

**Investigación original****Estudio ECOSHOT: Capacitación en ecografía de hombro a médicos de atención primaria después de una formación específica**

Mileydy Paredes Millán<sup>a</sup>, Harriet Phyllis Pinnegar<sup>a,\*</sup>, Roberto San Rafael Ibáñez<sup>b</sup>, Elena Palomino Español<sup>a</sup>, Laura Plaza Cerrato<sup>a</sup>, Beatriz Lafuente González<sup>b</sup>, Eva Rodríguez Pérez<sup>c</sup> y Francisco Díaz Gallego<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Centro de atención primaria La Marina, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>b</sup> Centro de atención primaria Carles Ribas, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>c</sup> Unidad de Evaluación, Sistemas de Información y Calidad, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>d</sup> Centro de atención primaria Bordeta-Magòria, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

**INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO****Historia del artículo:**

Recibido el 1 de diciembre de 2021

Aceptado el 7 de febrero de 2022

On-line el 14 abril 2022

**Palabras clave:**

Ultrasonido médico

Dolor de hombro

Actividades

Entrenamiento

Médico

Atención primaria

**R E S U M E N**

**Antecedentes y objetivo:** En la actualidad se desconoce la eficacia de la formación en ecografía de hombro para atención primaria, por lo cual el objetivo de este estudio es medir la concordancia diagnóstica entre radiólogos y médicos de atención primaria en ecografía de hombro tras una formación específica.

**Materiales y métodos:** Se diseñó un estudio prospectivo con pacientes que requerían una ecografía de hombro. Seis médicos de atención primaria realizaban este procedimiento tras una formación específica (50 horas teóricas en ecografía musculoesquelética online/8 horas prácticas en ecografía de hombro) y los hallazgos se comparaban con el radiólogo, empleando el coeficiente de correlación Kappa. También se recogieron variables cuantitativas y sociodemográficas.

**Resultados:** Se incluyó a 153 pacientes y al final se emplearon 121 informes del radiólogo para los análisis. La edad media fue de 61,8 años y el 62,1% fueron mujeres. Las principales ocupaciones eran trabajo doméstico/limpieza y trabajo administrativo. La puntuación media de la escala visual analógica fue de 5,25. El 88,9% de los pacientes habían seguido un tratamiento previo, las más de las veces analgésicos orales, reposo y medidas físicas. En el 28,8% de los casos se hicieron pruebas complementarias, en tanto que el motivo de derivación más frecuente fue la omalgia inespecífica. Se reveló que la concordancia global era moderada ( $Kappa = 0,4346$ ) y que con el tiempo pasaba de débil ( $Kappa = 0,3756$ ) a buena ( $Kappa = 0,6423$ ). Se tendía a sobrediagnosticar la mayoría de las lesiones e infradiagnosticar las roturas parciales.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [harrietphyllispinnegar@gmail.com](mailto:harrietphyllispinnegar@gmail.com) (H.P. Pinnegar).

<https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2022.02.003>

0121-8123/© 2022 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Conclusiones:** La ecografía de hombro es factible en atención primaria. La concordancia interobservador mejoró con el número de ecografías y con el tiempo, lo cual sugiere que los programas de formación específicos pueden ser efectivos para entrenar a médicos de atención primaria en ecografía de hombro.

© 2022 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U.  
Todos los derechos reservados.

## ECOSHOT study: Prospective evaluation of a shoulder ultrasound training programme for general practitioners

### ABSTRACT

#### Keywords:

Medical sonography  
Shoulder pain  
Activities  
Training  
Physicians  
Primary care

**Background and objective:** The effectiveness of shoulder ultrasound training programmes in primary care is unknown. This study aims to measure the diagnostic agreement between radiologists and general practitioners in shoulder ultrasound examination after a specific training programme.

**Materials and methods:** We designed a prospective study with patients who required a shoulder ultrasound examination. Ultrasound examination was performed by general practitioners after receiving specific training, consisting of 50 hours of theoretical musculoskeletal ultrasound training online and 8 hours of hands-on shoulder ultrasound practice. The findings were compared to those of radiologists using Cohen's Kappa coefficient. Socio-demographic and quantitative variables were also measured.

**Results:** We included 153 patients. Finally, 121 radiologists' reports were used for analyses. The average age was 61.8 years and 62.1% were women. Main occupations were domestic work/cleaning and administrative jobs. Average Visual Analogue Scale score was 5.25. Patients with previous treatment comprised 88.9% (mostly oral painkillers, rest, and physical measures). Complementary testing was performed in 28.8%, radiography was the most frequent. The most frequent motive for referral for ultrasound examination was unspecific shoulder pain. Our study reveals that the global agreement was moderate ( $\kappa = .4346$ ) overall, but when measured over time improved from weak ( $\kappa = .3756$ ) to good ( $\kappa = .6423$ ). There was a tendency to overdiagnose most lesions and underdiagnose partial tears.

**Conclusions:** We conclude that shoulder ultrasound examination training is feasible in primary care. The interobserver agreement improved with the number of ultrasound examinations performed over time, suggesting that specific programmes may be effective in training general practitioners in musculoskeletal shoulder ultrasound examination.

© 2022 Asociación Colombiana de Reumatología. Published by Elsevier España, S.L.U.  
All rights reserved.

## Introducción

La omalgia es una de las afectaciones musculoesqueléticas más frecuentes en atención primaria (AP). Su prevalencia estimada es de 7-26% en la población general, de casi un 70% a lo largo de la vida<sup>1</sup> y una incidencia estimada de 14,7/1000 pacientes por año<sup>2</sup>.

Las causas más comunes de omalgia incluyen enfermedades del manguito rotador, afectaciones glenohumerales, enfermedad de la articulación acromioclavicular y dolor referido desde cervicales<sup>3,4</sup>. La mayoría de los casos se tratan con rehabilitación, seguida de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) e infiltraciones de corticosteroides o combinaciones<sup>5</sup>. Aun así, la respuesta al tratamiento suele ser pobre, un 51% de los pacientes presentan recurrencias a las 26 semanas y un 41% a los 12-18 meses<sup>6</sup>. Esta enfermedad además tiene un

considerable impacto en las actividades de la vida diaria y puede causar dolor crónico y minusvalía<sup>6,7</sup>.

Las más de las veces, el diagnóstico se basa en una historia clínica detallada y la exploración física, aunque la evolución clínica también ofrece claves importantes para el diagnóstico, pero considerando la alta incidencia de morbilidad y cronicidad en esta enfermedad, puede ser necesario referir a los pacientes para exámenes adicionales y de esta forma concretar el diagnóstico y ofrecer un tratamiento dirigido<sup>8-11</sup>. Además, si hay dolor refractario al tratamiento, un curso clínico atípico o signos de alarma, es conveniente hacer un estudio por ecografía para completar el diagnóstico<sup>3,12</sup>.

En la mayoría de los casos, se recomienda la ecografía para lesiones no traumáticas, sobre todo en sospechas de rotura del manguito rotador o cuando el diagnóstico no resulta claro<sup>11</sup>. Algunas guías limitan su uso a episodios de sospecha de gota o malignidad, junto con la resonancia magnética (RM)<sup>12</sup>, en

tanto que otras recomiendan la ecografía como la primera prueba para dolor no traumático en pacientes menores de 40 años, para confirmación de hallazgos de la radiografía, o si la radiografía inicial no es reveladora<sup>13</sup>.

El uso de la ecografía está en auge, es empleada por muchos especialistas debido a su accesibilidad, costoefectividad, por ser poco invasiva y por su buena aceptación por parte del paciente<sup>14,15</sup>, lo que ha llevado a una demanda creciente de programas estandarizados de formación en ecografía para incrementar su uso y acierto diagnóstico<sup>15-17</sup>.

En la AP, la ecografía dirigida a áreas anatómicas específicas ha demostrado ser una herramienta diagnóstica efectiva que puede ayudar a reducir costos en sanidad<sup>18</sup>. Sin embargo, aún son pocos los programas de entrenamiento al respecto y no hay consenso sobre lo que deban incluir. Tampoco hay suficiente información sobre la aplicación de este examen, ni estudios sobre sus resultados y la evolución de los pacientes en quienes se practica en AP<sup>19-21</sup>.

Hasta donde sabemos, no se ha realizado un estudio prospectivo de evaluación de un programa de formación en ecografía de hombro. El objetivo de nuestro estudio es medir la concordancia diagnóstica entre expertos radiólogos y médicos de AP en ecografías de hombro tras un entrenamiento específico.

## Metodología

### Programa de formación

Antes de la captación de los pacientes, todos los participantes (6 médicos de AP) pasaron por las siguientes formaciones específicas en ecografía de hombro ofrecidas por diferentes sociedades médicas:

- Un curso teórico *online* en ecografía musculoesquelética (50 horas), organizado por la Sociedad de Medicina Familiar y Comunitaria (SEMFYC)
- Un curso teórico y práctico específico de ecografía de hombro (4 horas), organizado por la Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària (CAMFiC)
- Entrenamiento práctico (4 horas) con ecografía, supervisado por médicos de AP expertos en el centro de AP de Ca N'Oriac (Sabadell, Barcelona)

### Diseño del estudio y selección de la muestra

Se presenta un estudio de pruebas diagnósticas prospectivo que toma como estándar de oro el informe radiológico, el cual incluye pacientes con omalgia derivados a realizar una ecografía de hombro por su médico de AP. Los pacientes fueron reclutados en tres centros de AP (La Marina, Carles Ribes y Bordeta-Magòria, en Barcelona, España) entre junio del 2019 y febrero del 2020. Los criterios de exclusión eran pacientes menores de edad (<18 años), pacientes con intervenciones de hombro o fracturas previas y pacientes con poca movilidad o domiciliarios.

El propio médico de AP de los pacientes candidatos hacia el reclutamiento, para lo cual ofrecía participar en el estudio a aquellos pacientes que refería para hacer una ecografía

de hombro reglada. Quienes aceptaban eran incluidos en una base de datos y se les asignaba un código numérico para confidencialidad. En 48 horas se les contactaba y se les explicaba el proyecto con detalle. Además, se les daba fecha y hora para la ecografía en AP y firmaban un consentimiento informado antes de la realización del examen por el médico de AP.

### Intervenciones

A los pacientes incluidos se les realizaron dos ecografías, una por parte del médico de AP formado y otra ecografía reglada por el médico radiólogo. El examen no fue supervisado por un profesional experto, sin embargo, dos de los médicos de AP estaban presentes mientras se llevaba a cabo. La ecografía efectuada por el médico de AP tenía lugar previamente a la valoración del radiólogo, y en aquellos casos en los que no era posible, el médico de AP no tenía acceso al informe radiológico. Para el estudio en AP se usaron aparatos de ecografía: Mindray Diagnostic US System modelo Z6 y un modelo DC-N3, con una sonda lineal de 7,5 Hz.

Tras una entrevista con el paciente, se rellenaba una hoja de recogida de datos con información sociodemográfica y variables clínicas, en tanto que se hacía lo propio con las variables descriptivas de los hallazgos en la ecografía para cada estructura anatómica. Se concluía con una clasificación de normal o patológico, y después se hacía el diagnóstico principal (más de uno si fuera necesario).

### Objetivos

El objetivo principal del estudio fue valorar la concordancia diagnóstica de la ecografía de hombro entre el médico de AP y el radiólogo. Los objetivos secundarios incluían la valoración de la curva de aprendizaje con el tiempo y el número de exámenes llevadas a cabo. Además, se valoró el diagnóstico principal por el cual se realizó la derivación para realizar el examen.

### Análisis estadístico

Se estimó una muestra de 141 ecografías, sobre la base de un valor esperado de coeficiente Kappa (k) de Cohen de 0,6, con un 85% de clasificaciones patológicas por el médico de AP, un 90% por el médico radiólogo y un nivel de confianza de un 95%.

El informe del radiólogo fue el estándar de oro para la comparación. Se llevó a cabo un análisis bivariante de correlación y un cálculo del coeficiente de concordancia con las variables del radiólogo y del médico de AP. El coeficiente Kappa se interpretó según la siguiente escala: 0-0,20: pobre; 0,21-0,40: débil; 0,41-0,60: moderado; 0,61-0,80: bien; 0,81-1: muy bien<sup>22</sup>.

Los datos sociodemográficos y clínicos recogidos tras la entrevista a los pacientes participantes se describieron con medidas de frecuencias para las variables cualitativas, en tanto que para las variables cuantitativas se empleó media y desviación estándar. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron significativos. Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 17.0 (Statistical Package for Social Sciences, IBM) para todos los análisis estadísticos.

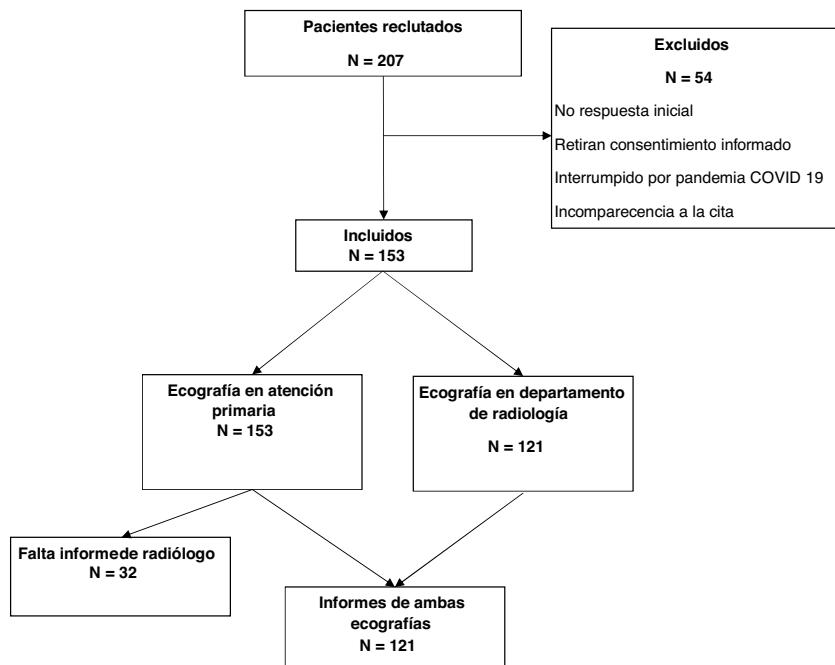


Figura 1 – Diagrama de flujo mostrando casos y selección.

### Consideraciones éticas

El trabajo se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes firmaron una hoja de consentimiento informado previamente a la realización de la ecografía por el profesional de AP. A los participantes se les asignó un código numérico para la protección de datos. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité ético de investigación (CEI) en atención primaria IDIAP Jordi Gol.

### Resultados

De junio del 2019 a febrero del 2020 se recibió un total de 207 peticiones de ecografía de hombro. Cincuenta y cuatro de los pacientes fueron excluidos del estudio, la mayoría por negarse a participar, incomparecencia o cancelación de la prueba debido al inicio de la pandemia de covid-19 en España. Tras las exclusiones se obtuvo una muestra de 153 pacientes. Treinta y dos de los pacientes incluidos en el estudio no tenían disponible el informe del radiólogo (mayoritariamente por cancelación de la ecografía por la pandemia de covid-19), por lo que fueron excluidos del análisis del coeficiente de correlación. El diagrama de flujo se detalla en la figura 1.

### Características de los pacientes

De los 153 pacientes, el 62,1% eran mujeres, y la edad media fue de 61,8 años. La ocupación principal se clasificó en trabajo doméstico y limpieza (13,1%), trabajo administrativo (9,2%), jubilado/a (31,4%) y otras ocupaciones (27,5%).

La puntuación media de la escala visual analógica (EVA), empleada para valorar la puntuación del dolor inicial, fue de 5,25, con una desviación estándar (DE) de 2,46. Se obtuvo una puntuación de más de 7 puntos en la escala EVA, considerada

dolor intenso, en un 25% de los pacientes. La mediana de los días desde el inicio de la omalgia hasta la realización de la ecografía en AP fue de 120 días (con rango intercuartílico de 60-240 días). Un 25% de los pacientes reportaron episodios previos de dolor en el mismo hombro.

Un 88,9% de los pacientes habían empezado tratamientos previos, incluyendo reposo (35,9%), medidas físicas (37,3%), antiinflamatorios (75,2%), infiltraciones (7,2%) y rehabilitación (18,3%). Asimismo, en un 28,8% de los casos se llevaron a cabo pruebas complementarias previas a la examinación ecográfica, principalmente valoraciones por radiografía (24,8%). Los datos sobre las características de la población se incluyen en la tabla 1.

Los motivos de derivación por los médicos de AP para realizar una ecografía de hombro eran: omalgia (61,4%), tendinitis del manguito rotador no especificada (14,4%), tendinitis del supraespinoso (5,9%), síndrome subacromial (5,2%), rotura completa del supraespinoso (1,3%), tendinitis bicipital (1,3%), bursitis (0,7%) y otros (9,8% incluían sinovitis, fracturas, tendinitis calcificante, rotura parcial del infraespinoso o sin motivo especificado).

### Resultados estadísticos

La demora entre la derivación y la realización de la ecografía por parte del médico de AP fue una media de 34 días (DE 31,795) y de 75 días (DE 26,349) para el radiólogo.

Con respecto a los resultados clasificados como normales o patológicos, se consiguió un nivel de concordancia del 50% en los considerados normales y de un 93,5% en los clasificados como patológicos. El nivel de concordancia de Kappa total era  $k = 0,4346$  (IC 95% = 0,1876-0,6816;  $p < 0,0001$ ).

Se analizó cómo evolucionaba el nivel de concordancia con el tiempo y se encontró que los primeros 6 meses daban

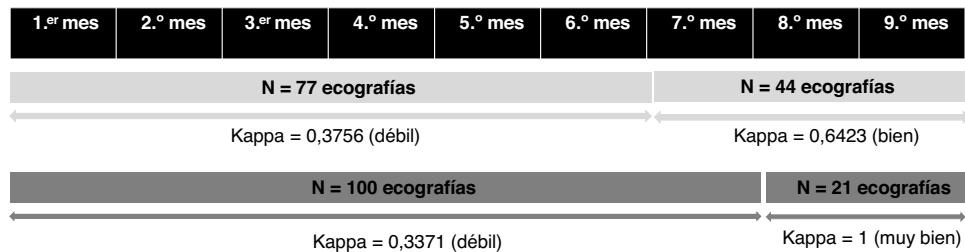


Figura 2 – Representación del nivel de concordancia según número de ecografías realizadas y tiempo.

Tabla 1 – Características básicas de los pacientes

Características	Total
Pacientes, N.	153
Edad media en años (DE)	61,8 (14,8)
Sexo, N.º (%)	
Mujer	95 (62,1)
Hombre	58 (37,9)
Ocupación principal, N.º (%)	
Trabajo de hogar y limpieza	20 (13,1)
Administración	14 (9,2)
Jubilado/a	48 (31,4)
Trabajos manuales	11 (7,4)
Conductores	8 (5,3)
Dependientes y hostelería	9 (6,1)
Otros <sup>a</sup>	43 (27,5)
EVA media (DE)	5,25 (2,46)
Evolución de tiempo en días, mediana (RIC)	120 (60-240)
>1 episodio en el mismo hombro (%)	25
Tratamiento previo, N.º (%)	
Antiinflamatorios orales	115 (75,2)
Reposo	55 (35,9)
Medidas físicas	57 (37,3)
Rehabilitación	28 (18,3)
Infiltraciones	11 (7,2)
Otros <sup>b</sup>	12 (8,1)
Pruebas complementarias previas, N.º (%)	
Radiografía	38 (24,8)
Ecografía	9 (5,9)
Resonancia magnética	2 (1,3)
Tiempo en días desde derivación a realización de la ecografía, N.º (DE)	
Radiólogo	75 (26,35)
Médico de atención primaria	34 (31,79)

DE: desviación estándar, EVA: escala visual analógica, N.º: número; RIC: rango intercuartílico.

<sup>a</sup> Otras ocupaciones: científico/a profesional, técnico/a, enfermero/a, granjero/a, guardia de seguridad, peluquero/a, diseñador/a, fotógrafo/a, trabajador/a social, comercial.

<sup>b</sup> Otros tratamientos: acupuntura, cremas antiinflamatorias, ejercicios en domicilio, uso de pesas, homeopatía y colágeno, osteopatía, punción seca y remedios caseros.

un nivel de concordancia débil con los radiólogos ( $k=0,3756$ ; IC 95% = 0,092-0,6592;  $p=0,001$ ), sin embargo, del séptimo al noveno mes el valor de Kappa se incrementó de manera significativa a  $k=0,6423$  (IC 95% = 0,1828-1,1018;  $p<0,0001$ ), considerado bueno. Además, al considerar solamente los últimos 2 meses del estudio, se obtuvo un  $k=1$  ( $p<0,0001$ ). Sin embargo, se debe interpretar con cautela, ya que en los últimos 2 meses se realizaron 21 ecografías, de las cuales únicamente 2

fueron clasificadas por el radiólogo como normales. Teniendo en cuenta que los médicos de AP tenían una tendencia a sobre-diagnosticar, estos resultados fueron muy oportunos para mejorar el valor de kappa (fig. 2).

A continuación, se analizó el nivel de concordancia según el área anatómica. De manera consistente con observaciones previas, se observó que el tendón supraespinal era el más afectado (78,5%), seguido de la afectación de la articulación acromioclavicular (41%), subscapular (24%), bicipital (13,2%) y, finalmente, por el infraespinal (7,4%). Esta secuencia era consistente tanto para radiólogos como para los médicos de AP, excepto para los hallazgos de afectación de la articulación acromioclavicular, pero las proporciones eran diferentes. En efecto, los médicos de AP tendían a sobreestimar el número de tendones patológicos cuando se comparaba con la examinación del radiólogo (fig. 3).

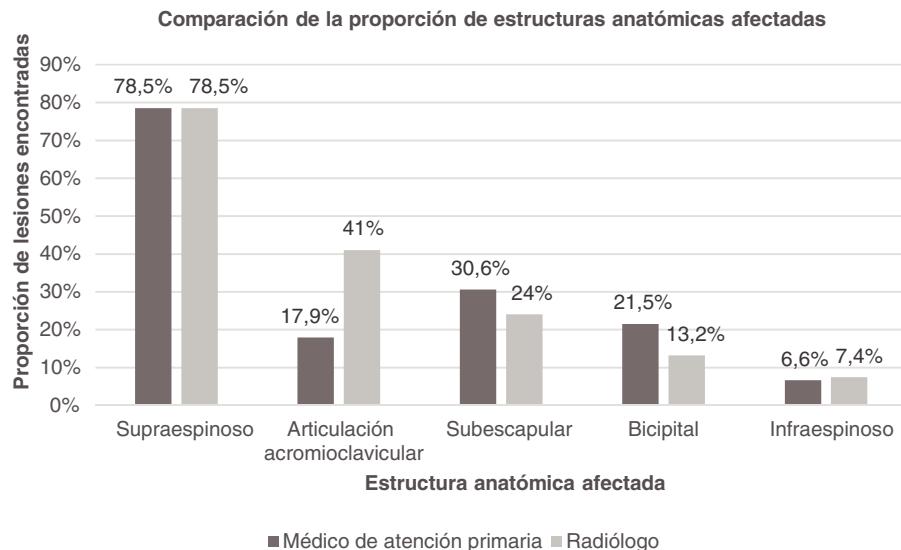
Se encontró un nivel moderado de concordancia para el infraespinal ( $k=0,431$ ;  $p<0,001$ ), un nivel débil de concordancia para el tendón bicipital ( $k=0,260$ ;  $p=0,003$ ) y el supraespinal ( $k=0,314$ ;  $p=0,001$ ), así como un nivel de concordancia pobre para el tendón subescapular ( $k=0,130$ ;  $p=0,148$ ) y la articulación acromioclavicular ( $k=0,092$ ;  $p=0,243$ ).

El tipo de lesión encontrada con mayor frecuencia fue la tendinosis (43%), seguido de las calcificaciones (33,1%), la rotura parcial (33,1%), la tendinitis (26,4%), la bursitis subacromial (25,8%) y la rotura completa (12,4%) (fig. 4).

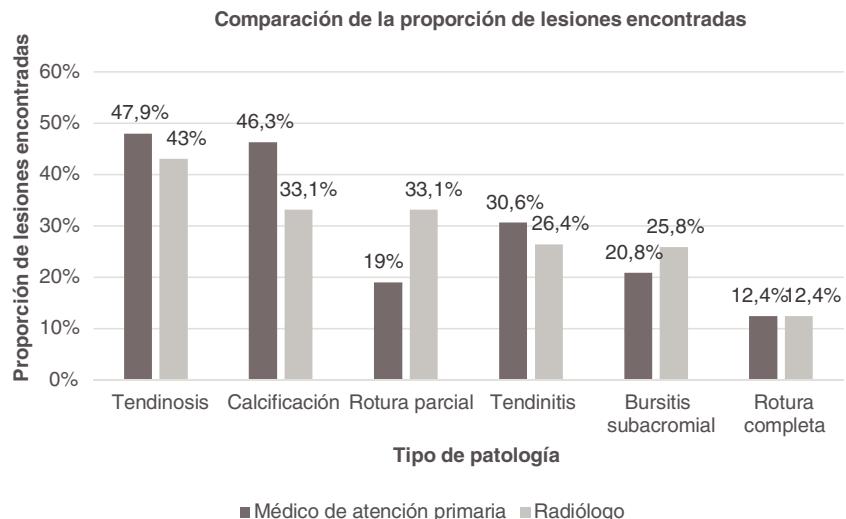
Se apreció una concordancia débil para tendinosis ( $k=0,235$ ;  $p=0,009$ ), roturas parciales ( $k=0,226$ ;  $p=0,008$ ), bursitis subacromial ( $k=0,350$ ;  $p<0,001$ ) y roturas completas ( $k=0,315$ ;  $p=0,001$ ). Por su parte, se encontró un nivel pobre para calcificaciones ( $k=0,186$ ;  $p=0,033$ ) y tendinitis ( $k=0,171$ ;  $p=0,059$ ), en tanto que se registró una tendencia de los médicos de AP a sobrediagnosticar la mayoría de las lesiones e infradiagnosticar las roturas parciales.

## Discusión y conclusiones

El diagnóstico de la omalgia es un reto ya que diferentes patologías del hombro pueden tener una clínica similar y los hallazgos en la exploración física son con frecuencia inespecíficos<sup>23-25</sup>. En las lesiones no traumáticas del hombro, debería iniciarse un tratamiento empírico antes de realizar pruebas complementarias<sup>3,25</sup>. La ecografía de hombro es útil en casos en los cuales la omalgia no responde al tratamiento o presenta signos de alarma. De manera relevante, tiene una misma especificidad que la RM para roturas completas, pero con un menor costo<sup>8,12,13</sup>.



**Figura 3 – Proporción de lesiones encontradas según estructura anatómica afectada comparando radiólogo y médico de atención primaria.**



**Figura 4 – Proporción de lesiones encontradas según tipo de patología comparando radiólogo y médico de atención primaria.**

Las pruebas complementarias en AP deben interpretarse con cuidado, habida cuenta que pueden aparecer anomalías estructurales en pacientes asintomáticos y resultar en derivaciones a atención secundaria y causar preocupación innecesaria al paciente<sup>3,19</sup>.

No obstante, un diagnóstico más específico de omalgia persistente podría ayudar a orientar mejor la aproximación terapéutica y permitir un tratamiento más temprano que podría prevenir cronicidad, recurrencias y evitar derivaciones a atención secundaria<sup>8,10,18</sup>.

La ocupación del paciente podría tener influencia sobre la omalgia, aunque vemos una misma incidencia en trabajos manuales y no manuales y en brazos no dominantes<sup>3,26</sup>, lo que podría deberse a que no se consideraban factores externos como la práctica de deporte o pasatiempos que podrían tener influencia sobre la omalgia, aparte de posibles factores genéticos<sup>27</sup>.

Se encontró que un número importante de pacientes (25%) presentaban una puntuación en la escala EVA que indicaba dolor intenso, destacando la importancia de la omalgia como una limitación de importancia<sup>7</sup>.

Como era de esperar, la demora en la realización de la ecografía era menor en AP comparado con radiología (34 vs. 75 días), lo que hace evidente la ventaja de las ecografías de hombro hechas por los médicos de AP formados, pues así se podría reducir la lista de espera en los servicios de radiología, mejorar la costoefectividad, como también un diagnóstico y un tratamiento dirigido más tempranos<sup>18</sup>. Asimismo, estudios recientes muestran un alto nivel de satisfacción por parte del paciente en las ecografías llevadas a cabo en AP, lo que hace aun más importante extender el uso de la ecografía en la AP<sup>18</sup>.

En general, la concordancia diagnóstica de las ecografías de los médicos de AP fue moderada ( $k = 0,4346$ ), la mayoría de las ocasiones debido a sobrediagnóstico por parte de los médicos

de AP. Sin embargo, el nivel de acuerdo entre médicos de AP y radiólogos expertos aumentó con el paso del tiempo y el número de procedimientos. Por consiguiente, una formación específica, con un periodo de práctica más prolongado, podría mejorar significativamente la precisión de los médicos de AP en ecografía de hombro.

Hasta donde llega nuestro conocimiento, esta es la primera evaluación de un programa de formación específica en ecografía de hombro en AP. En una revisión sistemática llevada a cabo por Andersen et al. en el 2020, que reunió estudios sobre programas de formación en ecografía en otras áreas anatómicas realizados en AP, se encontró que la concordancia diagnóstica aumentaba con número de ecografías llevadas a cabo y el paso del tiempo<sup>21</sup>. También Esquerrà et al. en el 2011 evaluaron la realización de ecografías abdominales de baja complejidad, y sus resultados a los 6 meses describen una concordancia buena ( $k = 0,85$ ; IC 95% = 0,82-0,98;  $p < 0,05$ ) en el diagnóstico principal entre médicos de AP y radiólogos<sup>28</sup>. Tales resultados apoyan nuestras conclusiones y muestran la importancia de combinar la formación práctica y la teórica para optimizar la realización de ecografías en AP.

Las limitaciones de nuestro estudio consistieron, en primer lugar, en que el periodo de reclutamiento de pacientes fue acortado, debido al inicio de la pandemia de SARS-CoV-2, por lo cual se contó con menos pacientes de lo que se había planteado para el análisis estadístico, con la consiguiente reducción en el poder del estudio.

En segundo lugar, es importante considerar que la diferencia en el tiempo entre las ecografías del médico de AP y el médico radiólogo puede haber conllevado cambios en la patología del hombro que inicialmente eran o no visibles. Además, la falta de una estructura de informe estandarizada pudo en algunos casos dificultar la comparabilidad de los dos informes. Finalmente, los aparatos ecográficos empleados en AP y radiología eran diferentes, lo cual podría también influir en los resultados.

En conclusión, una formación específica en ecografía de hombro para profesionales de AP es factible y tras un periodo de entrenamiento y práctica se puede lograr una mejoría progresiva en las habilidades diagnósticas. Se necesitan estudios más extensos para validar nuestros resultados y evaluar si la ecografía de hombro puede mejorar el pronóstico y la respuesta al tratamiento en el contexto de AP.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, del sector comercial o de entidades sin ánimo de lucro.

## Conflictos de intereses

Ninguno.

## Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a todos los médicos de atención primaria que participaron refiriendo sus pacientes a la consulta

de ecografía en atención primaria; a la médica Clara Alavedra Celada y a Carmen Berbel Navarro del centro Ca N'Oriac por ayudarnos en la formación práctica; y a los pacientes por su tiempo y disposición.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population: a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2004;33:73-81, <http://dx.doi.org/10.1080/03009740310004667>.
2. Van der Windt DA, Koes W, de Jong B, Bouter BALM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis.* 1995;54:959-64, <http://dx.doi.org/10.1136/ard.54.12.959>.
3. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ.* 2005;331:1124-8, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.331.7525.1124>.
4. Murphy RJ, Carr AJ. Shoulder pain. *BMJ Clin Evid.* 2010;2010:1107.
5. Artus M, van der Windt DA, Afolabi EK, Buchbinder R, Chesterton LS, Hall A, et al. Management of shoulder pain by UK general practitioners (GPs): A national survey. *BMJ Open.* 2017;7:e015711, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015711>.
6. Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, Arendzen JH, Meyboom-de Jong B. The long-term course of shoulder complaints: A prospective study in general practice. *Rheumatology (Oxford).* 1999;38:160-3, <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/38.2.160>.
7. Sarquis LMM, Coggon D, Ntani G, Walker-Bone K, Palmer KT, Felli VE, et al. Classification of neck/shoulder pain in epidemiological research: a comparison of personal and occupational characteristics, disability and prognosis among 12,195 workers from 18 countries. *Pain.* 2016;157:1028-36, <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000477>.
8. Roy J, Braën C, Leblond J, Desmeules F, Dionne CE, Macdermid JC, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sport Med.* 2015;49:1316-28, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094148>.
9. Cadogan A, Laslett M, Hing WA, McNair PJ, Coates MH. A prospective study of shoulder pain in primary care: Prevalence of imaged pathology and response to guided diagnostic blocks. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:119, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-12-119>.
10. Saeed A, Khan M, Morrissey S, Kane D, Fraser AD. Impact of outpatient clinic ultrasound imaging in the diagnosis and treatment for shoulder impingement: A randomized prospective study. *Rheumatol Int.* 2014;34:503-9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00296-013-2892-z>.
11. New Zealand Guidelines Group (NZGG). The diagnosis and management of soft tissue shoulder injuries and related disorders. 2004:1-66 [consultado Ago 2020]. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=books1&NEWS=N&AN=01257005/2nd.Edition/5>
12. Cuff A, Parton S, Tyer R, Dikomitis L, Foster N, Littlewood C. Guidelines for the use of diagnostic imaging in musculoskeletal pain conditions affecting the lower back, knee and shoulder: A scoping review. *Musculoskeletal Care.* 2020;18:546-54, <http://dx.doi.org/10.1002/msc.1497>.
13. Nazarian LN, Jacobson JA, Benson CB, Bancroft LW, Bedi A, McShane JM, et al. Imaging algorithms for evaluating suspected rotator cuff disease: society of radiologists in

- ultrasound consensus conference statement. *Radiology*. 2013;267:589-95, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.13121947>.
14. Aakjær Andersen C, Jensen MBB, Toftegaard BS, Vedsted P, Harris M, Öreans Research Group. Primary care physicians' access to in-house ultrasound examinations across Europe: A questionnaire study. *BMJ Open*. 2019;9:e030958, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030958>.
  15. Steinmetz P, Oleskevich S. The benefits of doing ultrasound exams in your office. *J Fam Pract*. 2016;65:517-23.
  16. Dietrich CF, Goudie A, Chiorean L, Cui XW, Gilja OH, Dong Y, et al. Point of care ultrasound: a WFUMB position paper. *Ultrasound Med Biol*. 2017;43:49-58, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.021>.
  17. Barron KR, Wagner MS, Hunt PS, Rao VV, Bell FE, Abdel-Ghani S, et al. A primary care ultrasound fellowship: training for clinical practice and future educators. *J Ultrasound Med*. 2019;38:1061-8, <http://dx.doi.org/10.1002/jum.14772>.
  18. Wordsworth S, Scott A. Ultrasound scanning by general practitioners: Is it worthwhile? *J Public Health Med*. 2002;24:88-94, <http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/24.2.88>.
  19. Andersen CA, Holden S, Vela J, Rathleff MS, Jensen MB. Point-of-care ultrasound in general practice: A systematic review. *Ann Fam Med*. 2019;17:61-9, <http://dx.doi.org/10.1370/afm.2330>.
  20. Hall JW, Holman H, Barreto T, Bornemann P, Vaughan A, Bennett KJ, et al. Point-of-care medicine residencies ultrasound 5-year in family update: A cera study. *Fam Med*. 2020;52:505-11, <http://dx.doi.org/10.22454/FamMed.2020.223648>.
  21. Andersen CA, Hedegård HS, Løkkegaard T, Frølund J, Jensen MB. Education of general practitioners in the use of point-of-care ultrasonography: a systematic review. *Fam Pract*. 2021;38:484-94, <http://dx.doi.org/10.1093/fampra/cmaa140>.
  22. López de Ullibarri Galparsoro I, Pita Fernández S. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. *Cad Aten Primaria*. 1999;6:163-71.
  23. Van Der Windt DAWM, Koes BW, Boeke AJP, Devillé W, De Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: Prognostic indicators of outcome. *Br J Gen Pract*. 1996;46:519-23.
  24. Hanchard NC, Lenza M, Handoll HH, Takwoingi Y. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013:CD007427, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007427.pub2>.
  25. Robb G, Arroll B, Reid D, Goodyear-Smith F. Summary of an evidence-based guideline on soft tissue shoulder injuries and related disorders-Part 1: Assessment. *J Prim Health Care*. 2009;1:36-41.
  26. Lee SW, Tiu T, Roberts J, Lee B, Bartels MN, Oh-Park M. Point-of-care ultrasonography findings and care use among patients undergoing ultrasound-guided shoulder injections. *Am J Phys Med Rehabil*. 2018;97:56-61, <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0000000000000807>.
  27. Mousley JJ, Hill-Buxton LM, Gill SD, McGee SL, Page RS. Polymorphisms and alterations in gene expression associated with rotator cuff tear and healing following surgical repair: a systematic review. *J Shoulder Elb Surg*. 2021;30:200-15, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2020.07.045>.
  28. Esquerrà M, Roura Poch P, Masat Ticó T, Canal V, Maideu Mir J, Cruxent R. Ecografía abdominal: una herramienta diagnóstica al alcance de los médicos de familia. *Aten Primaria*. 2012;44:576-83.