

Prevalencia de lesiones traumáticas ocultas en muñeca y tobillo: revisión sistemática y metaanálisis

Prevalence of missed wrist and ankle traumatic injuries: systematic review and meta-analysis

Javier Pantoja^{1*}, Johana Benavides² y Germán E. Galvis¹

¹Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas; ²Unidad de Investigación. Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia

Resumen

Introducción: La muñeca y el tobillo son regiones anatómicas complejas y propensas a lesiones que se pueden pasar por alto cuando son evaluadas con radiografía convencional. El tratamiento tardío de una lesión oculta impacta en la calidad de vida del paciente y los recursos del sistema de salud. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de las lesiones traumáticas en muñeca y tobillo ocultas en radiografía simple en población general. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Medline, CINAHL, Scopus, Cochrane library, Embase, Google Scholar, OpenGray y Proquest. Se efectuó un metaanálisis de proporciones para estimar la prevalencia de lesiones óseas ocultas. **Resultados:** En muñeca, la prevalencia global de lesiones traumáticas ocultas fue del 36% (intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 24,0-49,0) y en adultos del 31% (IC95%: 20,0-43,0). En tobillo, la prevalencia global de lesiones traumáticas ocultas fue del 34% (IC95%: 19,0-51,0) y en adultos del 47% (IC95%: 38,0-56,0). **Conclusiones:** Los resultados del metaanálisis muestran una prevalencia global significativa de lesiones traumáticas ocultas para la muñeca del 36% y para el tobillo del 34%, por lo cual es importante tener en cuenta un abordaje sistemático para la interpretación de las imágenes radiográficas de muñeca y tobillo con el fin de mitigar errores diagnósticos.

Palabras clave: Traumatismos de la muñeca. Traumatismos del tobillo. Fracturas óseas. Prevalencia. Radiografía.

Abstract

Introduction: The wrist and ankle are complex anatomical regions and prone to injuries that may be missed, when evaluated with conventional radiography. Late treatment of an occult injury impacts on the quality of life of the patient and on the resources of the health system. **Aim:** To determine the prevalence of occult traumatic injuries on conventional radiography of the wrist and ankle in the general population. **Material and methods:** A systematic search was performed in Medline, CINAHL, Scopus, Cochrane library, Embase, Google Scholar, OpenGray, and Proquest databases. A meta-analysis of proportions was performed to estimate the prevalence of occult bone lesions. **Results:** In the wrist, the global prevalence of occult traumatic injuries was 36% (95% CI: 24.0-49.0) and in adults 31% (95% CI: 20.0-43.0). In the ankle, the global prevalence of occult traumatic injuries was 34% (95% CI: 19.0-51.0) and in adults 47% (95% CI: 38.0-56.0). **Conclusions:** The results of the meta-analysis show a global pooled prevalence of occult traumatic injuries for the wrist of 36% and for the ankle of 34%, for which it is important to consider a systematic approach to the interpretation of radiographic images of the wrist and ankle in order to mitigate diagnostic errors.

Keywords: Wrist injury. Ankle injury. Occult fracture. Prevalence. Diagnostic X-Ray.

*Correspondencia:

Javier Pantoja
E-mail: j.pantoye@unisanitas.edu.co

Fecha de recepción: 14-07-2022

Fecha de aceptación: 15-11-2022

DOI: 10.24875/RCHRAD.22000037

Disponible en internet: 24-03-2023

Rev Chil Radiol. 2023;29(1):8-16

www.resochradi.com

0717-9308 / © 2022 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El diagnóstico de una fractura involucra la anamnesis, examen físico y uso de imágenes diagnósticas como la radiografía¹⁻⁴. Existen regiones anatómicas complejas del cuerpo como la muñeca y el tobillo por la superposición de las estructuras óseas y blandas, que al ser evaluadas con radiografía convencional son susceptibles de presentar lesiones traumáticas que se pasan por alto⁵. Una fractura oculta es aquella que no puede ser detectada o muestra signos sutiles que pasan desapercibidos en la radiografía simple inicial y que posteriormente puede ser visualizada retrospectivamente o confirmada por otras imágenes diagnósticas como cintigrafía ósea, tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM)^{2,6,7}.

Pierre-Jerome et al. reportaron que las fracturas ocultas en la muñeca ocurren principalmente en escafoides y radio distal, debido a que estos dos huesos reciben la misma fuerza de compresión en una caída con la mano en extensión⁷. En la literatura se ha reportado que las fracturas traumáticas ocultas en el escafoides se presentan en un 16-65%^{3,4}; y además, se ha reportado que un 20-25% de los pacientes que tienen signos clínicos de fractura del escafoides presentan radiografía negativa¹. Con respecto a las lesiones del tobillo, se ha descrito que las fracturas sutiles o lesiones osteocondrales pueden no ser identificadas por medio de radiografía simple⁶; en los niños, el diagnóstico de fracturas mediante radiografía simple es complejo por la presencia de núcleos de osificación secundarios y fisis abiertas, y se han encontrado prevalencias de fracturas ocultas en un 2-25% de los casos². Consecuentemente, los pacientes con fractura oculta que no son tratados pueden tener complicaciones como consolidación retardada, no consolidación, osteonecrosis (necrosis avascular) y osteoartritis; así como derivar en consecuencias psicosociales, económicas y legales¹⁻³.

Debido al impacto que tiene el tratamiento tardío de una fractura oculta en la calidad de vida del paciente y en los recursos del sistema de salud, los objetivos del presente estudio fueron determinar la prevalencia global de lesiones ocultas (fracturas, avulsiones o de tejidos blandos) en muñeca y tobillo en población general y la prevalencia según el estudio que confirmó la lesión (TC o RM), y describir los signos radiológicos sutiles en las radiografías simples en pacientes con lesiones traumáticas ocultas, reportados en los estudios incluidos.

Material y métodos

Esta revisión sistemática fue registrada en PROSPERO, número de registro CRD42021251049.

Estrategia de búsqueda

Una búsqueda comprensiva de la literatura realizada en mayo de 2021 en las bases de datos Medline, CINAHL, Scopus, The Cochrane library, Embase, Google Scholar, ProQuest y OpenGray. No se impusieron restricciones de idioma ni fecha de publicación. Los términos MeSH utilizados en la estrategia de búsqueda fueron: (Traum* OR Injur* OR Research Related Injuries) AND (Wrist OR Wrist Joints OR Scaphoid OR Lunate OR Triquetrum OR Pisiform OR Trapezium OR Trapezoid OR Capitate OR Hamate) AND (Ankle OR Ankle Joints OR Tibia OR Fibula OR Astragalus OR Talus OR Distal Tibiofibular Joints OR Ankle Syndesmosis, Tibiofibular OR Inferior Tibiofibular Joint OR Tibiofibular Syndesmos*) AND (Diagnostic X-Ray OR Diagnostic X Ray OR Roentgenography OR Diagnostic X-Ray Radiology OR Diagnostic X Ray Radiology) (Apéndice 1 - Material Suplementario).

Criterios de selección

Se incluyeron estudios observacionales y ensayos clínicos que reportaran la frecuencia de lesiones ocultas en muñeca y/o tobillo en pacientes de cualquier edad y sexo que consultaron por trauma, cuya radiografía simple inicial fue negativa y con posterior evidencia de lesiones como fracturas, avulsiones o lesiones de tejidos blandos por TC o RM. Se excluyeron estudios que incluyeran pacientes con neoplasias óseas primarias, metástasis u osteoporosis.

Proceso de selección de los estudios

Después de la identificación y exclusión de los duplicados, dos revisores (JBC y JPY) examinaron los estudios de la búsqueda de manera independiente por títulos y resúmenes. Posteriormente, los artículos seleccionados fueron evaluados en texto completo por los dos revisores de forma independiente. Cualquier desacuerdo sobre la elegibilidad de un estudio fue resuelto mediante consenso entre los dos revisores. El resultado de las búsquedas y la selección se reportó usando el diagrama de flujo del estudio PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*)⁸.

Calidad metodológica

Dos revisores (JBC, JPY) evaluaron la calidad de cada estudio de forma independiente por medio de la herramienta de evaluación crítica para estudios de prevalencia del *Joanna Briggs Institute* (JBI) (Apéndice 2 - Material Suplementario)⁹. Cualquier discrepancia se resolvió mediante consenso entre los dos revisores.

Recolección de los datos

Los datos extraídos de cada uno de los estudios incluidos fueron: diseño del estudio, año de publicación, país, ámbito de atención, tamaño de la muestra, edad de los participantes, región anatómica (muñeca y/o tobillo), tipo de lesión (fracturas, luxaciones, lesiones de tejidos blandos), número de lesiones diagnosticadas, hallazgos sutiles en la radiografía (edema de los tejidos blandos, desplazamiento de cojinetes grasos, distensión de cápsulas articulares, leve disrupción de la cortical ósea) y estudio que confirmó la fractura (TC y/o RM).

Análisis de los datos

Para la prevalencia global de lesiones ocultas en muñeca y tobillo se utilizó el comando *metaprop* de Stata versión 15¹⁰, que permite usar la transformación de arco doble de Freeman-Tukey para no generar una estimación combinada sesgada al incluir en el análisis estudios con una proporción estimada cercana al 0 o 1. También se realizó análisis de subgrupos de la prevalencia de lesiones ocultas por población (pediátrica y adulta) según la imagen diagnóstica que confirmó la lesión (TC y RM). Para evaluar el grado de heterogeneidad de los estudios se utilizó el estadístico I^2 . El sesgo de publicación se evaluó mediante gráficos de embudo y la prueba de Egger (Apéndice 3 - Material Suplementario). Se realizó síntesis narrativa para descripción de signos sutiles de las lesiones ocultas reportados en los estudios. Se utilizó un valor de $p < 0.05$ como criterio para la significancia estadística.

Resultados

Hallazgos de la búsqueda y estudios seleccionados

En total, se identificaron 3.409 registros. Después de eliminar los duplicados, 3.390 estudios se examinaron por título y resumen. Posteriormente, 74 estudios fueron

evaluados en texto completo aplicando los criterios de inclusión, quedando 9 estudios incluidos en esta revisión. La [figura 1](#) describe el proceso de selección mediante el diagrama de flujo PRISMA.

Calidad metodológica

Diez estudios fueron evaluados para la calidad metodológica con la herramienta del JBI para estudios de prevalencia; de los cuales un artículo fue excluido de la revisión debido a la baja calidad.

Características de los estudios incluidos

Todos los estudios fueron realizados en departamentos de emergencias en países como Canadá ($n = 2$), Turquía ($n = 2$), EE.UU. ($n = 1$), Reino Unido ($n = 1$), Suiza ($n = 1$), Austria ($n = 1$) y Brasil ($n = 1$). Los estudios incluyeron pacientes que habían presentado trauma en muñeca y/o tobillo con estudio inicial de radiografía simple normal. Cuatro estudios fueron realizados en población mayor de 18 años^{1,3,5,6} y cinco estudios incluyeron población pediátrica y adulta^{4,7,11-13}. De acuerdo con la región anatómica, cinco estudios evaluaron prevalencia de lesiones ocultas en muñeca^{1,3,4,7,12} y cuatro estudios en tobillo^{5,6,11,13}. El periodo de tiempo de recolección de los datos estuvo comprendido entre 12 y 60 meses y el tamaño de la muestra estuvo entre 29 y 455 pacientes. Cinco estudios utilizaron TC como imagen diagnóstica para identificar lesiones ocultas^{1,5,6,11,12}, dos estudios utilizaron RM^{7,13} y dos estudios utilizaron ambas pruebas de imagen^{3,4} ([Tabla 1](#)).

Prevalencia de lesiones ocultas en muñeca

La tasa de prevalencia global de fracturas y avulsiones ocultas fue del 36% (IC95%: 24,0-49,0), con una alta heterogeneidad. En el metaanálisis estratificado por imagen que confirma la lesión, la prevalencia en estudios que usaron la TC (4 estudios, $n = 601$) fue del 26% (IC95%: 23,0-30,0) y la prevalencia con el uso de RM (3 estudios, $n = 207$) fue del 48% (IC95%:30,0-66,0) ([Fig. 2A](#)).

En población adulta la prevalencia de fracturas y avulsiones ocultas fue del 31% (IC95%: 20,0-43,0). Al estratificar por el estudio que diagnostica la lesión oculta, no se observó alta heterogeneidad ([Fig. 2B](#)). No se logró determinar la prevalencia en población pediátrica, debido a que los estudios no presentaron los datos de manera discriminada por población. Las lesiones más frecuentes de la muñeca que se identificaron en el estudio fueron: fracturas del escafoides^{3,4,7} y de radio distal¹². Las

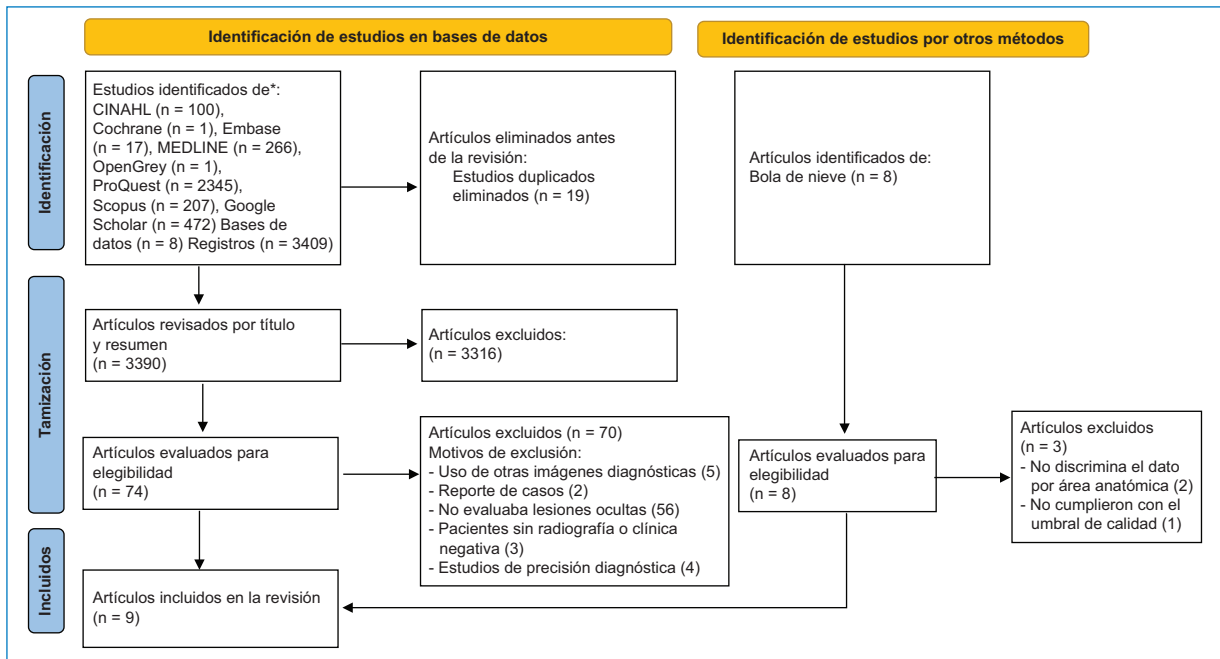


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios.

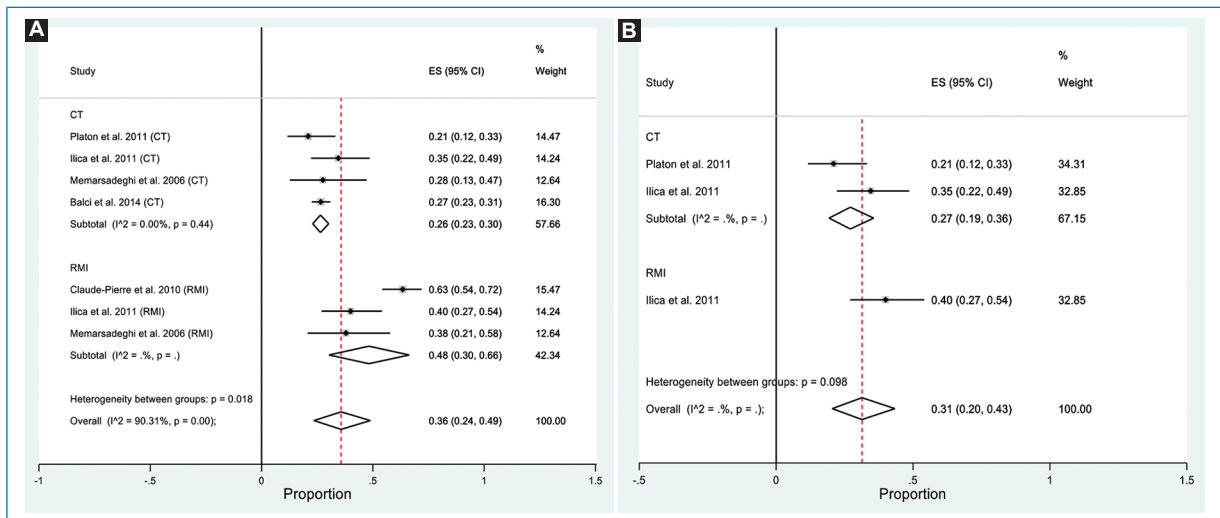


Figura 2. Forest plot prevalencia lesiones óseas ocultas en muñeca. **A:** en población general. **B:** en población adulta. CT: tomografía computarizada; RMI: resonancia magnética; 95% CI: intervalo de confianza del 95%; ES: Effect size.

lesiones más frecuentes de los huesos del carpo fueron las fracturas de escafoides a nivel de la cintura, polo proximal y distal, y el tubérculo^{1,3}.

Prevalencia de lesiones ocultas en tobillo

La tasa de prevalencia global de fracturas y avulsiones ocultas fue del 34% (IC95%: 19,0-51,0). En el

metaanálisis estratificado por imagen que confirma la lesión, en estudios que usaron la TC (3 estudios, n = 167) fue del 40% (IC95%: 27,0-54,0) y la prevalencia con el uso de RM (1 estudio, n = 180) fue del 21% (IC95%: 15,3-27,8) (Fig. 3A), sin presentar alta heterogeneidad. La prevalencia de lesiones óseas ocultas en la población adulta (2 estudios, n = 134) fue del 47% (IC95%: 38,0-56,0) (Fig. 3B). En la población

Tabla 1. Características de los estudios incluidos

Estudio	Diseño	País	Periodo de tiempo	Población	Región anatómica	Estudio confirma diagnóstico	n	Evento (n)
Ho et al. 1996 ⁶	Estudio observacional prospectivo	Canadá	16 meses	Mayores de 18 años Edad media: 32 años	Tobillo	Tomografía axial computarizada	34	Fracturas: 12
Platon et al. 2011 ¹	Estudio observacional	Suiza	60 meses	Mayores de 18 años Edad media: 41,2 años	Muñeca	Tomografía axial computarizada	62	Fracturas: 13
Pierre-Jerome et al. 2010 ⁷	Estudio observacional	EE.UU.	No específica	Edad comprendida entre los 15 y 89 años	Muñeca	Resonancia magnética	123	Fracturas: 78
Ilica et al. 2011 ³	Estudio observacional prospectivo	Turquía	12 meses	Hombres mayores de 18 años	Muñeca	Tomografía computarizada multidetector	55	Fracturas: 19
						Resonancia magnética	55	Fracturas: 22
Memarsadeghi et al. 2006 ⁴	Estudio observacional prospectivo	Austria	24 meses	Pacientes entre 17 y 62 años Edad media: 34 años	Muñeca	Tomografía computarizada multidetector	29	Fracturas: 8
						Resonancia magnética	29	Fracturas: 11
Clark et al. 1994 ¹¹	Estudio observacional	Canadá	18 meses	Pacientes entre 17 y 63 años Edad media: 32 años	Tobillo	Tomografía axial computarizada	33	Fracturas: 10
Allen et al. 2019 ⁵	Estudio de cohorte prospectivo	Reino Unido	21 meses	Mayores de 18 años Edad media: 33 años	Tobillo	Tomografía axial computarizada	100	Fracturas: 51
Balci et al. 2014 ¹²	Estudio observacional retrospectivo	Turquía	45 meses	Pacientes con edad entre 17 y 88 años. Edad media: 42,5 años. Sexo masculino n = 264, sexo femenino n = 191	Muñeca	Tomografía computarizada multidetector	455	Fracturas: 121
Debieux et al. 2020 ¹³	Estudio observacional	Brasil	12 meses	Pacientes de edades entre 8-70 años.	Tobillo	Resonancia magnética	180	Lesiones ligamentos: 178 y fracturas: 38

pediátrica no se pudo calcular debido a que los estudios no reportaron los datos de manera discriminada por población. Las lesiones óseas ocultas en tobillo fueron: fracturas del domo talar (osteocondrales), del

cuello talar, *sustentaculum tali*, talo medial, maléolo medial, maléolo lateral, maléolo posterior, anillo tibial anterior y posterior, plafón tibial y epífisis distal del peroné^{5,6,11}.

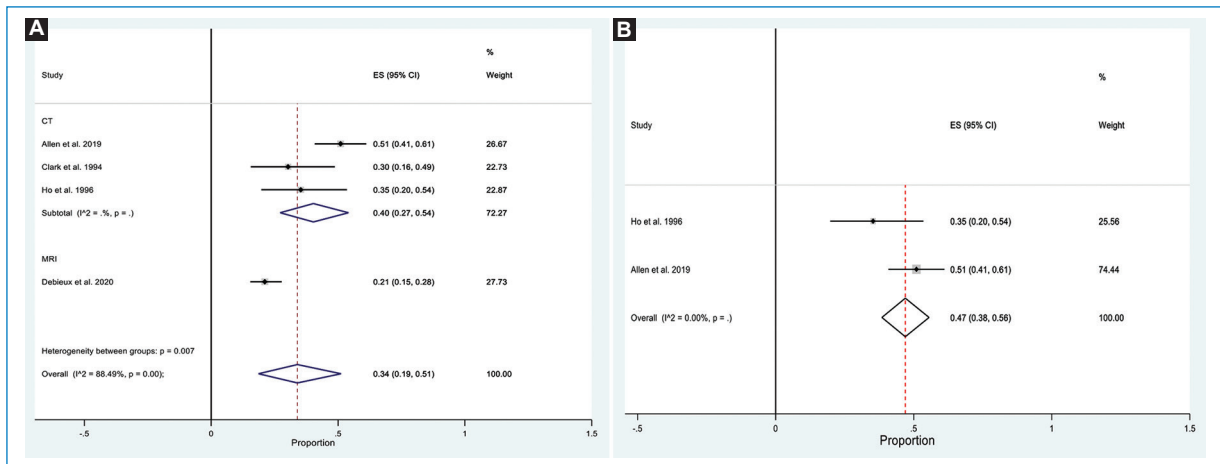


Figura 3. Forest plot prevalencia lesiones óseas ocultas en tobillo. **A:** en población general. **B:** en población adulta. CT: tomografía computarizada; MRI: resonancia magnética; 95% CI: intervalo de confianza del 95%; ES: *Effect size*.

La prevalencia de lesiones de tejidos blandos identificadas por RM (1 estudio, n = 180) fue del 98,8% (IC95%: 96,04-99,89). Las lesiones de tejidos blandos fueron: lesión del ligamento talofibular anterior, lesión del ligamento calcáneo fibular, lesión del ligamento deltoideo profundo y superficial, y lesión del ligamento tibio fibular anterior¹³.

Hallazgos en radiografía simple para lesiones ocultas en muñeca

Los estudios que evaluaron lesiones traumáticas ocultas en muñeca no describieron los hallazgos radiográficos sutiles.

Hallazgos en radiografía simple para lesiones ocultas en tobillo

Dos estudios mencionan la utilidad de medir el derrame articular del tobillo en radiografía convencional (proyección lateral), la cual se observa como una opacidad en forma de gota a lo largo del margen anterior o posterior del tobillo, desplazando el cojinete graso pretalar o yuxtaarticular posterior, respectivamente. El derrame articular anterior se obtiene midiendo la distancia horizontal, desde el punto de máxima convexidad del cojinete graso pretalar hasta una línea imaginaria vertical, que se extiende desde el labio anterior de la superficie articular de la tibia distal. El derrame articular posterior se obtiene midiendo la distancia horizontal, desde el punto de máxima convexidad del cojinete graso yuxtaarticular posterior del tobillo, hasta una línea imaginaria vertical que se extiende desde el labio

posterior de la superficie articular de la tibia distal^{6,11}. El estudio de Ho et al.⁶ encontró que el derrame articular posterior mayor de 5 mm se asoció a una probabilidad del 80% de fracturas ocultas, recomendando la realización de TC ante este hallazgo. Asimismo, en otro estudio se encontró que un derrame articular de 13 mm o más en la distensión capsular total (medido por la suma de la distensión de la capsula articular anterior y posterior) presentó un valor predictivo positivo del 82% y especificidad del 91% para fracturas ocultas¹¹.

Discusión

Este estudio mostró una prevalencia global alta de fracturas ocultas de muñeca (36%) y tobillo (34%), explicado por la anatomía compleja de la muñeca y tobillo, superposición de estructuras óseas y presencia de variantes anatómicas, que dificultan la valoración con la radiografía convencional^{5,14-16}.

Con respecto a la prevalencia de fracturas ocultas en muñeca y tobillo según la imagen que confirmó la lesión (TC o RM), se encontraron diferencias entre estas dos imágenes que son explicadas por la variación en el uso de estas en los estudios incluidos y de las características heterogéneas de la población. Además, la prevalencia puede estar relacionada con el método diagnóstico inicial, técnica, correlación clínica y experiencia del radiólogo que interpreta el estudio¹⁷. En cuanto a lesiones de tejidos blandos ocultas en tobillo identificadas por RM (1 estudio incluido), la prevalencia fue del 98,8%; esto puede explicarse debido a que la radiografía no es un método diseñado para la detección de lesiones de tejidos blandos como lo es RM^{13,18}.

Minor et al.¹⁴ proponen que una radiografía de muñeca debe ser evaluada de acuerdo con las proyecciones. En la proyección anteroposterior se debe evaluar (Fig. 4): 1) la línea cortical blanca delineando todos los huesos de la muñeca (una interrupción de esta línea se debe más frecuentemente a fractura); 2) articulaciones: evaluar alineación, preservación de espacios articulares y superficies lisas, arcos de Gilula del carpo intactos, «lazy M» normal (su interrupción puede indicar fractura o luxación); 3) contorno del radio paralelo al contorno del cúbito (si no es así, puede indicar fractura o luxación); 4) anillo cortical del gancho del ganchoso debe ser visible (su interrupción demuestra más probablemente fractura); 5) varianza cubital: discrepancia entre la longitud del radio y del cúbito mayor de 2 mm, es positiva cuando el cúbito es más largo que el radio y negativa cuando ocurre lo contrario (positiva puede resultar en impactación del semilunar o desgarro del fibrocartílago triangular y negativa puede resultar en necrosis avascular del semilunar), y 6) cojinetes grasos: del escafoides (obliteración, desplazamiento o irregularidad puede ser un signo de fractura oculta). En la proyección lateral se debe evaluar (Fig. 5): 1) alineación de radio, carpo y metacarpo: deben estar alineados el radio, el semilunar, el grande y el tercer metacarpiano (si no es así, puede indicar luxación o inestabilidad del carpo); 2) ángulos grande-semilunar (AGS) (normal de 0-30°) y escafo-semilunar (AES) (normal de 30-60°) (cuando son anormales pueden indicar lesión ligamentaria intercarpiana e inestabilidad del segmento intercalado); los ángulos varían según se trate de una subluxación rotatoria del escafoides (AGS < 30°, AES > 60°), una inestabilidad del segmento intercalado dorsal o DISI (AGS > 30°, AES > 60°) o una inestabilidad del segmento intercalado volar o VISI (AGS > 30°, AES < 30°); 3) contorno del radio paralelo al contorno del cúbito (si no es así, puede indicar fractura o luxación), y 4) cojinetes grasos del pronador cuadrado (obliteración, desplazamiento o irregularidad pueden ser un signo de fractura oculta).

Weierich et al.¹⁹ proponen el siguiente abordaje sistemático para la evaluación radiográfica de las lesiones del tobillo (Fig. 6): 1) articulación del tobillo, el espacio entre el plafón tibial y el domo talar (normal: 3-4 mm) (aumentado en interrupción de la mortaja); 2) espacio claro medial, distancia entre la corteza medial del astrágalo y la corteza lateral del maléolo medial (normal: 3-4 mm) (aumentado en lesiones del ligamento deltoideo); 3) espacio claro lateral, distancia entre la corteza medial del maléolo lateral y la corteza lateral del astrágalo (normal ≤ 5 mm) (aumentados en

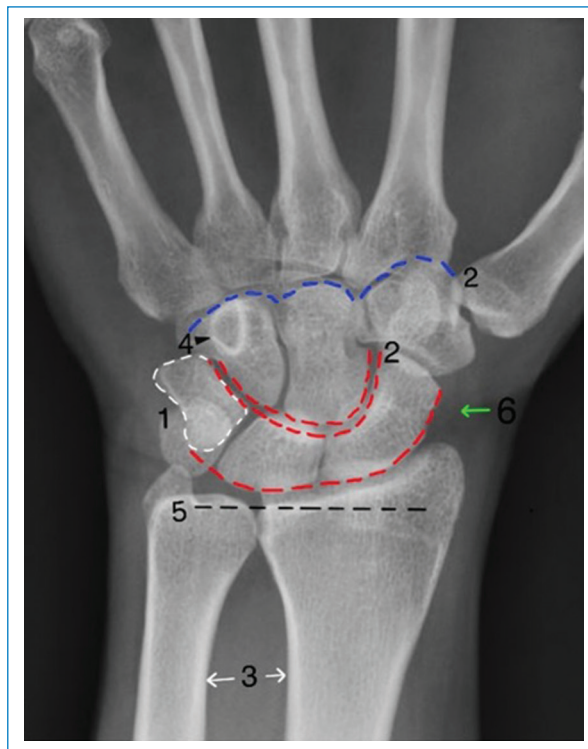


Figura 4. Evaluación sistemática de la radiografía anteroposterior de muñeca. 1: línea cortical blanca delineando todos los huesos de la muñeca. 2: azul, lazy M normal; rojo, arcos de Gilula intactos. 3: contorno del radio paralelo al contorno del cúbito. 4: anillo cortical del gancho del ganchoso. 5: varianza cubital (en este caso positiva). 6: cojinete graso del escafoide.

lesiones de los ligamentos talofibular anterior, calcaneofibular y talofibular posterior); 4) sindesmosis tibio-peroneal distal, compuesta por cuatro ligamentos (tibiofibular inferior anterior y posterior, tibiofibular transverso y ligamentos interóseos) (su ensanchamiento indica desgarro del complejo ligamentario); 5) edema de tejidos blandos (puede indicar lesión ósea o ligamentaria); 6) derrame articular, aumento de la densidad del cojinete graso de Kager o el tejido blando convexo anterior a la articulación tibiotalar (puede indicar lesión articular o ligamentaria); 7) defectos osteocondrales, evaluar la interrupción de la línea cortical blanca, en especial del astrágalo y plafón tibial (su interrupción puede indicar defecto osteocondral), y 8) signo de la V, en la radiografía lateral este signo está formado por la línea blanca cortical del proceso lateral del astrágalo (su interrupción es sugestiva de fractura).

Finalmente, dentro de las limitaciones de este estudio se encuentran: a) la mayoría de los estudios incluidos se realizaron con tamaños de muestra pequeños, lo que

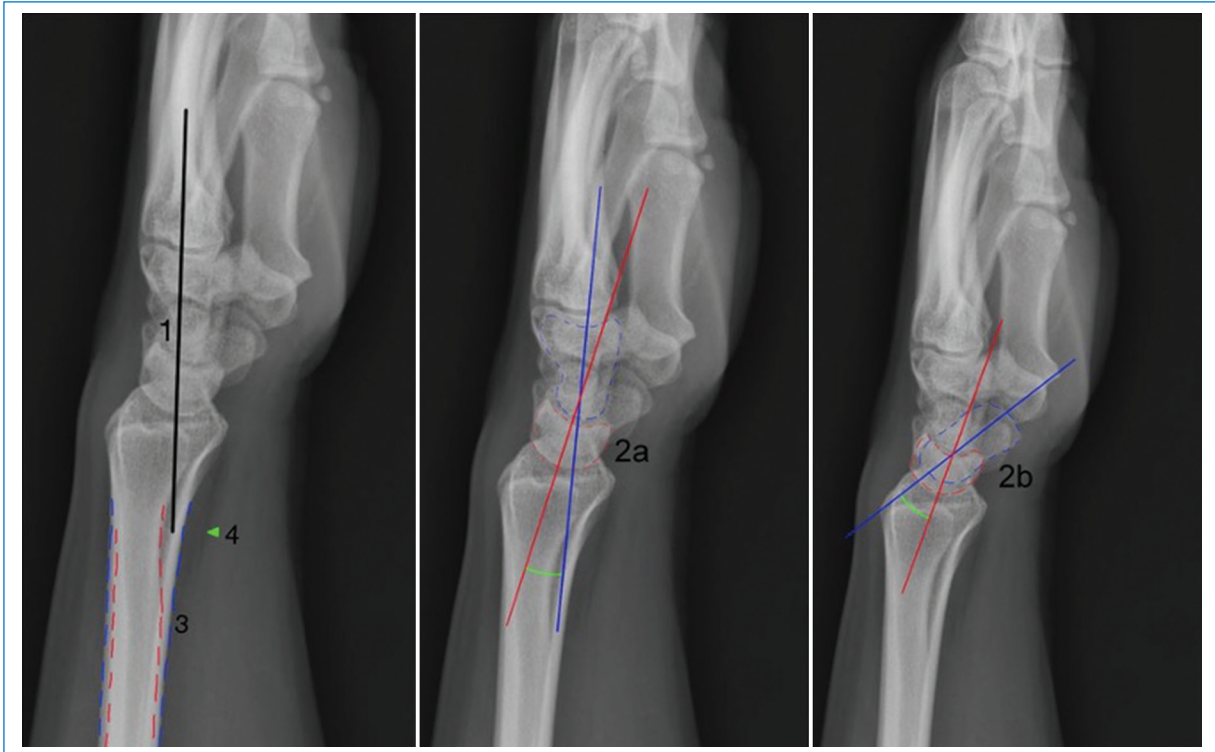


Figura 5. Evaluación sistemática de la radiografía lateral de muñeca. 1: alineación del radio, el semilunar, el grande y el tercer metacarpiano. 2a: ángulos grande-semilunar AGS (normal de 0-30°); 2b: escafo-semilunar AES (normal de 30-60°); subluxación rotatoria del escafoides (AGS < 30°, AES > 60°), inestabilidad del segmento intercalado dorsal o DISI (AGS > 30°, AES > 60°), inestabilidad del segmento intercalado volar o VISI (AGS > 30°, AES < 30°). 3: contorno del radio paralelo al contorno del cúbito. 4: cojinete graso del pronador cuadrado.

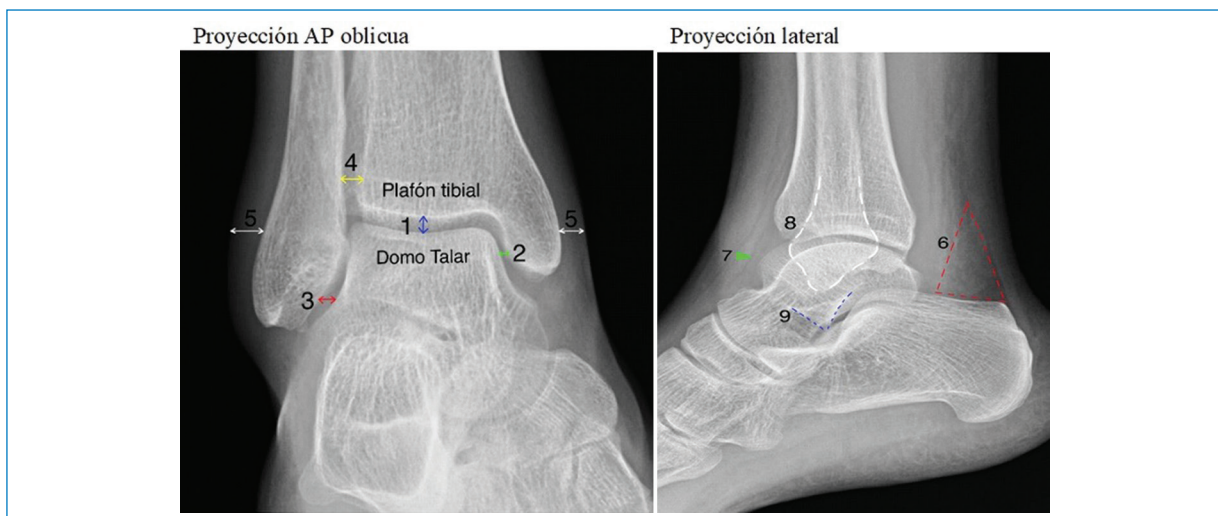


Figura 6. Evaluación sistemática de la radiografía anteroposterior (AP) oblicua y lateral del tobillo. Proyección AP oblicua (imagen izquierda) y proyección lateral (imagen derecha). 1: articulación del tobillo (normal: 3-4 mm). 2: espacio claro medial (normal: 3-4 mm). 3: espacio claro lateral (normal 5 mm o menos). 4: Sindesmosis tibioperoneal distal (su ensanchamiento indica desgarro del complejo ligamentario). 5: edema de tejidos blandos (puede indicar lesión ósea o ligamentaria). 6: triángulo rojo: cojinete graso de Kager (aumento en su densidad puede indicar derrame articular). 7: aumento en la densidad o desplazamiento del tejido blando convexo anterior a la articulación tibiotalar (puede indicar lesión articular o ligamentaria). 8: línea cortical blanca delineando todos los huesos. 9: signo de la V: línea blanca cortical del proceso lateral del astrágalo (su interrupción es sugestiva de fractura).

puede llevar a desviación del resultado, pero se logró controlar usando la transformación de arco doble de Freeman-Tukey; sin embargo se requieren futuros estudios que tenga la adecuada potencia para estimar probabilidades de eventos; y b) la alta heterogeneidad encontrada en el metaanálisis por subgrupos según población y estudio que confirma la lesión se debió a que algunos estudios con población mixta (pediátrica y adultos) no discriminaron los datos para estimar la medida de frecuencia y a que el reporte de las lesiones por subsección anatómica variaba mucho de un estudio a otro.

Conclusiones

Este estudio reportó una alta prevalencia global de fracturas ocultas, tanto en la muñeca (36%) como en el tobillo (34%), al usar la radiografía convencional como imagen diagnóstica inicial. En la muñeca, las lesiones traumáticas ocultas más frecuentes fueron las fracturas en escafoides (cintura, polo proximal y distal, y el tubérculo) y radio distal; y en el tobillo fueron las fracturas del domo talar, *sustentaculum tali*, talo medial, maléolo tibial posterior, plafón tibial, maléolo lateral (principalmente Weber tipo A) y las lesiones sindesmóticas tibioperoneas. Por lo tanto, conocer los sitios anatómicos de la muñeca y el tobillo donde ocurren con mayor frecuencia lesiones traumáticas ocultas, y realizar una revisión juiciosa y minuciosa de las imágenes diagnósticas, usando abordajes sistemáticos, pueden ayudar a su oportuna identificación.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/RCHRAD.22000037. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

Conflicto de intereses

Lo autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

- Platon A, Poletti P, van Aaken J, Fusetti C, Della Santa D, Beaulieu J, et al. Occult fractures of the scaphoid: the role of ultrasonography in the emergency department. *Skeletal Radiol.* 2011;40(7):869-75.
- Ma Q, Jiao Q, Wang S, Dong L, Wang Y, Chen M, et al. Prevalence and clinical significance of occult fractures in the extremities in children. *Front Pediatr.* 2020;8(August):1-7.
- Ilica AT, Ozyurek S, Kose O, Durusu M. Diagnostic accuracy of multidetector computed tomography for patients with suspected scaphoid fractures and negative radiographic examinations. *Jpn J Radiol.* 2011;29(2):98-103.
- Memarsadeghi M, Breitenheher MJ, Schaefer-Prokop C, Weber M, Aldrian S, Gäbler C, et al. Occult scaphoid fractures: Comparison of multidetector CT and MR imaging - Initial experience. *Radiology.* 2006;240(1):169-76.
- Allen GM, Wilson DJ, Bullock SA, Watson M. Extremity CT and ultrasound in the assessment of ankle injuries: Occult fractures and ligament injuries. *Br J Radiol.* 2020;93(1105).
- Ho K, Connell DG, Janzen DL, Grunfeld A, Clark TWI. Using tomography to diagnose occult ankle fractures. *Ann Emerg Med.* 1996;27(5):600-5.
- Pierre-Jerome C, Moncayo V, Albastaki U, Terk MR. Multiple occult wrist bone injuries and joint effusions: prevalence and distribution on MRI. *Emerg Radiol.* 2010;17(3):179-84.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097.
- Aromataris E, Munn Z, editores. *JBI Manual for Evidence Synthesis* [Internet]. Joanna Briggs Institute; 2020 [citado: 10 dic 2020]. Disponible en: <https://synthesismanual.jbi.global>
- Stata. *StataCorp.* 2017. *Stata Statistical Software: Release 15* [Internet]. College Station, TX: StataCorp LLC. Disponible en: <https://www.stata.com/>
- Clark TWI, Janzen DL, Ho K, Grunfeld A, Connell DG. Detection of radiographically occult ankle fractures following acute trauma: Positive predictive value of an ankle effusion. *Am J Roentgenol.* 1995;164(5):1185-9.
- Balci A, Basara I, Çekdemir EY, Tetik F, Akta G, Acarer A, et al. Wrist fractures: sensitivity of radiography, prevalence, and patterns in MDCT. *Emerg Radiol.* 2015;22(3):251-6.
- Debieux P, Wajnsztein A, Mansur NSB. Epidemiology of injuries due to ankle sprain diagnosed in an orthopedic emergency room. *Einstein (Sao Paulo).* 2020;18:eAO4739.
- Minor M, Bui-Mansfield LT. Systematic checklist approach to the radiographic interpretation of the injured wrist to avoid common diagnostic errors. *Contemp Diagnostic Radiol.* 2018;41(20):1-7.
- Patel P, Russell TG. Ankle radiographic evaluation [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;* 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557462>
- Smith SE, Chang EY, Ha AS, Bartolotta RJ, Bucknor M, Chandra T, et al. ACR Appropriateness Criteria® Acute Trauma to the Ankle. *J Am Coll Radiol.* 2020;17(11):S355-66.
- Bruno MA, Walker EA, Abujudeh HH. Understanding and confronting our mistakes: The epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. *Radiographics.* 2015;35(6):1668-76.
- Linklater JM, Hayter CL. State of the art: Acute capsuloligamentous sports injuries in the ankle and foot. *Radiology.* 2017;283(3).
- Weierich K, Minor M, Bui-Mansfield LT. Systematic approach to the radiographic interpretation of the ankle and foot using a checklist approach to avoid common diagnostic errors. *Contemp Diagnostic Radiol.* 2020;43(19):1-7.