



# La fractura del escafoides carpiano en edad avanzada: Análisis en un área de alta incidencia

## *Carpal Scaphoid Fracture in Elderly: Analysis in a High Incidence Area*

Alejandro Garcia-Reza<sup>1</sup> Diego Matias Dominguez-Prado<sup>1</sup> Constantino Iglesias-Nuñez<sup>1</sup>  
Ines Oiartzabal-Alberdi<sup>1</sup> Cristina Penin-Gomez<sup>1</sup> Pablo Souto-Miguez<sup>1</sup> Lucía Ferradas-García<sup>1</sup>  
Manuel Castro-Menendez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo, Estrada de Clara Campoamor, 341, 36213 Vigo, Pontevedra, España

Address for correspondence Alejandro Garcia-Reza, MD, Hospital Álvaro Cunqueiro-Complejo Hospitalario Universitario de Vigo, Estrada de Clara Campoamor, 341, Vigo, Pontevedra, España, CP: 36212 (e-mail: alejandro.garcia.reza@sergas.es).

Rev Iberam Cir Mano 2023;51(2):e79–e84.

### Resumen

**Introducción y objetivos** La fractura de escafoides es la más común dentro de las fracturas del carpo. El objetivo de nuestro trabajo es realizar un estudio analizando los resultados de las fracturas de escafoides en gente de edad avanzada.

**Material y método** Se realizó un estudio observacional retrospectivo recogiendo todas las fracturas de escafoides en pacientes de más de 65 años diagnosticadas del 2016 al 2020. Se recogieron las variables de edad, género, lateralidad, tipo de traumatismo, lugar del traumatismo, estabilidad de la fractura, clasificación según Herbert, trazo de fractura, presencia de lesiones asociadas, afectación de la mano dominante, tipo de tratamiento realizado y ausencia o no de consolidación.

**Resultados** Se registraron 24 pacientes con fractura de escafoides de más de 65 años. El 75% eran mujeres. La tasa de incidencia fue de 5,49 fracturas por cada 100.000 habitantes. Se halló una incidencia de pseudoartrosis del 8,3%. Se manejaron quirúrgicamente el 8,3% y fueron clasificadas como A2 el 37,5% de las fracturas.

**Conclusión** La tasa de incidencia de la fractura de escafoides en pacientes de más de 65 años hallada en nuestra área sanitaria es superior a la referida en los escasos estudios previos. Se observó prevalencia del género femenino y no se hallaron diferencias significativas para la consolidación de la fractura al comparar manejo conservador y quirúrgico.

### Palabras Clave

- ▶ escafoides
- ▶ fractura
- ▶ edad avanzada

### Abstract

#### Keywords

- ▶ escafoides
- ▶ fractura
- ▶ edad avanzada

**Introduction** The scaphoid fracture is the most common of the carpal fractures. The objective of our study is to analyze the results of scaphoid fractures in elderly people.

**Method** A retrospective observational study was carried out collecting all the scaphoid fractures in patients over 65 years of age diagnosed from 2016 to 2020. The variables of age, gender, laterality, type of trauma, place of trauma, fracture

recibido  
25 de octubre de 2022  
aceptado  
16 de agosto de 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1777080>.  
ISSN 1698-8396.

© 2023. SECMA Foundation. All rights reserved.  
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)  
Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

stability, classification according to Herbert, fracture line, presence of associated injuries, involvement of the dominant hand, type of treatment performed and absence or absence of consolidation were collected.

**Results** 24 patients with scaphoid fracture over 65 years old were registered. 75% were women. The incidence rate was 5.49 fractures per 100,000 inhabitants. An incidence of nonunion of 8.3% was found. 8.3% were managed surgically and 37.5% of the fractures were classified as A2.

**Conclusion** The incidence rate of scaphoid fracture in patients over 65 years found in our health area is higher than that reported in the few previous studies. Prevalence of the female gender was observed and no significant differences were found for fracture consolidation when comparing conservative and surgical management.

## Introducción

La fractura de escafoides es la más común dentro de las fracturas de los huesos del carpo, representando el 70%, y es la segunda fractura más frecuente en el miembro superior tras la fractura de radio distal.<sup>1</sup>

La incidencia de la fractura de escafoides depende de forma sensible de la región donde se estudie. El registro nacional sueco recogió una tasa de incidencia de 22 por cada 100.000 personas-año,<sup>2</sup> mientras que un estudio realizado en EEUU reflejó una tasa de 1,47 fracturas por cada 100.000 personas-año.<sup>3</sup> Existen otros estudios que divergen en sus tasas de incidencia. Por ejemplo, Duckworth et al. en Edimburgo publicaron una tasa de 29 por cada 100.000 personas,<sup>4</sup> mientras Garala et al. en Leicester hallaron una tasa de 12,4 por cada 100.000<sup>5</sup> y Holloway et al. en Australia elevaron la cifra hasta 54,6 por cada 100.000 personas.<sup>6</sup>

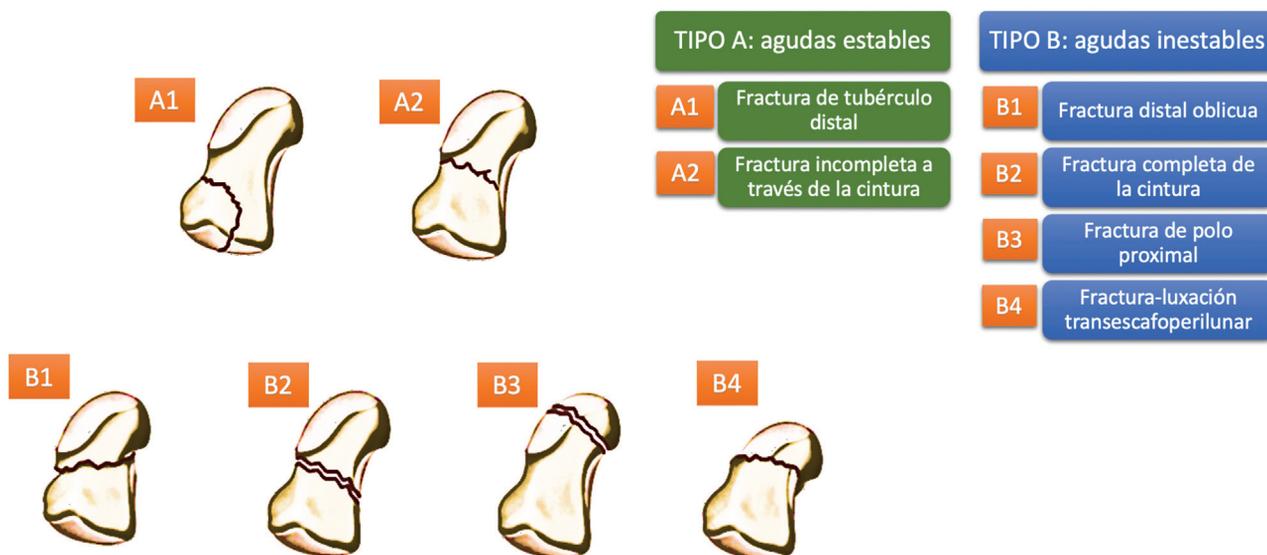
El grupo de edad con mayor incidencia es el de entre 20 y 29 años<sup>7</sup> y ocurre, de forma mayoritaria, en hombres.<sup>2</sup> La mayoría ocurre por lesiones de baja energía, tras caídas de la propia altura.<sup>1</sup> El lugar anatómico más frecuente es la cintura

del escafoides, el tercio medio,<sup>5</sup> y el tipo más frecuente según la clasificación de Herbert es el tipo B2<sup>4</sup> (►Fig. 1). El tratamiento conservador está aceptado con óptimos resultados en el manejo de las fracturas estables (A1 y A2), mientras que en las fracturas B1, B2, B3 y B4 puede considerarse la intervención quirúrgica con diferentes alternativas de osteosíntesis.<sup>8</sup>

Son muy escasos los estudios analíticos o comparativos sobre la fractura de escafoides en gente de edad avanzada. El objetivo de nuestro trabajo es realizar un estudio analizando los resultados de las fracturas de escafoides en gente de edad avanzada en el área sanitaria que abarca nuestro complejo hospitalario, conocer su epidemiología en nuestro entorno, valorar las tasas de consolidación y comparar nuestros hallazgos con los ya publicados previamente en otros lugares del mundo.

## Material y Método

Se realizó un estudio observacional retrospectivo que incluyó a todos los pacientes de más de 65 años de edad



**Fig. 1** Clasificación de las fracturas de escafoides según Herbert.

con el diagnóstico de fractura de escafoides durante 5 años, del 2016 al 2020, que fueron tratados en nuestro centro de tercer nivel que da cobertura a una población de aproximadamente 470.000 habitantes, incluyendo tanto área urbana como área rural.

A todos los pacientes con sospecha de fractura de escafoides se les realizaron en el servicio de Urgencias 3 radiografías del carpo: una proyección anteroposterior, una proyección lateral y una proyección oblicua de 45° con la mano en pronación. En caso de apreciarse en la radiografía una fractura compleja, se realizó una tomografía computarizada (TC).

Se recogieron los siguientes datos de los pacientes incluidos en nuestro estudio: edad, género, lateralidad, tipo de traumatismo (alta energía, como accidentes de tráfico o deportivos y caídas de más de 2 metros; y baja energía, que incluyeron caídas desde la propia altura), estación del año en el que ocurrió la fractura, lugar de residencia (urbano o rural), lugar del traumatismo, estabilidad de la fractura, clasificación según Herbert y Weber, desplazamiento, zona de fractura según Weber, trazo de fractura, presencia de lesiones asociadas, afectación de la mano dominante, tipo de tratamiento realizado y ausencia o no de consolidación.

Se calculó la tasa de incidencia definida como el riesgo de desarrollar una nueva afección durante un periodo de tiempo específico. En este caso concreto, el riesgo de que un individuo sufra una fractura de escafoides en el periodo de 1 año. La tasa de incidencia se calculó de la siguiente manera<sup>9</sup>:

$$\frac{\text{Número de eventos ocurridos durante un periodo de tiempo específico}}{\text{Población en riesgo en un determinado periodo de tiempo}} \times 10^n$$

### Decisión terapéutica

El tratamiento se indicó siguiendo los criterios de la unidad de miembro superior del servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de nuestro centro. Se optó por tratamiento conservador en las fracturas estables, considerando como tal

aquellas no desplazadas, aquellas que afectaban al tercio distal y fracturas no desplazadas del tercio medio sin conminución. En caso de no cumplir estos criterios y ser inestables, se indicó tratamiento quirúrgico.

Este estudio fue realizado siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki. El protocolo de estudio y el registro de los datos procedentes de la historia clínica de los pacientes fueron aprobados por el Comité Ético del centro. El estudio se desarrolló de acuerdo con el protocolo y cumpliendo con las normas de buena práctica clínica, tal y como se describe en las normas de la International Council for Harmonisation (ICH) para la buena práctica clínica.

### Análisis estadístico

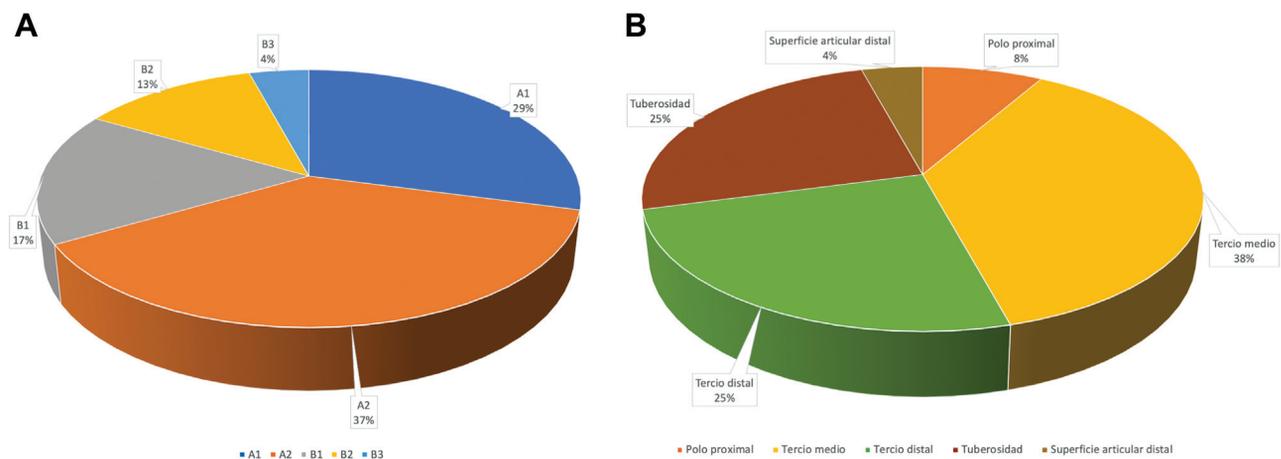
Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables con frecuencias (porcentajes) y medidas de tendencia central (media y desviación estándar). Se realizaron Chi-cuadrado, prueba exacta de Fischer y t de Student para comparar estas variables entre los distintos grupos de pacientes. Se consideraron estadísticamente significativas las diferencias con una  $p < 0,05$ . Los análisis fueron realizados con SPSS v24.0 (IBM®).

### Resultados

Se hallaron 24 pacientes con 65 años de edad o más con fractura de escafoides, cuya media de edad fue de 73,71 años (IC95% = 71,07-76,77). El más longevo tenía una edad de 91 años. El 70,8% eran escafoides de la mano derecha. La tasa de incidencia hallada fue de 5,49 fracturas por cada 100.000 pacientes de más de 65 años.

El 75% de los pacientes afectados fueron mujeres, ocurriendo la mayoría de las fracturas durante el verano (37,5%). Fueron, de forma mayoritaria, fracturas de baja energía (87,5%), en territorio urbano (62,5%) y habitualmente en los domicilios (66,7%).

En cuanto al tipo de fractura, y tal y como se puede ver en la **Figura 2A**, el tipo más habitual según la clasificación de



**Fig. 2** (A) Distribución de las fracturas según la clasificación de Herbert. (B) Distribución de las fracturas según su localización.

**Tabla 1** Resultados en función de la consolidación de la fractura según diferentes variables

		CONSOLIDACIÓN (n = 22)	NO CONSOLIDACIÓN (n = 2)	p
Edad (años), media (IC95%)		73,23 (70,32-76,52)	79 (75-83)	0,697
Género femenino, n (%)		17 (77,3)	1 (50)	0,446
Residencia urbana, n (%)		14 (63,6)	1 (50)	0,849
Baja energía, n (%)		19 (86,4)	2 (100)	0,761
Caída en domicilio, n (%)		15 (68,2)	1 (50)	0,565
Clasificación de Herbert n (%)	A1	7 (31,8)	0	0,112
	A2	8 (36,4)	1 (50)	
	B1	4 (18,2)	0	
	B2	3 (13,6)	0	
	B3	0	1 (50)	
Fracturas inestables, n (%)		7 (31,8)	1 (50)	0,565
Desplazamiento n (%)	No desplazada	19 (86,4)	1 (50)	0,003
	Angulada	3 (13,6)	0	
	Desplazada	0	1 (50)	
Zona de Weber n (%)	Polo proximal	1 (4,5)	1 (50)	0,213
	Tercio medio	8 (36,4)	1 (50)	
	Tercio distal	6 (27,3)	0	
	Tuberosidad	6 (27,3)	0	
	Superficie articular distal	1 (4,5)	0	
Trazo de fractura n (%)	Oblicua horizontal	6 (27,3)	0	0,917
	Transversa	9 (40,9)	1 (50)	
	Oblicua vertical	7 (31,8)	1 (50)	
Lesiones asociadas, n (%)		1 (4,5)	0	0,618
Lateralidad derecha, n (%)		15 (68,2)	2 (100)	0,343
Manejo conservador, n (%)		20 (90,9)	2 (100)	0,837

Abbreviations: IC95%: intervalo de confianza del 95%.

Herbert fue el A2 (37,5%), considerándose inestables el 33,3% del total de las fracturas. Según la localización, y según se describe en la ► **Figura 2B**, las más frecuentes fueron de tercio medio, el 37,5%.

Respecto al tratamiento, se optó por manejo conservador en 22 casos (91,7%) mientras que fueron subsidiarias de cirugía el 8,3% de los pacientes. En las que se optó por tratamiento conservador, hallamos una tasa de pseudoartrosis del 9,1%, sin hallar significación estadística ( $p = 0,837$ ). Todas las fracturas en las que se optó por tratamiento quirúrgico (2) presentaron buena consolidación. El material usado fue, en ambos casos, los tornillos de osteosíntesis. No se hallaron casos de reintervención.

Valorando el tipo de tratamiento según la clasificación de Herbert, todas las fracturas A1, A2, B1 y B3 (► **Fig. 1**) se manejaron de forma conservadora. El 66,7% de las fracturas tipo B2 fueron intervenidas quirúrgicamente.

Respecto a la tasa de no unión, 2 fracturas del total no consolidaron (8,3%), sin objetivarse diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,112$ ) para la consolidación al analizar las fracturas según la clasificación de Herbert (► **Tabla 1**). No hallamos tampoco diferencias significativas respecto a la

ausencia o no de consolidación al comparar los datos por edad ( $p = 0,697$ ) o sexo ( $p = 0,446$ ) ni respecto al trazo de fractura ( $p = 0,917$ ). Respecto al desplazamiento de las fracturas, la única desplazada (100%) presentó ausencia de consolidación, hallando en este caso significación estadística ( $p = 0,003$ ). No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (► **Tabla 1**) al valorar la consolidación según la zona de la fractura ( $p = 0,213$ ), hallándose mayor tasa de pseudoartrosis en las fracturas de polo proximal (50%) y en las de tercio medio (50%). Todas las fracturas de tercio distal, de tuberosidad y de superficie articular distal consolidaron sin problemas.

## Discusión

La fractura de escafoides es un importante problema de salud pública, al afectar de forma predominante a pacientes jóvenes, activos, en sus años más productivos de la vida laboral.<sup>10</sup> Son escasos los datos referentes a la incidencia, prevalencia o demografía de la fractura de escafoides en la población más envejecida y fuera de la edad laboral. Una revisión de la literatura publicada en el año 2012 por Alsawadi et al. revelaba escasos estudios epidemiológicos

para determinar cómo de frecuentes son estas fracturas en el paciente envejecido.<sup>11</sup>

La tasa de incidencia hallada en nuestro estudio, con pacientes de más de 65 años de edad, fue de 5,49 fracturas de escafoides por cada 100.000 habitantes, siendo ésta sensiblemente superior a la referida en los escasos estudios previos. Hove et al.<sup>12</sup> describieron una tasa de 1,2 fracturas por cada 100.000 varones y de 0,7 por cada 100.000 mujeres. Por su parte, Van Tassel et al.<sup>3</sup> refirieron una tasa que variaba de 0,7 a 0,2 fracturas por cada 100.000 habitantes según el rango de edad de los 70 a los 99 años de edad. No hallamos, en nuestra revisión bibliográfica, datos epidemiológicos sobre la fractura de escafoides en España en población envejecida.

Uno de los motivos para hallar en nuestra muestra una elevada tasa de incidencia puede ser el envejecimiento progresivo en el que se encuentra Galicia, región a la que pertenece la ciudad de Vigo en la que se llevó a cabo el estudio.

Observamos, también, en nuestro estudio, una mayor prevalencia de fracturas en el género femenino (75%), mientras que en los registros más importantes de fracturas de escafoides que no están limitados por la edad, el género masculino es el predominante.<sup>1,2</sup> Nuestro dato es consistente, sin embargo, con el grupo de Brondum et al.,<sup>13</sup> que hallaron en el grupo de mujeres de su población mayor de 70 años una tasa de incidencia de 14 fracturas por cada 100.000 habitantes, siendo la de hombres de 6 fracturas por cada 100.000 habitantes.

Y es que se ha observado que la incidencia, en el género femenino, se eleva a partir de la 4ª década llegando a superar a los varones en la población de más de 60 años.<sup>3,4</sup> La mayor supervivencia global de las mujeres, así como el mayor número de caídas asociadas al envejecimiento y a la osteoporosis,<sup>14</sup> puede ser uno de los motivos para hallar esa prevalencia de fracturas de escafoides en el género femenino en edad avanzada.

Duckworth et al.,<sup>4</sup> en su análisis epidemiológico, destacaron que las fracturas más frecuentes según la clasificación de Herbert eran las de tipo B2, aunque no hemos hallado ninguna revisión en la literatura que analice el tipo de fractura según clasificación de Herbert en la población envejecida con fractura de escafoides. En nuestro caso, las más frecuentes fueron las del tipo A2 (37%), seguidas por el tipo A1 (29%), tal y como se puede observar en la **Figura 2A**.

Las fracturas tipo B1 y B2 de Herbert son habitualmente subsidiarias de intervención quirúrgica mediante reducción y fijación con tornillo de Herbert.<sup>8,15</sup> En nuestra revisión, el 66,7% de las fracturas B2 fueron tratadas quirúrgicamente, obteniendo en todos los casos consolidación satisfactoria. Los 4 pacientes con fracturas tipo B1 se manejaron de forma conservadora. Al manejar en nuestro estudio pacientes envejecidos, con menores demandas funcionales y con mayores comorbilidades, la indicación del tratamiento quirúrgico es más limitada que en el paciente joven, en el que esta fractura es más habitual. Además, según se ha descrito, la movilidad entre fragmentos es sensiblemente superior en las B2 respecto a las B1, lo que puede provocar desplazamiento secundario elevando el riesgo de

pseudoartrosis, evolución a deformidad tipo DISI resultando posteriormente en una deformidad de muñeca tipo SNAC de forma rápidamente progresiva.<sup>16</sup> En nuestro estudio, el 100% de las fracturas tipo B1 y B2 consolidaron sin incidencias.

La bibliografía actual sitúa la tasa de no unión a pesar de un correcto manejo conservador entre el 10 y el 15%.<sup>17</sup> En nuestro caso, el 9,1% de las fracturas tratadas de forma conservadora no consolidaron. Sin embargo, al valorar las fracturas por su estabilidad, hallamos una tasa del 16,7% de pseudoartrosis dentro de las fracturas inestables tratadas de forma conservadora. Podríamos plantear, por tanto, que en nuestro estudio hubo una sobreindicación de tratamiento conservador en pacientes con fracturas inestables que condujo a una elevada tasa de pseudoartrosis.

La localización de las fracturas en nuestro estudio concuerda con lo publicado en estudios previos. Las más frecuentes fueron las de tercio medio (38%), seguidas por las de tercio distal (25%). En su revisión sistemática, Jorgsholm et al. también situaron a las fracturas de tercio medio de escafoides como las más frecuentes, con una prevalencia de entre un 60 y un 69%.<sup>18</sup>

Nuestro estudio presenta las limitaciones inherentes a ser un estudio observacional retrospectivo. No se incluyeron pacientes con seguimiento por sistema sanitario privado, pero el total de pacientes que podrían aportar a la muestra es muy pequeño, ya que la amplia mayoría de nuestra sociedad realiza el tratamiento y seguimiento de estas fracturas en el sistema nacional público de salud. Además, la clasificación de las fracturas fue realizada por 5 cirujanos ortopédicos diferentes y no se incluyeron variables de impacto clínico y funcional, como la escala DASH.

Como principales fortalezas, y a pesar de que el tamaño total de la muestra es pequeño, no hemos encontrado en nuestra región ni en nuestro país ningún estudio epidemiológico de fractura de escafoides en los tramos de edad seleccionados de similar o mayor tamaño. Además, gracias a la cobertura sanitaria total de nuestra población en el sistema público y al carácter global del sistema de historia clínica electrónica para todos los centros sanitarios de la región, tuvimos acceso a los datos de todas las atenciones sanitarias.

## Conclusión

La tasa de incidencia de la fractura de escafoides en pacientes de más de 65 años hallada en nuestra área sanitaria es superior a la referida en los escasos estudios previos. Se observó prevalencia del género femenino y no se hallaron diferencias significativas para la consolidación de la fractura al comparar manejo conservador y quirúrgico. Se recomienda, de todas formas, la realización de futuros estudios más amplios que analicen la fractura de escafoides en estratos de edades fuera de la descripción clásica, como son los adultos de mayor edad y en la infancia.

### Declaración de Responsabilidad Ética

El estudio se desarrolló de acuerdo con el protocolo fue realizado siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki y cumpliendo con las normas de buena práctica

clínica, tal y como se describe en las normas de la International Council for Harmonisation (ICH) para la buena práctica clínica.

#### Conflicto de Interés

Cada autor certifica que no posee vinculaciones comerciales que pudieran representar un conflicto de interés en referencia a este artículo.

#### Bibliografía

- 1 Sendher R, Ladd AL. The scaphoid. *Orthop Clin North Am* 2013;44(01):107–120. Doi: 10.1016/j.ocl.2012.09.003
- 2 Swärd EM, Schriever TU, Franko MA, Björkman AC, Wilcke MK. The epidemiology of scaphoid fractures in Sweden: a nationwide registry study. *J Hand Surg Eur Vol* 2019;44(07):697–701. Doi: 10.1177/1753193419849767
- 3 Van Tassel DC, Owens BD, Wolf JM. Incidence estimates and demographics of scaphoid fracture in the U.S. population. *J Hand Surg Am* 2010;35(08):1242–1245. Doi: 10.1016/j.jhsa.2010.05.017
- 4 Duckworth AD, Jenkins PJ, Aitken SA, Clement ND, Court-Brown CM, McQueen MM. Scaphoid fracture epidemiology. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72(02):E41–E45. Doi: 10.1097/TA.0b013e31822458e8
- 5 Garala K, Taub NA, Dias JJ. The epidemiology of fractures of the scaphoid: impact of age, gender, deprivation and seasonality. *Bone Joint J* 2016;98-B(05):654–659. Doi: 10.1302/0301-620X.98B5.36938
- 6 Holloway KL, Moloney DJ, Brennan-Olsen SL, et al. Carpal and scaphoid fracture incidence in south-eastern Australia: an epidemiologic study. *Arch Osteoporos* 2015;10(01):10. Doi: 10.1007/s11657-015-0215-6
- 7 Böhler L, Trojan E, Jahna H. The results of treatment of 734 fresh, simple fractures of the scaphoid. *J Hand Surg [Br]* 2003;28(04):319–331. Doi: 10.1016/S0266-7681(03)00077-9
- 8 Arsalan-Werner A, Sauerbier M, Mehling IM. Current concepts for the treatment of acute scaphoid fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016;42(01):3–10. Doi: 10.1007/s00068-015-0587-8
- 9 Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012;64(03):407–414. Doi: 10.1002/acr.21563
- 10 Dias JJ, Wildin CJ, Bhowal B, Thompson JR. Should Acute Scaphoid Fractures Be Fixed? *VO LU M E*:9
- 11 Alsawadi A, Stanton J. Scaphoid fracture in the elderly: a review. *Hand Surg* 2012;17(02):295–298. Doi: 10.1142/S0218810412300021
- 12 Hove LM. Epidemiology of scaphoid fractures in Bergen, Norway. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1999;33(04):423–426. Doi: 10.1080/02844319950159145
- 13 Brøndum V, Larsen CF, Skov O. Fracture of the carpal scaphoid: frequency and distribution in a well-defined population. *Eur J Radiol* 1992;15(02):118–122. Doi: 10.1016/0720-048X(92)90135-V
- 14 Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. *Maturitas* 2015;82(01):85–93. Doi: 10.1016/j.maturitas.2015.06.035
- 15 Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66(01):114–123
- 16 Oka K, Moritomo H. Current Management of Scaphoid Nonunion Based on the Biomechanical Study. *J Wrist Surg* 2018;7(02):94–100. Doi: 10.1055/s-0038-1637739
- 17 Hovius SER, de Jong T. Bone Grafts for Scaphoid Nonunion: An Overview. *Hand Surg* 2015;20(02):222–227. Doi: 10.1142/S0218810415400043
- 18 Jørgsholm P, Ossowski D, Thomsen N, Björkman A. Epidemiology of scaphoid fractures and non-unions: A systematic review. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2020;52(05):374–381. Doi: 10.1055/a-1250-8190