



# Fijación percutánea sin injerto vs fijación abierta con injerto en retardo de consolidación estable de escafoides: Analisis retrospectivo

## *Percutaneous Fixation Without Graft vs Open Fixation with Graft in Delayed Stable Consolidation of the Scaphoid: Retrospective Analysis*

José Ignacio Miró<sup>1</sup> Alfonso García Vaquero<sup>2</sup> Carlos José Lupotti<sup>1</sup> Gustavo Luis Gómez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Miembro Superior, Clínica de la Mano de Buenos Aires (CLIMBA), Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup>Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Costa del Sol, Málaga, España

Address for correspondência José Ignacio Miró Jiménez, MD, Clínica de la Mano de Buenos Aires (CLIMBA), Viamonte 1636, piso 2, Dpto D. C1055, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina (e-mail: j\_ignij\_mj89@hotmail.com).

Rev Iberam Cir Mano 2023;51(2):e85–e95.

### Resumen

**Introducción** Actualmente hay controversia sobre el manejo quirúrgico más adecuado del retardo de consolidación de escafoides sintomático. Hay pocos estudios comparativos entre las diferentes alternativas de tratamiento. El objetivo del estudio es comparar los resultados obtenidos entre la osteosíntesis percutánea sin injerto óseo asociado, y la reducción abierta y fijación interna con autoinjerto esponjoso para el retardo de consolidación de escafoides estable.

**Material y Metodos** Se realizó un estudio retrospectivo con 24 pacientes: 13 pacientes intervenidos mediante osteosíntesis percutánea sin injerto y 11 pacientes intervenidos mediante reducción abierta y fijación interna asociando injerto esponjoso. La variable principal de estudio fue el tiempo medio de consolidación en semanas. Se midieron variables radiológicas secundarias en el pre y posoperatorio: ángulo escafolunar, distancia escafolunar, ángulo lunogrande, ángulo radiolunar, longitud escafoides, ángulo intraescafoideo lateral, y variables funcionales secundarias a las 6, 12 y 24 semanas: rango de movilidad en flexión, extensión, desviación radial y cubital, dolor en escala VAS, valoración Quick Dash y PRWE, número medio de sesiones de fisioterapia y tiempo medio de reincorporación a actividad laboral. Se empleó el test de U de Mann-Whitney para variables cuantitativas y el test de Ji-Cuadrado para las cualitativas, estableciendo un nivel de significación en  $p < 0,05$ .

**Resultados** El tiempo medio en semanas hasta la cirugía fue de 10 semanas en el grupo sin injerto y 23 semanas en el grupo con injerto. El tiempo medio de consolidación en semanas en el grupo sin injerto fue de 10 sem (R 8-12 sem) y en el

### Palabras Clave

- ▶ pseudoartrosis escafoides
- ▶ osteosíntesis percutánea
- ▶ fijación interna
- ▶ injerto óseo

recibido  
31 de agosto de 2022  
aceptado  
16 de agosto de 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1777079>.  
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

grupo con injerto de 12 sem (R 8-20 sem) ( $p=0,002$ ). Se obtuvo un 100% de consolidación en todos los casos. Se obtuvieron diferencias a favor del grupo sin injerto para los siguientes parámetros: EVA a los 3 meses (5 vs 7,  $p=0,002$ ), 6 meses (3 vs 6  $p=0,000$ ) y al año (1 vs 2  $p=0,001$ ); DASH 1 año (9 vs 24  $p=0,000$ ); PRWE 1 año (6 vs 10  $p=0,011$ ), flexión media 6 meses ( $65^\circ$  vs  $45^\circ$   $p=0,010$ ); extensión media 6 meses ( $70^\circ$  vs  $46^\circ$   $p=0,009$ ); desviación cubital 6 meses ( $25^\circ$  vs  $15^\circ$   $p=0,047$ ). Se obtuvieron diferencias a favor del grupo con injerto en el parámetro desviación radial 6 meses ( $15^\circ$  vs  $12^\circ$   $p=0,038$ ). El tiempo medio de incorporación al trabajo fue de 8 semanas de media en los dos grupos.

**Conclusion** Para tratamiento quirúrgico del retardo de consolidación en fracturas de escafoide sin criterios de inestabilidad, la osteosíntesis percutánea sin injerto óseo asociado podría ser un tratamiento superior a la reducción abierta y fijación interna con autoinjerto esponjoso en cuanto a tiempo de consolidación radiológica y recuperación funcional.

## Abstract

**Introduction** The most appropriate surgical management of delayed symptomatic scaphoid consolidation remains controversial. Few studies compare different treatment options. This study aimed to compare the outcomes from percutaneous osteosynthesis with no associated bone graft and open reduction and internal fixation with cancellous autograft for stable delayed scaphoid consolidation.

**Material and Methods** A retrospective study included 24 patients: 13 subjects underwent percutaneous osteosynthesis without graft, while 11 patients underwent open reduction and internal fixation with associated cancellous graft. The main study variable was the average consolidation time in weeks. We determined the following secondary variables before and after surgery. The secondary radiological included the scapholunate angle, scapholunate distance, capitulunate angle, radiolunate angle, scaphoid length, and lateral intrascaphoid angle. The secondary functional variables at 6, 12, and 24 weeks included range of motion in flexion and extension, radial and ulnar deviation, pain according to the visual analog scale (VAS), the Quick Disability of Arm Shoulder and Hand (DASH) questionnaire, and the Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) score, average number of physical therapy sessions, and average time to return to work. The Mann-Whitney U test analyzed quantitative variables, while the chi-square test analyzed qualitative variables at a significance level set at  $p < 0.05$ .

**Results** The mean time until surgery was 10 weeks in the group without graft and 23 weeks in the group with graft. The mean consolidation time in the group without graft was 10 weeks (range, 8 to 12 weeks) and 12 weeks (range, 8 to 20 weeks) in the group with graft. The consolidation rate was 100% in all cases. Differences favored the group without graft for the following parameters: visual analog scale (VAS) for pain at 3 months (5 vs. 7,  $p=0.002$ ), 6 months (3 vs. 6,  $p=0.000$ ), and 1 year (1 vs. 2,  $p=0.001$ ); DASH at 1 year (9 vs. 24,  $p=0.000$ ); PRWE score at 1 year (6 vs. 10,  $p=0.011$ ), mean flexion at 6 months ( $65^\circ$  vs.  $45^\circ$ ,  $p=0.010$ ); mean extension at 6 months ( $70^\circ$  vs.  $46^\circ$ ,  $p=0.009$ ); and ulnar deviation at 6 months ( $25^\circ$  vs.  $15^\circ$ ,  $p=0.047$ ). Differences favored the group with graft for the radial deviation at 6 months ( $15^\circ$  vs.  $12^\circ$ ,  $p=0.038$ ). The average time to resume working was 8 weeks in both groups.

**Conclusion** For surgical treatment of delayed consolidation in scaphoid fractures with no instability, percutaneous osteosynthesis without a bone graft could be superior to open reduction and internal fixation with cancellous autograft regarding radiological consolidation time and functional recovery.

## Keywords

- scaphoid pseudoarthrosis
- percutaneous osteosynthesis
- internal fixation
- bone graft

## Introducción

El escafoides es uno de los huesos del organismo con más índice de retardo o falta de consolidación debido a factores mecánicos e intrínsecos: cobertura casi completa de cartílago, gran movilidad de los fragmentos con los movimientos de muñeca, vascularización ósea deficiente, etc. La incidencia de retardo de consolidación y/o pseudoartrosis de escafoides oscila entre del 5-25% de las fracturas.<sup>1</sup> El retardo de consolidación de escafoides sintomático puede ser tratado mediante reducción abierta y fijación interna o mediante fijación percutánea, asociando o no artroscopia, añadiendo o no autoinjerto, asociando procedimientos alternativos como la descompresión ósea, o incluso añadiendo factores de crecimiento o plasma rico en plaquetas.<sup>2,3</sup> Estos tratamientos buscan obtener la consolidación radiológica de la fractura, la corrección de la deformidad del escafoides, restaurar la anatomía y altura del carpo, el alivio del dolor, la recuperación funcional completa y la prevención de los cambios degenerativos.<sup>4,5</sup>

Actualmente la literatura actual no demuestra que un método de tratamiento sea superior a otro para el retardo de consolidación de escafoides sin criterios de inestabilidad (desplazamiento <1mm, sin deformidad o colapso, sin inestabilidad dorsal del segmento intercalar (DISI), ángulo intraescafoideo lateral <35), ni tampoco para la pseudoartrosis de escafoides establecida.<sup>6,7</sup> Varios estudios han demostrado buenos resultados con osteosíntesis percutánea sin asociar injerto esponjoso.<sup>5,8-10</sup> No obstante hay pocos estudios que comparen la eficacia de la osteosíntesis con y sin injerto óseo esponjoso, teniendo en cuenta criterios radiológicos y funcionales.

El objetivo del estudio es comparar los resultados obtenidos tras emplear dos tipos de tratamiento para el retardo de consolidación estable en fracturas de escafoides: la osteosíntesis percutánea sin injerto óseo asociado, y la reducción abierta y fijación interna con autoinjerto esponjoso, partiendo de la hipótesis de que ninguno de los tratamientos es superior al otro en cuanto a la velocidad de consolidación ósea y la recuperación funcional completa, y que la osteosíntesis percutánea sería suficiente para aumentar la estabilidad mecánica y favorecer el proceso de consolidación ósea.<sup>11</sup>

## Material y Metodos

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes intervenidos de enero de 2019 a septiembre de 2021, comparando diferentes variables en dos grupos de tratamiento para fracturas de escafoides estables con retardo de consolidación: tratamiento mediante reducción cerrada y osteosíntesis percutánea sin aporte biológico (Grupo SIN), y tratamiento mediante reducción abierta y osteosíntesis con aporte de autoinjerto esponjoso (Grupo CON).

Se incluyeron en el estudio todos aquellos pacientes que cumplían con los siguientes criterios:

- Presencia de envoltura cartilaginosa intacta o retardo de consolidación fibroso firme evaluado mediante pruebas de imagen avanzadas o visualización directa.

- Retardo de consolidación con reabsorción ósea mínima (<5 mm), esclerosis (<1 mm) y ausencia de: cambios degenerativos, deformidad en joroba, inestabilidad carpiana (DISI), lesión ligamentaria, muñeca SNAC.
- Retardo de consolidación estable (ausencia de movilidad foco con intensificador de imágenes (IDI), ángulo intraescafoideo lateral <35, desplazamiento <1mm).
- Tipos I a IV según la clasificación de Slade, tipo IIA según la clasificación de Alnot.
- Retardo de consolidación de menos de 1 año de evolución.
- Como criterios de exclusión para los pacientes del estudio se tuvieron en cuenta:
  - Retardo de consolidación de escafoides en pacientes fumadores.
  - Pacientes con patologías que alteren la microcirculación, como Diabetes.
  - Retardo de consolidación con signos evidentes de necrosis avascular el polo proximal (esclerosis en Radiografía/TAC o disminución de señal en imágenes de RMN).

En cada paciente se registraron datos de edad, sexo, mano dominante, trabajador manual (si o no), tiempo hasta la cirugía en semanas, tipo de retardo según la clasificación de Slade, localización del retardo de consolidación (cintura, polo proximal, polo distal), tiempo de seguimiento posoperatorio en semanas.

En cuanto a la técnica quirúrgica para los casos con uso de injerto, los pacientes se intervinieron mediante un abordaje volar al escafoides con incisión en palo de golf, ampliado a proximal en el caso de emplear injerto de radio, y preservando la vaina del tendón flexor carpi radialis y la arteria radial. Se realizó una capsulotomía volar longitudinal, una exposición, curetaje y perforaciones del foco de retardo de consolidación, aporte de autoinjerto óseo esponjoso de radio, olecranon o cresta ilíaca, y fijación interna con tornillo a compresión tipo Herbert (Worm, SAI; Acutrack Mini, Accumed).

Para los casos sin utilización de injerto, se empleó una técnica percutánea volar con incisión distal y radial al tubérculo del escafoides con la muñeca en extensión y la ayuda de un realce, se comprobó la estabilidad de los fragmentos bajo IDI, se colocó una aguja K guía siguiendo el eje longitudinal del escafoides y se colocó previo brocado del canal medular, un tornillo tipo Herbert bajo control de IDI. También se empleó en algunos casos una técnica dorsal con una incisión dorsoradial sobre el polo proximal del escafoides, comprobación de la estabilidad de los fragmentos bajo IDI, colocación de aguja K guía en dirección dorsovolar sobre el eje del escafoides, brocado y colocación del tornillo bajo control de IDI con la muñeca en flexión y pronación.

En el posoperatorio inmediato los pacientes de ambos grupos de tratamiento (con y sin injerto) se inmovilizaron con una férula removible ballenada de muñeca durante 4 semanas y comenzaron la fisioterapia en la semana 5.

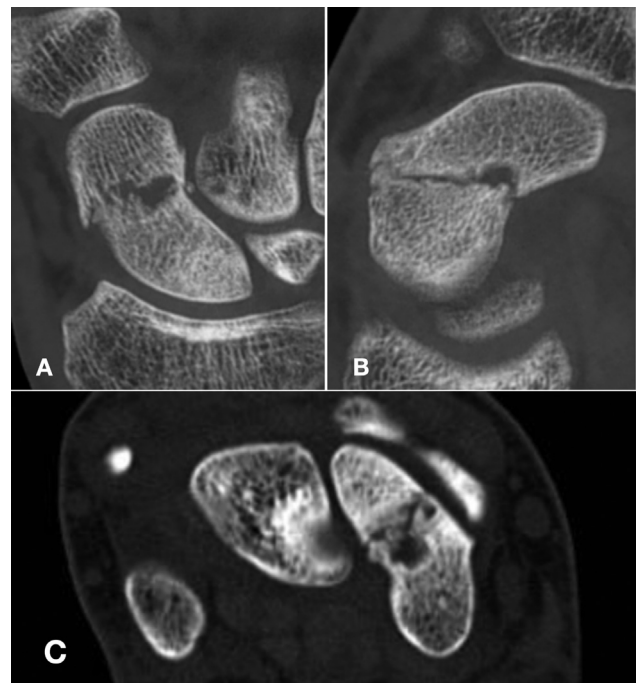
La variable principal de estudio fue el tiempo medio de consolidación radiológica en semanas. En cada paciente se

evaluó la consolidación radiológica con una radiografía Posteroanterior (PA) y lateral de muñeca a las 4, 8, 12, 16, 24 semanas y con tomografía computarizada cone beam de alta resolución ósea a las 12 y 24 semanas, comprobando la presencia de puentes óseos en dos planos (coronal y sagital). Las variables radiológicas secundarias en el pre y posoperatorio del estudio fueron: ángulo escafolunar, distancia escafolunar, ángulo lunogrande, ángulo radiolunar, longitud escafoides, ángulo intraescafoideo lateral. Las variables funcionales secundarias fueron el rango de movilidad en flexión, extensión, desviación radial y cubital, medidos a las 24 semanas, el Dolor en escala VAS a las 12, 24 y 48 semanas, la valoración funcional en las escalas Quick Dash, PRWE a las 12 y 24 semanas, el número medio de sesiones de fisioterapia efectuadas y el tiempo medio de reincorporación a actividad laboral en semanas.

Se realizó un análisis descriptivo utilizando medidas de posición (Mediana y Rango intercuartílico) para variables cuantitativas, y distribución de frecuencias para las cualitativas. Para evaluar diferencias entre grupos de forma independiente se valoró el test de U de Mann-Whitney para variables cuantitativas y el test de Ji-Cuadrado para las cualitativas. Para valorar diferencias apareadas por grupos se utilizó el test de rangos de Wilcoxon, y para valorar diferencias entre grupos, el modelo lineal generalizado para medidas repetidas. Se estableció el nivel de significación estadística en  $p < 0,05$ . (→ **Figura 1**, → **Figura 2**)

## Resultados

Se incluyeron un total de 24 pacientes en el estudio (13 casos con retardo de consolidación de escafoides tratados mediante reducción abierta, fijación interna e injerto, y 11 casos de retardo de consolidación tratados mediante reducción cerrada y osteosíntesis percutánea sin injerto). Se muestran los resultados del estudio obtenidos en cuanto

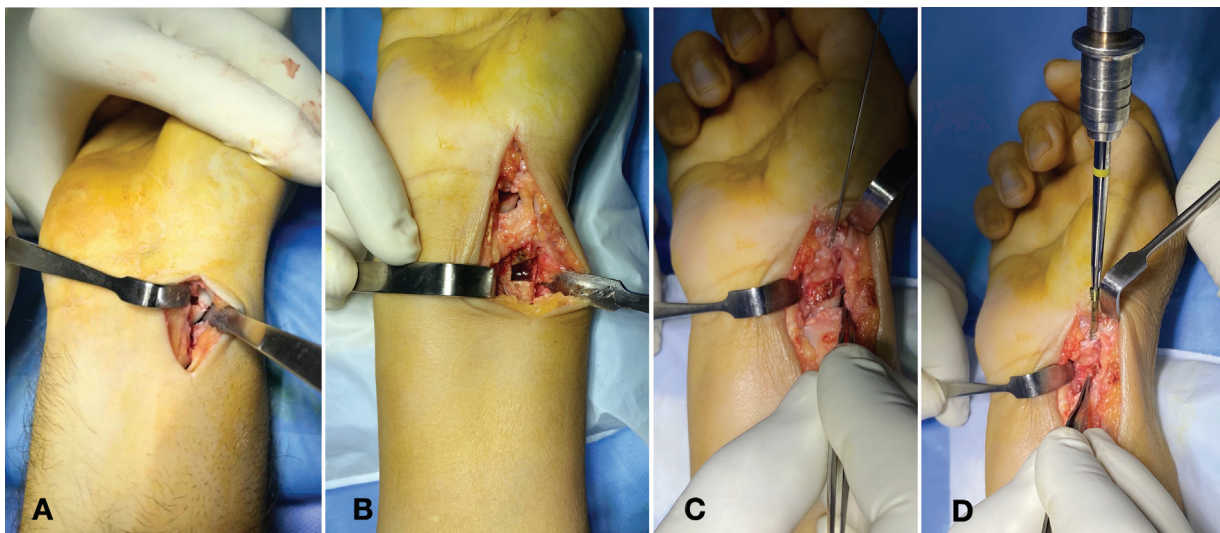


**Fig. 1** imágenes correspondientes a tomografía preoperatoria de un caso de retardo de consolidación de muñeca en una paciente de 32 años con antecedente de traumatismo sobre muñeca derecha jugando a hockey 12 semanas antes. Obsérvese la resorción de bordes y presencia de quistes  $< 5$  mm y el desplazamiento del foco de  $< 1$  mm. A Imagen en plano coronal. B Imagen en plano sagital. C Imagen en plano axial.

al análisis efectuado de parámetros demográficos, radiológicos y funcionales.

### Resultados Demográficos

En cuanto al análisis descriptivo de las variables demográficas estudiadas, los resultados se recogen en la → **Tabla 1**. La mayoría de casos afectaron al sexo masculino (10 y 12 casos



**Fig. 2** imágenes correspondientes a abordaje quirúrgico volar para reducción abierta y fijación interna de retardo de consolidación de escafoides. 2A abordaje en palo de golf sobre el tubérculo del escafoides, capsulotomía volar y exposición del foco, curetaje del mismo. 2B Obtención de injerto óseo esponjoso de radio distal. 2C Fijación provisional de la fractura con clavija y relleno del defecto con injerto óseo esponjoso. 2D Fijación interna con tornillo de compresión tipo Herbert.



**Tabla 1** Resultados tras análisis de las variables demográficas estudiadas

		CON	SIN	TOTAL	VALOR P
N		11	13	24	
SEXO	MUJER	1	1	2	1,000
	HOMBRE	10	12	22	
EDAD		26	35		0,251
MANO DOMINANTE	SI	9	7	16	0,211
	NO	2	6	8	
TRABAJADOR MANUAL	NO	8	9	17	1,000
	SI	3	4	7	
TIPO SLADE	I	3	0	3	
	II	2	7	9	
	III	1	6	7	
	IV	5	0	5	
LOCALIZACION	1/3 MEDIO	8	9	17	
	1/3 PROX	2	4	6	
	1/3 DISTAL	1	0	1	
QUISTES	<5MM	4	10	14	0,613
	>5MM	3	3	6	
TIEMPO HASTA CIRUGIA		10	23		0,001

en ambos grupos). La edad media fue de 26 y 35 años en el grupo con y sin injerto, respectivamente. La afectación fue en el miembro dominante en 16 casos, y los pacientes en su mayoría no desempeñaban labores manuales (17 casos). Según la clasificación de SLADE, hubo 3 casos con tipo I, 9 casos con tipo II, 7 casos tipo III, y 5 casos con tipo IV. En cuanto a la localización de la lesión, hubo 17 casos con afectación de la cintura, 6 casos con afectación polo proximal, y un 1 caso con afectación polo distal. La mayoría de casos<sup>14</sup> tenían quistes < 5mm. Para todas las variables analizadas no se detectaron diferencias significativas entre grupos salvo en el tiempo medio en semanas hasta la cirugía (10 semanas en el grupo con injerto vs 23 semanas en el grupo sin injerto,  $p = 0,01$ ). (► **Tabla 1**)

**Resultados Radiológicos**

Se analizaron diferentes medidas radiológicas en los casos de retardo de consolidación incluidos en el estudio, cuyos resultados se muestran en la ► **Tabla 2** y el ► **Gráfico 1**. Se obtuvo una consolidación completa de las lesiones en todos los casos estudiados. Analizando el tiempo medio de consolidación de la lesión en semanas, la media en el grupo sin injerto fue de 10 semanas (rango 8-12 sem) y en el grupo con injerto de 12 semanas (rango de 8-20 sem) con diferencias significativas ( $p = 0,002$ ) (► **Diagrama 1**). Por otro lado se objetivaron diferencias significativas del pre al posoperatorio en el grupo con injerto para los siguientes parámetros: distancia escafolunar, ángulo radiolunar, ángulo intraescafoideo lateral. También se objetivaron diferencias del pre al posoperatorio en el grupo sin injerto para los siguientes parámetros: ángulo escafolunar, distancia

escafolunar, ángulo lunogrande, ángulo radiolunar, longitud escafoides plano coronal, ángulo intraescafoideo lateral. Para estos cambios evaluados del pre al posoperatorio en ambos grupos se detectaron diferencias a favor del grupo sin injerto en la corrección de ángulo escafolunar ( $p = 0,012$ ) y ángulo lunogrande ( $p = 0,004$ ). En el resto de los parámetros no se objetivaron diferencias entre los dos grupos para los cambios del pre al posoperatorio. (► **Tabla 2**, ► **Gráfico 1**, ► **Diagrama 1**)

**Resultados Clínicos y Funcionales**

Los resultados de las variables funcionales estudiadas se muestran en la ► **Tabla 3**, el ► **Diagrama 2** y el ► **Diagrama 3**. Se obtuvieron diferencias significativas a favor del grupo sin injerto para los siguientes parámetros: EVA 3 meses (5 SIN vs 7 CON,  $p = 0,002$ ), EVA 6 meses (3 SIN vs 6 CON  $p = 0,000$ ); EVA 1 año (1 SIN vs 2 CON  $p = 0,001$ ); DASH 1 año (9 SIN vs 24 CON  $p = 0,000$ ); PRWE 1 año (6 SIN vs 10 CON  $p = 0,011$ ), flexión media a los 6 meses (65° SIN vs 45° CON  $p = 0,010$ ); extensión media 6 meses (70° SIN vs 46° CON  $p = 0,009$ ); desviación cubital 6 meses (25° SIN vs 14,5° CON  $p = 0,026$ ). Se obtuvieron diferencias significativas a favor del grupo CON injerto en el parámetro desviación radial 6 meses (12° SIN vs 15° CON  $p = 0,038$ ). También se obtuvieron diferencias en cuanto al tiempo promedio de seguimiento en meses, a favor del grupo sin injerto (26 SIN vs 13 meses CON  $p = 0,003$ ), y el número de sesiones de fisioterapia, a favor en el grupo con injerto (40 SIN vs 10 CON  $p = 0,000$ ). El tiempo medio de incorporación al trabajo fue de unas 8 semanas de media en los dos grupos, sin objetivarse diferencias entre ambos. (► **Tabla 3**, ► **Diagrama 2**, ► **Diagrama 3**, ► **Figura 3**).

**Tabla 2** Resultados tras análisis de las variables radiológicas analizadas. Ángulo EL pre/ pos: ángulo escafolunar preoperatorio/ posoperatorio. Distancia EL pre: Distancia escafolunar pre/ pos: Distancia escafolunar preoperatorio/ posoperatorio. Ángulo LG Pre/ pos: ángulo lunogrande preoperatorio/ posoperatorio. Ángulo RL pre/ pos: ángulo radiolunar preoperatorio/ posoperatorio. Longitud pre/ pos: longitud escafoides plano coronal preoperatorio/ posoperatorio. Ángulo IE pre/ pos: ángulo intraescafoideo lateral preoperatorio/ posoperatorio

	CON	SIN	VALOR P ENTRE GRUPOS
N	11	13	
ANGULO EL PRE	50,00	45,00	
ANGULO EL POS	50	42,000	
VALOR P ANGULO POS-PRE	0,683	0,003	0,012
DISTANCIA EL PRE	1,9000	2,0000	
DISTANCIA EL POS	1,6000	1,9000	
VALOR P GAP POS-PRE	0,009	0,012	0,076
ANGULO LG PRE	16,000	12,000	
ANGULO LG POS	17,000	8,000	
VALOR P ANGULO PRE-POS	0,232	0,001	0,004
ANGULO RL PRE	5,400	6,000	
ANGULO RL POS	5,120	4,000	
VALOR P ANGULO PRE POS	0,033	0,006	0,216
LONGITUD PRE	24,000	24,500	
LONGITUD POS	23,500	23,500	
VALOR P LONGITUD PRE POS	0,074	0,003	0,592
ANGULO IE PRE	52,600	48,800	
ANGULO IE POS	46,600	46,800	
VALOR P ANGULO PRE POS	0,003	0,001	0,307
TIEMPO CONSOLID SEM	12,00	10,00	0,002
CONSOLIDACION COMPLETA	100,00	100,00	

## Discusión

Las fracturas de escafoides constituyen una patología compleja con altas posibilidades de retardo o ausencia de consolidación con respecto a otras fracturas pese a las diferentes alternativas de manejo conservador y quirúrgico. Alnot considera que la falta de consolidación a los 3 meses es suficiente para considerar que un paciente tiene pseudoartrosis aunque hay controversia al respecto.<sup>8</sup> Basándonos en la literatura y sin estar determinado con exactitud cuando una lesión de escafoides se considera retardo de consolidación o pseudoartrosis, decidimos en función de nuestros casos con menor o igual a 23 semanas de evolución (6 meses), considerar a todos nuestros pacientes como retardo de consolidación.

Para el tratamiento de la pseudoartrosis y del retardo de consolidación de escafoides, algunos autores han sugerido que los casos estables solo requieren fijación rígida sin aporte biológico para lograr consolidación. Slade propuso una clasificación para la pseudoartrosis con diferentes grados basada en el tamaño del defecto, la alineación y las características asociadas que complican la curación, como las lesiones ligamentarias y la necrosis avascular del polo

proximal. La osteosíntesis mínimamente invasiva sin injerto asociado la indica para casos con reabsorción quística <5mm, esclerosis mínima, presencia de cubierta cartilaginosa externa intacta, sin colapso escafoideo o deformidad asociados (Grado IV Slade o menor).<sup>1,12</sup> Algunos autores amplían la indicación a los grado V Slade (resorción quística de 5-10 mm).<sup>13</sup> En un estudio de Crowe, se establecen los siguientes criterios para la fijación aislada sin injerto en pseudoartrosis de escafoides: tiempo evolución < 1 año, desplazamiento < 1 mm, no deformidad en joroba o colapso, pseudoartrosis estable (ausencia de movilidad en fluoroscopia, ángulo intraescafoideo lateral < 35 grados) ausencia de signos de necrosis avascular, resorción y/o esclerosis < 1mm, ausencia de comorbilidades como diabetes o tabaco, ausencia de cambios degenerativos (SNAC).<sup>14</sup>

Varios estudios obtienen resultados óptimos en pacientes intervenidos mediante osteosíntesis percutánea sin aporte de injerto en pseudoartrosis y retardo de consolidación de escafoides estables con mínima resorción ósea asociada. La mayoría de estos estudios son de carácter retrospectivo y analizan un número limitado de pacientes para obtener resultados extrapolables a la población. Vanhees y asoc

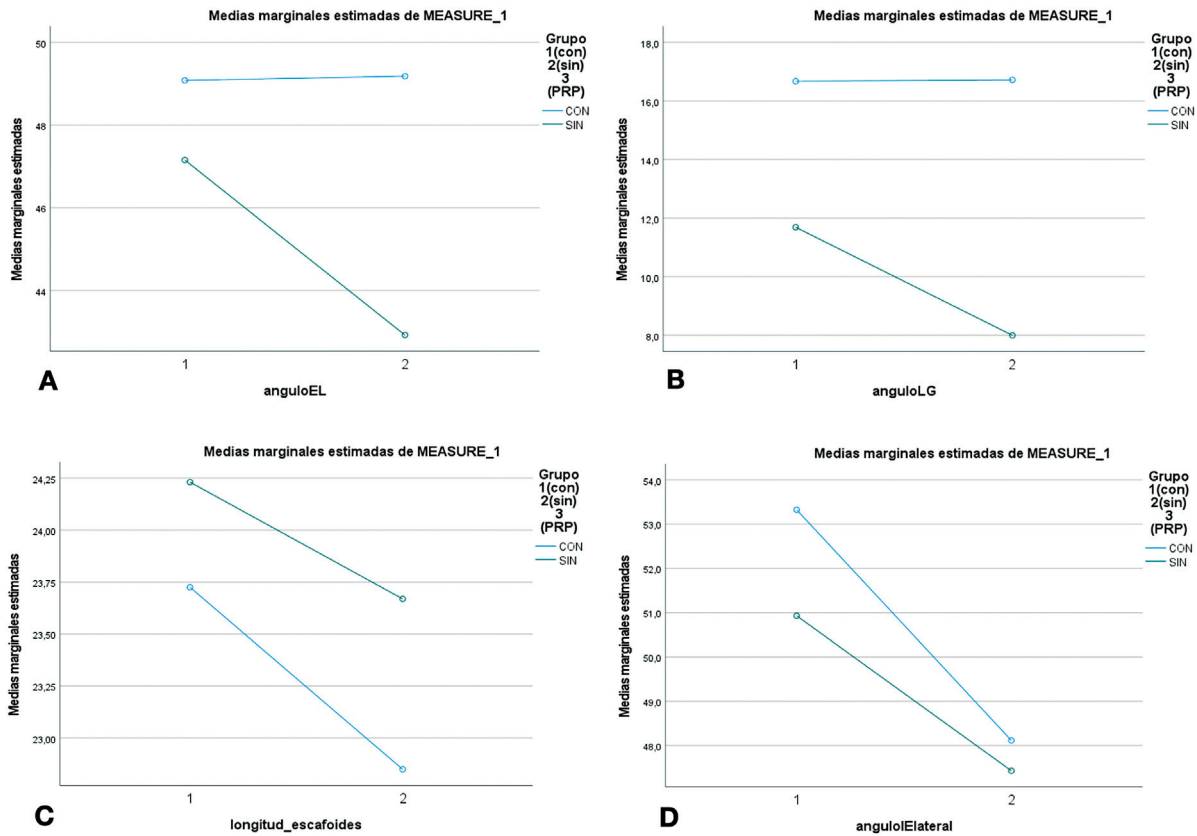


Gráfico 1 Cambios de los parámetros radiológicos del preoperatorio al posoperatorio en los grupos de osteosíntesis con uso de injerto (color azul) y osteosíntesis sin uso de injerto (color verde). 1A Cambios en el ángulo escafolunar. 1B Cambios en el ángulo lungrande. Obsérvese que para estos parámetros hay cambios de corrección a favor del grupo sin injerto. 1C Cambios en la longitud del escafoides en el plano coronal. 1D Cambios en el ángulo intraescafoideo en el plano sagital.

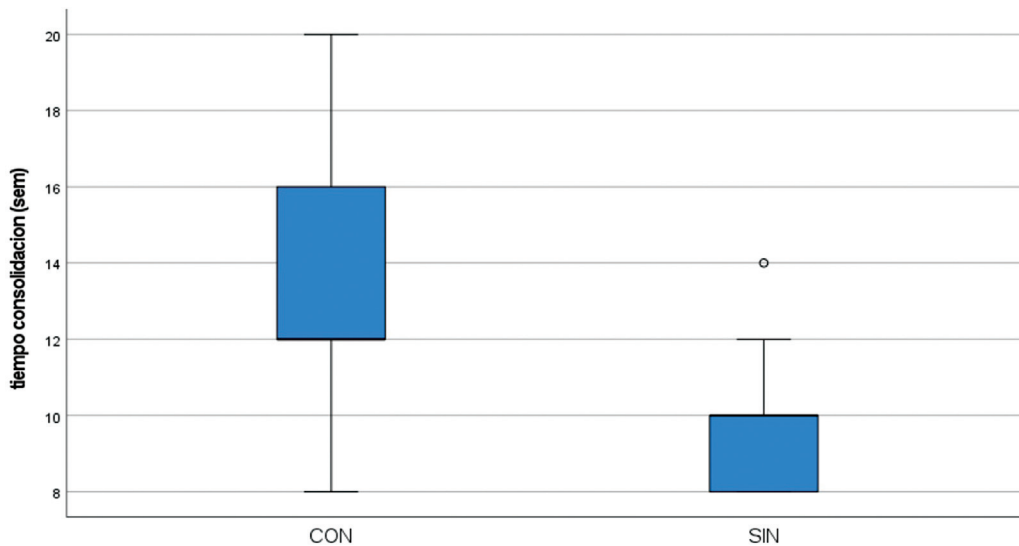


Diagrama 1 Diagrama sonde se analiza el tiempo medio de consolidación en semanas en ambos grupos de tratamiento. Se observan diferencias a favor del grupos de osteosíntesis sin injerto (10 sem vs 12 sem).

emplean un abordaje retrógrado transtrapeal en una serie de 16 pacientes, consiguiendo una consolidación del 94% en un tiempo de 16 semanas.<sup>15</sup> Taleb y asoc estudian 38 pacientes con pseudoartrosis tipo IIA (resorción mínima y

sin desplazamiento) y IIB (pseudoartrosis inestable con flexión escafoides y DISI) de Alnot. Según sus resultados recomiendan osteosíntesis percutánea en los tipo IIA y artroscopia e injerto asociado para las tipo IIB.<sup>8</sup> Tada y

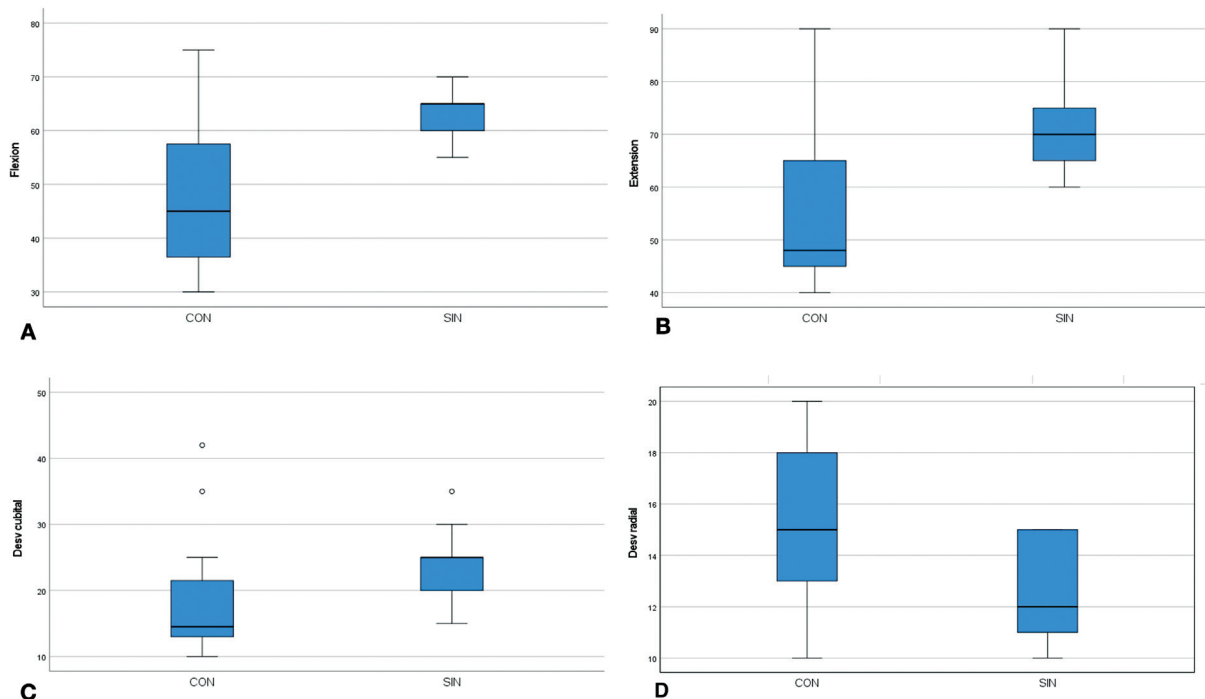
**Tabla 3** Resultados tras análisis de las variables funcionales analizadas

		CON	SIN	VALOR P
N		11	13	
EVA	3 MESES	7,00	5,00	0,002
	6 MESES	6,00	3,00	0,000
	1 AÑO	2,00	1,00	0,001
DASH	6 MESES	20,00	26,00	0,092
	1 AÑO	24,00	9,00	0,000
PRWE	3 MESES	32,00	32,00	0,600
	6 MESES	19,000	23,000	0,449
	1 AÑO	10,000	6,000	0,011
FLEXION	6 MESES	45,00	65,00	0,010
EXTENSION	6 MESES	46,00	70,00	0,009
DESV RADIAL	6 MESES	15,00	12,00	0,038
DESV CUBITAL	6 MESES	15,00	25,00	0,047
TIEMPO SEGUIM MESES		13,00	26,00	0,003
SESIONES KINESIO		10,00	40,00	0,000
REINC AL TRABAJO		8,00	8,00	0,537

asociados dividen las pseudoartrosis en los tipos evolutivos lineal, quístico y desplazados. Consideran que la osteosíntesis percutánea puede ser utilizada con éxito en los dos primeros tipos.<sup>9</sup> Hegazy y asoci estudian 21 pacientes con los criterios expuestos (mínima reabsorción quística, no

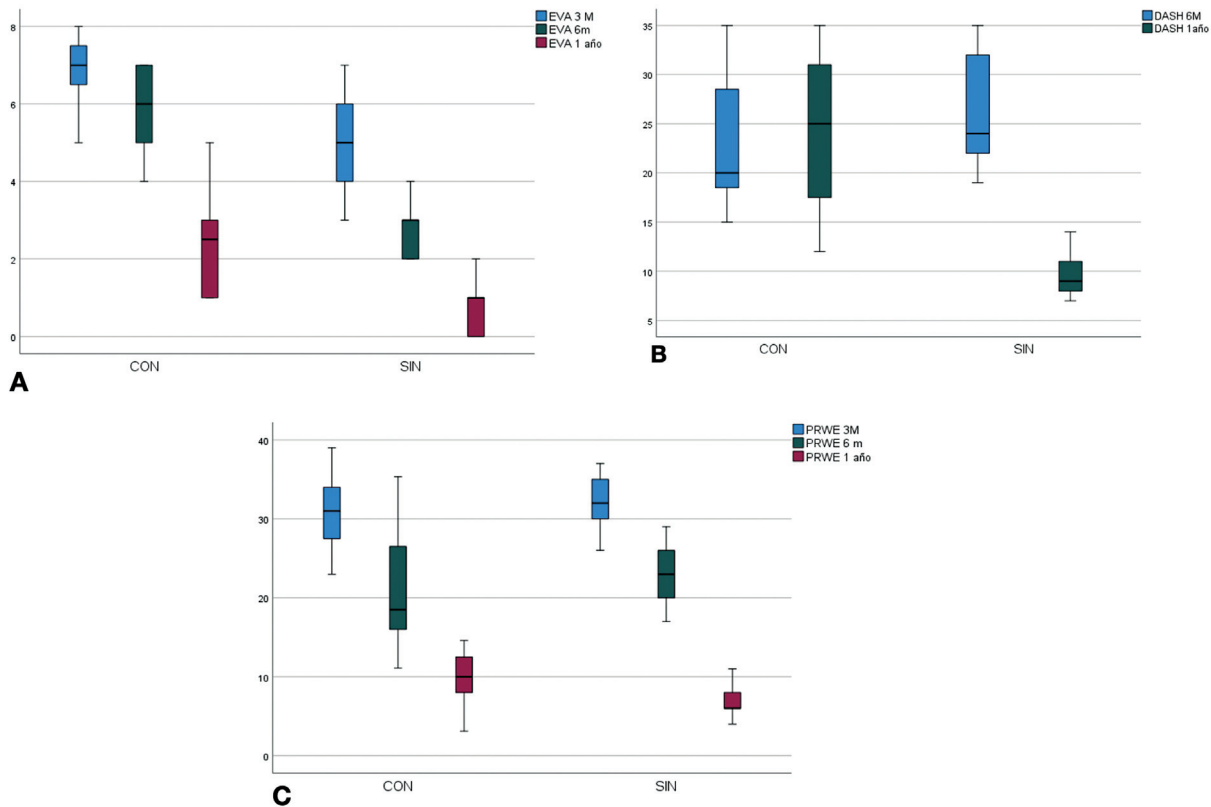
DISI, no necrosis avascular del polo proximal) con resultados del 100% de consolidación.<sup>10</sup>

Se han propuesto algunos gestos quirúrgicos que pueden asociarse a la osteosíntesis percutánea para evitar el aporte de injerto esponjoso al foco de pseudoartrosis. Dedeoglu y



**Diagrama 2** Diagrama donde se muestran diferencias para algunos parámetros funcionales en los grupos de osteosíntesis con injerto y sin injerto: 2A flexión media 6 semanas, 2B extensión media 6 semanas, 2C desviación cubital 6 semanas, 2D desviación radial 6 semanas. Se objetivan diferencias a favor del grupo de osteosíntesis con injerto en el parámetro desviación radial 6 semanas y a favor del grupo sin injerto en el resto de parámetros





**Diagrama 3** Diagrama donde se muestran los resultados de las escalas de valoración funcional en los grupos de osteosíntesis con injerto y sin injerto. 3A Dolor medio escala EVA. Se observan diferencias a favor del grupo sin injerto a las 3 semanas, 6 semanas y 1 año. 3B Función Quick Dash. Se observan diferencias significativas a favor del grupo sin injerto al año. 3C Función PRWE. Se observan diferencias a favor del grupo sin injerto al año.

asociados combinan en una serie de 29 pacientes la osteosíntesis percutánea con la descompresión ósea en el radio distal, con consolidación del 90% en un tiempo de 11 semanas. Sin embargo la ausencia de comparación con un grupo control dificulta la medición de la eficacia en el proceso de consolidación de la descompresión ósea.<sup>5</sup> Slade propone algunas técnicas para aumentar la estabilidad y disminuir la carga axial y de cizallamiento sobre el foco de pseudoartrosis, como asociar un segundo tornillo escafoideo, un tornillo escafo grande, o un tornillo provisional escafolunar.<sup>12</sup>

De los factores a tener en cuenta para decidir el método de tratamiento a emplear en el retardo de consolidación de escafoides, el tiempo desde la lesión es considerado de gran importancia para algunos autores. Mahmoud y asociados, en su estudio de 27 pacientes, consideran que la distancia en el foco o resorción en mm no es un factor pronóstico de consolidación tan importante como el tiempo hasta la cirugía. En su estudio incluyen casos con distancia de resorción de 7 mm con buenos resultados.<sup>13</sup> Slade y asoc consideran que el tiempo de consolidación es menor en los casos tratados en los 6 primeros meses desde la lesión.<sup>16,17</sup> Un estudio sistemático con 6 series de casos concluye que el principal factor determinante en el tiempo de curación es el retraso entre la lesión y la fecha de intervención y que no hay datos claros sobre el efecto de la localización de la fractura en

los resultados funcionales y radiológicos.<sup>18</sup> En nuestro estudio se incluyeron 6 pacientes con retardo de consolidación de polo proximal del escafoides con buenos resultados.

Pocos estudios comparan resultados clínicos y radiológicos de pseudoartrosis tratadas con y sin injerto, asociando o no artroscopia. Un estudio de Gvozdenovic y asociados estudia 16 pacientes comparando el tratamiento con injerto artroscópico versus percutáneo sin injerto, obteniendo tiempos de consolidación favorables en el grupo de injerto.<sup>19</sup> Liu y asociados utilizan en un estudio de 25 pacientes la artroscopia para evaluar la estabilidad de la pseudoartrosis y la necesidad de asociar o no injerto esponjoso. Concluyen que las pseudoartrosis estables obtienen buenos resultados sin uso de injerto.<sup>20</sup>

Los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran que el tiempo de consolidación, la corrección de algunos parámetros radiológicos y la corrección de la mayoría de parámetros funcionales son superiores para el grupo de osteosíntesis percutánea sin injerto respecto al grupo de reducción abierta y fijación interna con injerto para retardo de consolidación estables de escafoides de menos de 6 meses de evolución. La técnica percutánea tiene ventajas: no compromete la estabilidad o vascularización del escafoides, evita la lesión de ligamentos del carpo, deja una cicatriz más estética, provoca menor morbilidad al no requerir otro



**Fig. 3** Imágenes correspondientes a radiografías y tomografía posoperatorias a las 10 semanas del caso mencionado de retardo de consolidación de muñeca en una paciente de 32 años intervenida mediante osteosíntesis percutánea sin aporte de injerto. Obsérvese los puentes óseos de consolidación en todas las imágenes y la correcta alineación del escafoides. 3A Radiografía AP 3B Radiografía lateral estricta. 3C Imagen de tomografía en plano coronal. 3C Imagen de tomografía en plano sagital. 5C Imagen de tomografía en plano axial.

abordaje quirúrgico para la obtención del injerto, y acelera la recuperación funcional.<sup>11</sup>

El estudio presenta algunas limitaciones: en primer lugar, se trata de un estudio retrospectivo lo que aumenta la dificultad para la recolección de datos en algunos pacientes. En segundo lugar, la muestra de pacientes es pequeña y la media de edad es de 26 a 35 años lo que limita la validez externa y el poder extrapolar los resultados a todos los grupos de población. En tercer lugar, los resultados en valores funcionales y de recuperación superiores en el grupo de osteosíntesis percutánea sin injerto podrían ser debidos al daño considerablemente menor de partes blandas atribuible a la cirugía mínimamente invasiva, y a la presencia de casos menos evolucionados en cuanto a la clasificación de Alnot en el grupo sin injerto (no se registró ningún caso tipo IV de Alnot en este grupo). Sería relevante poder comparar con un grupo al que se colocara injerto asistido por artroscopia para analizar los resultados.

## Conclusion

Para el tratamiento quirúrgico del retardo de consolidación en fracturas de escafoides sin criterios de inestabilidad, la osteosíntesis percutánea sin injerto óseo asociado podría ser

un tratamiento superior a la reducción abierta y fijación interna con autoinjerto esponjoso en cuanto a tiempo de consolidación radiológica y recuperación funcional. Son necesarios estudios prospectivos con mayor número de pacientes y tiempo de evolución, para poder sacar conclusiones extrapolables a la población.

## Conflict of Interest

None.

## Bibliografía

- 1 Capo JT, Orillaza NS Jr, Slade JF III. Percutaneous management of scaphoid nonunions. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2009;13(01): 23–29
- 2 Bilic R, Simic P, Jelic M, et al. Osteogenic protein-1 (BMP-7) accelerates healing of scaphoid non-union with proximal pole sclerosis. *Int Orthop* 2006;30(02):128–134
- 3 De Vitis R, Passiatore M, Perna A, Fioravanti Cinci G, Taccardo G. Comparison of Shape Memory Staple and Gelled Platelet-Rich Plasma versus Shape Memory Staple alone for the Treatment of Waist Scaphoid Nonunion: A Single-Center Experience. *Joints* 2020;7(03):84–90
- 4 Dedeoğlu SS, İmren Y, Çabuk H, Tekin AC, Türe YC, Gürbüz H. Results of percutaneous fixation and distal radius core

- decompression in scaphoid waist non-unions treated without grafting. *Hand Surg Rehabil* 2018;37(01):43–47
- 5 Cifras JL, Azócar C, Sanhueza M, Cavalla P, Liendo R. Manejo Artroscópico de Pseudoartrosis de Escafoides con Deformidad en Joroba: Técnica Quirúrgica y Serie de Casos. *Rev Chil Ortop Traumatol* 2019;60:47–57
  - 6 Pinder RM, Brkljac M, Rix L, Muir L, Brewster M. Treatment of Scaphoid Nonunion: A Systematic Review of the Existing Evidence. *J Hand Surg Am* 2015;40(09):1797–1805.e3
  - 7 Kim JK, Yoon JO, Baek H. Corticocancellous bone graft vs cancellous bone graft for the management of unstable scaphoid nonunion. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(01):115–120
  - 8 Taleb C, Bodin F, Collon S, Gay A, Facca S, Liverneaux P. Retrograde percutaneous screw fixation for scaphoid type II non-union in Schernberg zones 2 to 4: a series of 38 cases. *Chir Main* 2015;34(01):32–38
  - 9 Tada K, Ikeda K, Nakada M, Matsuta M, Murai A, Tsuchiya H. Screw fixation without bone grafting for scaphoid fracture nonunion. *J Clin Orthop Trauma* 2020;13:19–23
  - 10 Hegazy G. Percutaneous Screw Fixation of Scaphoid Waist Fracture Non-Union Without Bone Grafting. *J Hand Microsurg* 2015;7(02):250–255
  - 11 Belloti JC, Vasconcelos KBL, Raduan Neto J, Okamura A, Fernandes M, de Moraes VY. Percutaneous Fixation without Bone Graft for Scaphoid Nonunion. *Rev Bras Ortop* 2020;55(06):759–763
  - 12 Slade JF III, Dodds SD. Minimally invasive management of scaphoid nonunions. *Clin Orthop Relat Res* 2006;445(445): 108–119
  - 13 Mahmoud M, Koptan W. Percutaneous screw fixation without bone grafting for established scaphoid nonunion with substantial bone loss. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(07):932–936
  - 14 Ernst SMC, Green DP, Saucedo JM. Screw Fixation Alone for Scaphoid Fracture Nonunion. *J Hand Surg Am* 2018;43(09): 837–843
  - 15 Vanhees M, van Riet RRP, van Haver A, Kebrle R, Meermans G, Verstreken F. Percutaneous, Transtrapezial Fixation without Bone Graft Leads to Consolidation in Selected Cases of Delayed Union of the Scaphoid Waist. *J Wrist Surg* 2017;6(03):183–187
  - 16 Capo JT, Shamian B, Rizzo M. Percutaneous screw fixation without bone grafting of scaphoid non-union. *Isr Med Assoc J* 2012;14(12):729–732
  - 17 Slade JF III, Geissler WB, Gutow AP, Merrell GA. Percutaneous internal fixation of selected scaphoid nonunions with an arthroscopically assisted dorsal approach. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(Suppl 4):20–32
  - 18 Elgayar L, Elmajee M, Aljawadi A, Abdelaal A, Khan S, Pillai A. A systematic review of mechanical stabilization by screw fixation without bone grafting in the management of stable scaphoid non-union. *J Clin Orthop Trauma* 2021;17:112–117
  - 19 Gvozdenovic R, Joergensen RW, Joerring S, Jensen CH. Arthroscopically Assisted Bone Grafting Reduces Union Time of Scaphoid Nonunions Compared to Percutaneous Screw Fixation Alone. *J Wrist Surg* 2020;9(01):13–18
  - 20 Liu B, Wu F, Ng CY. Wrist arthroscopy for the treatment of scaphoid delayed or nonunions and judging the need for bone grafting. *J Hand Surg Eur Vol* 2019;44(06):594–599