa para las evaluaciones semicuantitativas osciló entre 0,341 a 0,71. Nuestro trabajo muestra que la concordancia interobservador fue leve (Kappa=0,2155) e inferior a la intraobservador (Kappa=0,4591), lo cual sugiere que la estandarización de los protocolos de estudio en ecografía musculoesquelética en nuestro medio es una tarea urgente e ineludible.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra la naturaleza operador dependiente de la ultrasonografía y sus aspectos relacionados con la configuración del equipo, la ausencia de confirmación de nuestros hallazgos con otras modalidades de imagen, la utilización de imágenes estáticas en lugar de imágenes dinámicas en la evaluación de la concordancia interobservador y la distribución relativamente asimétrica de los participantes en lo referente a algunas de sus variables sociodemográficas.

Conclusión

Nuestro trabajo representa el primer estudio realizado en Colombia en el que se describen detalladamente los hallazgos ultrasonográficos semicuantitativos de articulaciones más frecuentemente comprometidas por enfermedades inflamatorias en un importante número de voluntarios asintomáticos y con características sociodemográficas diversas. Logramos documentar que la ausencia de hallazgos inflamatorios significativos al nivel de la quinta articulación metatarsiana y,

en el caso de las manos, la ausencia de señal Doppler de poder, el no compromiso radioulnar distal, la ausencia de sinovitis acompañada de erosión y una mayor predominancia de alteraciones leves (derrame articular y sinovitis grado 1), constituyen hallazgos potencialmente específicos en sujetos asintomáticos que merecen ser confirmados como tal en futuros estudios.

Financiación

El presente trabajo fue financiado por parte de la Asociación Colombiana de Reumatología mediante convocatoria pública del año 2017.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no guardan relación financiera o personal alguna con personas u organizaciones que pudieran dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el presente estudio.

Agradecimientos

Damos nuestros más sinceros agradecimientos a los voluntarios que apoyaron el desarrollo del presente trabajo: trabajadores de la sección de transporte, jardinería, mantenimiento, plomería y oficios generales de la Universidad Nacional de Colombia. A los profesores, estudiantes, cuerpo administrativo, personal asistencial, a los pacientes y sus familiares acompañantes del Hospital Universitario Nacional de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Szkudlarek M, Narvestad E, Klarlund M, Court-Payen M, Thomsen HS, Østergaard M. Ultrasonography of the metatarsophalangeal joints in rheumatoid arthritis: Comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography, and clinical examination. *Arthritis Rheum*. 2004;50:2103-12.
2. Sakellariou G, Montecucco C. Ultrasonography in rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol*. 2014;32 1 Suppl 80:5-S20.
3. Iwamoto T, Ikeda K, Hosokawa J, Yamagata M, Tanaka S, Norimoto A, et al. Prediction of relapse after discontinuation of biologic agents by ultrasonographic assessment in patients with rheumatoid arthritis in clinical remission: High predictive values of total gray-scale and power Doppler scores that represent residual synovial inflammation before discontinuation. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2014;66:1576-81.
4. Schmidt WA, Schicke B, Ostendorf B, Scherer A, Krause A, Walther M. Low-field M.R.I. versus ultrasound: Which is more sensitive in detecting inflammation and bone damage in MCP and MTP joints in mild or moderate rheumatoid arthritis? *Clin Exp Rheumatol*. 2013;31:91-6.
5. Baillet A, Gaujoux-Viala C, Mouderde G, Pham T, Tebib J, Saraux A, et al. Comparison of the efficacy of sonography, magnetic resonance imaging and conventional radiography for the detection of bone erosions in rheumatoid arthritis patients: A systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2011;50:1137-47.

6. Sakellariou G, Scirè CA, Verstappen SM, Montecucco C, Caporali R. In patients with early rheumatoid arthritis, the new ACR/EULAR definition of remission identifies patients with persistent absence of functional disability and suppression of ultrasonographic synovitis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72:245-9.
7. Colebatch AN, Edwards CJ, Østergaard M, Van der Heijde D, Balint PV, D'Agostino MA, et al. EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72:804-14.
8. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, Klarlund M, Thomsen HS, Østergaard M, et al. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2003;48:955-62.
9. Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, Grassi W, Machold KP, Swen WA, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:9-641.
10. 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;32:7-2485.
11. D'Agostino MA, Terslev L, Aegerter P, Backhaus M, Balint P, Bruyn GA, et al. Scoring ultrasound synovitis in rheumatoid arthritis: A EULAR-OMERACT ultrasound taskforce-Part 1: Definition and development of a standardised, consensus-based scoring system. *RMD Open.* 2017;3:e280004.
12. Terslev L, Naredo E, Aegerter P, Wakefield RJ, Backhaus M, Balint P, et al. Scoring ultrasound synovitis in rheumatoid arthritis: A EULAR-OMERACT ultrasound taskforce-Part 2: Reliability and application to multiple joints of a standardised consensus-based scoring system. *RMD Open.* 2017;3:e270004.
13. Millot F, Clavel G, Etchepare F, Gandjbakhch F, Grados F, Saraux A, et al., Investigators of the French Early Arthritis Cohort ESPOIR. Musculoskeletal ultrasonography in healthy subjects and ultrasound criteria for early arthritis (the ESPOIR cohort). *J Rheumatol.* 2011;38:613-20.
14. Terslev L, Torp-Pedersen S, Qvistgaard E, von der Recke P, Bliddal H. Doppler ultrasound findings in healthy wrists and finger joints. *Ann Rheum Dis.* 2004;63:8-644.
15. Fodor D, Felea I, Popescu D, Motei A, Ene P, Serban O, et al. Ultrasonography of the metacarpophalangeal joints in healthy subjects using an 18 MHz transducer. *Med Ultrason.* 2015;17:185-91.
16. Padovano I, Costantino F, Breban M, D'Agostino M. Prevalence of ultrasound synovial inflammatory findings in healthy subjects. *Ann Rheum Dis.* 2016;75:23-1819.
17. Ellegaard K, Torp-Pedersen S, Holm CC, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Ultrasound in finger joints: Findings in normal subjects and pitfalls in the diagnosis of synovial disease. *Ultraschall Med.* 2007;28:401-8.
18. Machado FS, Natour J, Takahashi RD, De Buosi AL, Furtado RN. Sonographic assessment of healthy peripheral joints: Evaluation according to demographic parameters. *J Ultrasound Med.* 2014;33:98-2087.
19. Machado FS, Furtado RN, Takahashi RD, de Buosi AL, Natour J. Sonographic cutoff values for detection of abnormalities in small, medium and large joints: A comparative study between patients with rheumatoid arthritis and healthy volunteers. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:989-98.
20. Machado FS, Natour J, Takahashi RD, Furtado RN. Articular ultrasound in asymptomatic volunteers: Identification of the worst measures of synovial hypertrophy, synovial blood flow and joint damage among small- medium- and large-sized joints. *Ultrasound Med Biol.* 2017;43:1141-52.
21. Boutry N, Lardé A, Demondion X, Cortet B, Cotten H, Cotten A. Metacarpophalangeal joints at US in asymptomatic volunteers and cadaveric specimens. *Radiology.* 2004;232:716-24.
22. Guidelines for the initial evaluation of the adult patient with acute musculoskeletal symptoms. American College of Rheumatology ad hoc Committee on Clinical Guidelines. *Arthritis Rheum.* 1996;39:1-8.
23. Witt MN, Mueller F, Weinert P, Nigg AP, Reindl CS, Proft F. Ultrasound of synovitis in rheumatoid arthritis: Advantages of the dorsal over the palmar approach to finger joints. *J Rheumatol.* 2014;41:8-422.
24. Kitchen J, Kane D. Greyscale and power Doppler ultrasonographic evaluation of normal synovial joints: Correlation with pro- and anti-inflammatory cytokines and angiogenic factors. *Rheumatology (Oxford).* 2015;54:458-62.
25. Schmidt WA, Schmidt H, Schicke B, Gromnica-Ihle E. Standard reference values for musculoskeletal ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2004;63:988-94.
26. Rosenberg C, Arrestier S, Etchepare F, Fautrel B, Rozenberg S, Bourgeois P. High frequency of ultrasonographic effusion in interphalangeal joints of healthy subjects: A descriptive study. *Joint Bone Spine.* 2009;76:7-265.
27. Hiraga M, Ikeda K, Shigeta K, Sato A, Yoshitama T, Hara R, et al. Sonographic measurements of low-echoic synovial area in the dorsal aspect of metatarsophalangeal joints in healthy subjects. *Mod Rheumatol.* 2015;25:386-92.
28. Wang L, Xiang X, Tang Y, Yang Y, Qiu L. Sonographic appearance of fluid in peripheral joints and bursae of healthy asymptomatic Chinese population. *Quant Imaging Med Surg.* 2018;8:781-7.
29. Turner DE, Helliwell PS, Emery P, Woodburn J. The impact of rheumatoid arthritis on foot function in the early stages of disease: A clinical case series. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:102.
30. Otter SJ, Lucas K, Springett K, Moore A, Davies K, Cheek L, et al. Foot pain in rheumatoid arthritis prevalence, risk factors and management: An epidemiological study. *Clin Rheumatol.* 2010;29:255-71.
31. Grondal L, Tengstrand B, Nordmark B, Wretenberg P, Stark A. The foot: Still the most important reason for walking incapacity in rheumatoid arthritis: Distribution of symptomatic joints in 1,000 RA patients. *Acta Orthop.* 2008;79:257-61.
32. Van der Heide A, Remme CA, Hofman DM, Jacobs JW, Bijlsma JW. Prediction of progression of radiologic damage in newly diagnosed rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 1995;38:1466-74.
33. Hulsmans HM, Jacobs JW, Van der Heijde DM, Van Albada-Kuipers GA, Schenk Y, Bijlsma JW. The course of radiologic damage during the first six years of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2000;43:1927-40.
34. López-Ben R, Bernreuter WK, Moreland LW, Alarcón GS. Ultrasound detection of bone erosions in rheumatoid arthritis: A comparison to routine radiographs of the hands and feet. *Skeletal Radiol.* 2004;33:4-80.
35. Inanc N, Ozen G, Aydin SZ, Kasapoglu-Gunal E, Direskeneli H. Ultrasonographic assessment of fifth metatarsophalangeal joint erosion in rheumatoid arthritis: Which aspect is better? *Ultrasound Med Biol.* 2016;42:9-864.
36. Taljanovic MS, Melville DM, Gimber LH, Scalcione LR, Miller MD, Kwok CK, et al. High-resolution US of rheumatologic diseases. *Radiographics.* 2015;35:2026-48.
37. Hau M, Schultz H, Tony HP, Keberle M, Jahns R, Haerten R, et al. Evaluation of pannus and vascularization of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis by high-resolution ultrasound (multidimensional linear array). *Arthritis Rheum.* 1999;42:8-2303.
38. Vergara-Amador E, Rojas A. La muñeca reumatoidea. Aspectos esenciales en el tratamiento. *Rev Colomb Reumatol.* 2016;23:24-33.

39. Ilan DI, Rettig ME. Rheumatoid arthritis of the wrist. *Bull Hosp Jt Dis.* 2003;61:179-85.
40. Flatt A. *The care of the arthritic hand.* 5th ed. Saint Louis (MO): Quality Medical Publishing; 1995.
41. McKee A, Burge P. *The principles of surgery in the rheumatoid hand and wrist.* *Orthopaedics and Trauma.* 2010;24:171-80.
42. Zufferey P, Möller B, Brulhart L, Tamborrini G, Scherer A, Finckh A, et al. Persistence of ultrasound synovitis in patients with rheumatoid arthritis fulfilling the DAS28 and/or the new ACR/EULAR RA remission definitions: results of an observational cohort study. *J Bone Spine.* 2014;81:426-32.
43. Thiele RG, Schlesinger N. *Diagnosis of gout by ultrasound.* *Rheumatology (Oxford).* 2007;46:1116-21.
44. Delle Sedie A, Riente L, Iagnocco A, Filippucci E, Meenagh G, Grassi W, et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist X ultrasound imaging in crystal-related arthropathies. *Clin Exp Rheumatol.* 2007;25:513-7.
45. Thiele RG. Role of ultrasound and other advanced imaging in the diagnosis and management of gout. *Curr Rheumatol Rep.* 2011;13:146-53.
46. Salazar LI, Calvo-Páramo E. Hallazgos ecográficos articulares en pacientes con hiperuricemia asintomática. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2017.
47. Balint PV, Sturrock RD. Intraobserver repeatability and interobserver reproducibility in musculoskeletal ultrasound imaging measurements. *Clin Exp Rheumatol.* 2001;19:89-92.
48. Villota O, Díaz M, Cerón C, Moller I, Naredo E, Saaibi DL. From a formal training program in musculoskeletal ultrasound (MSUS) to a high reproducibility for MSUS ultrasound in rheumatoid arthritis. *Curr Rheumatol Rev.* 2018;14:264-70.
49. Do Prado AD, Staub HL, Bisi MC, da Silveira IG, Mendonça JA, Polido-Pereira J, et al. Ultrasound and its clinical use in rheumatoid arthritis: Where do we stand? *Adv Rheumatol.* 2018;58:19.
50. Naredo E, Rodríguez M, Campos C, Rodríguez-Heredia JM, Medina JA, Giner E, et al. Validity, reproducibility, and responsiveness of a twelve-joint simplified power doppler ultrasonographic assessment of joint inflammation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2008;59:515-22.
51. Ellegaard K, Torp-Pedersen S, Terslev L, Danneskiold-Samsøe B, Henriksen M, Bliddal H. Ultrasound colour Doppler measurements in a single joint as measure of disease activity in patients with rheumatoid arthritis—assessment of concurrent validity. *Rheumatology (Oxford).* 2009;48:7-254.
52. Hammer HB, Sveinsson M, Kongtorp AK, Kvien TK. A 78-joints ultrasonographic assessment is associated with clinical assessments and is highly responsive to improvement in a longitudinal study of patients with rheumatoid arthritis starting adalimumab treatment. *Ann Rheum Dis.* 2010;69:1349-51.