

# Manejo Artroscópico de Pseudoartrosis de Escafoides con Deformidad en Joroba: Técnica Quirúrgica y Serie de Casos

## *Arthroscopic Treatment for Scaphoid Pseudarthrosis with Humpback: Surgical Technique and Case Series*

José Luis Cifras V.<sup>1,2,3</sup> Camila Azócar S.<sup>1,3</sup>  Miguel Sanhueza F.<sup>1,4</sup> Pedro Cavalla A.<sup>4</sup>  
Rodrigo Liendo V.<sup>5</sup> 

<sup>1</sup> Hospital Mutual de Seguridad, Santiago, Chile

<sup>2</sup> Hospital Mutual de Seguridad, Talca, Chile

<sup>3</sup> Departamento de Ortopedia y Traumatología, Universidad de Chile, Chile

<sup>4</sup> Departamento de Ortopedia y Traumatología, Clínica Santa María, Santiago, Chile

<sup>5</sup> Departamento de Ortopedia y Traumatología, Equipo de Hombro, Universidad Católica de Chile, Chile

Address for correspondence Camila Azócar Sanhueza, Camino el Parque 100, Dpt 2803, edificio Alerce, Vitacura, Santiago, Chile (e-mail: camiazocars@gmail.com).

Rev Chil Ortop Traumatol 2019;60:47–57.

### Resumen

**Introducción** La pseudoartrosis de escafoides con deformidad en joroba es una patología compleja que si no recibe tratamiento oportuno puede llevar a una deformidad avanzada, con colapso del carpo produciendo un deterioro significativo en la función de la muñeca. En la actualidad se considera como tratamiento estándar la reducción abierta de la deformidad utilizando injerto estructural.

El objetivo del presente trabajo es describir una técnica de reducción artroscópica, utilizando injerto no estructural para la no-unión de escafoides con deformidad en joroba. Se muestran los resultados obtenidos en una serie de casos manejados con la técnica propuesta.

**Material y método** Estudio retrospectivo de una serie de casos de pacientes diagnosticados con pseudoartrosis de escafoides con deformidad en joroba manejados con la técnica propuesta. Se describe la técnica quirúrgica. Se utiliza el programa STATA 15 para el análisis estadístico de los resultados, al igual que test de Wilcoxon para variables no paramétricas.

**Resultados** Once pacientes de sexo masculino, con edad promedio de 23,4 años, completaron seguimiento promedio de 12 meses. En todos los pacientes se comprobó consolidación de la no-unión mediante Tomografía Computada en un tiempo promedio de 9,1 semanas. Todos los pacientes mejoraron sus rangos de movilidad y ángulos imagenológicos de manera significativa y mejoraron en la prueba funcional de DASH ( $p = 0.0033$ ).

**Discusión** Se muestra una técnica de reducción percutánea con asistencia artroscópica utilizando injerto no estructural para corregir la no-unión de escafoides

### Palabras clave

- ▶ cirugía de mano
- ▶ cirugía artroscópica
- ▶ SNAC
- ▶ no-unión de escafoides
- ▶ pseudoartrosis de escafoides
- ▶ deformidad en joroba

received  
March 3, 2019  
accepted  
August 23, 2019

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698416>.  
ISSN 0716-4548.

Copyright © 2019 by Thieme Revinter Publicações Ltda, Rio de Janeiro, Brazil

License terms



con deformidad en joroba produciéndose buenos resultados clínicos con consolidación, en todos los pacientes de nuestra serie, similar a lo encontrado en la literatura internacional. Creemos que esa técnica permite una corrección parcial de la anatomía del carpo y favorece la consolidación ósea al tener las ventajas teóricas de una técnica mínimamente invasiva.

## Abstract

**Introduction** Scaphoid pseudoarthrosis with humpback deformity is a complex pathology that if not treated promptly can lead to an advanced deformity with collapse of the carpus producing a significant deterioration in wrist function. At present, open reduction of the deformity using structural bone graft is considered the gold standard of treatment.

The aim of the present study is to describe a surgical technique of percutaneous reduction with arthroscopic assistance using non-structural bone graft for scaphoid non-union with humpback deformity. We present a case series of patients treated with the proposed technique.

**Materials and methods** Retrospective study of a case series of patients diagnosed with scaphoid pseudarthrosis with humpback deformity treated with the proposed technique. We describe the surgical technique. We used STATA 15 for the statistical analysis and Wilcoxon test for non-parametric variables.

**Results** 11 male patients, with an average age of 23.4 years, completed an average follow-up of 12 months. Bone healing was confirmed with Computed Tomography in an average time of 9.1 weeks in all of our patients. All patients improved their range of mobility and radiographic measurements significantly and all improved in the DASH functional test ( $p = 0.0033$ ).

**Discussion** We describe a technique of percutaneous reduction with arthroscopic assistance using non-structural graft to correct scaphoid non-union with humpback deformity. We found good clinical results and high union rate in all the patients of our series. Similar to what is found in international literature, we believe that this technique allows a partial correction of carpal anatomy and favors bone consolidation by having the advantages of a minimally invasive technique.

## Keywords

- ▶ hand surgery
- ▶ wrist arthroscopy
- ▶ SNAC
- ▶ scaphoid non-union
- ▶ scaphoid pseudoarthrosis
- ▶ humpback deformity

## Introducción

La fractura de escafoides es una patología frecuente en pacientes jóvenes laboralmente activos y da cuenta de hasta el 60% de todas las fracturas del carpo.<sup>1-3</sup> Su anatomía tridimensional y vascularización son complejas<sup>4</sup> y hasta un 20% de las fracturas pasan inadvertidas en las radiografías iniciales.<sup>5</sup> Esos factores influyen en la alta frecuencia de evolución a la no-uniión de esas fracturas.<sup>6</sup>

La pseudoartrosis de escafoides se define como ausencia de consolidación de una fractura de escafoides transcurridos 6 meses y se presenta en un 10% a 15% de los casos.<sup>1,7,8</sup>

Cuando la no-uniión de escafoides es inestable, el polo proximal del escafoides tiende a la extensión y el polo distal se flexa, produciéndose así un cambio en su posición, y generando una deformidad en joroba de vértice dorsal con acortamiento del escafoides. Esa deformidad es conocida como "Humpback" y a la larga, determina una desviación carpiana en DISI (*dorsal intercalated segment instability*).<sup>4</sup>

La deformidad en joroba puede encontrarse en la no-uniión, así como también en la mal uniión de una fractura de

escafoides.<sup>4</sup> Produce un aumento de los ángulos intraescafoídeo, radiolunar y escapolunar. Ésta altera la biomecánica del carpo y genera un desgaste articular llevando a la larga a un colapso del carpo tipo SNAC (*Scaphoid Non-union Advanced Colapse*).<sup>4,9</sup>

Para evitar la muñeca SNAC es necesario realizar un correcto tratamiento de la no-uniión. Para eso se han descrito distintas técnicas quirúrgicas que pueden ser abiertas o artroscópicas y pueden requerir injertos de tipo esponjoso o estructural el cual a su vez puede ser vascularizado o no-vascularizado.<sup>4,8</sup> El objetivo final del tratamiento, es lograr un adecuado alineamiento del escafoides para así restaurar la altura y anatomía del carpo y conservar una correcta biomecánica de la muñeca.<sup>10</sup>

La utilización de la artroscopia en la técnica quirúrgica, ha aumentado en los últimos años dado que tiene las ventajas de ser una técnica mínimamente invasiva, con menor daño a la vasculatura del escafoides, así como la propiocepción, menor dolor postoperatorio y menor rigidez al formar menos tejido cicatrizal en la cápsula articular y en los ligamentos carpianos.<sup>4,8,11,12</sup> Esas ventajas, son en la actualidad

teóricas, dado que aún no existen trabajos clínicos que lo respalden.

El objetivo del presente trabajo, es describir la técnica quirúrgica y mostrar una serie de casos de pacientes con pseudoartrosis de escafoides con deformidad en joroba tratados en forma percutánea con asistencia artroscópica e injerto esponjoso.

## Material y Método

Estudio retrospectivo de una serie de casos de pacientes con no-unión de escafoides con deformidad en joroba tratados mediante reconstrucción asistida con artroscopía. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado en el que se explicitaban las distintas técnicas quirúrgicas a utilizar y sus respectivos riesgos asociados.

Los criterios de inclusión, fueron pacientes con ausencia de consolidación de fractura de escafoides con esclerosis o cambios quísticos en la Tomografía Computada (TC). Con ángulo radiolunar (RL) mayor a  $10^\circ$ , ángulo escafolunar (EL) mayor de  $60^\circ$  y ángulo intraescafoídeo (IE) mayor a  $30^\circ$ .

Los criterios de exclusión fueron pacientes con no-unión de escafoides sin la presencia de deformidad en joroba, muñecas con SNAC tipo II o mayor<sup>13,14</sup> en las radiografías y TC, pacientes con colapso del polo proximal o distal del escafoides y pacientes con necrosis avascular del polo proximal informado en la resonancia magnética preoperatoria.

Todos los casos fueron intervenidos por un mismo cirujano.

Se evalúan las variables demográficas de edad, sexo y dominancia y se investiga sobre factores confundentes como tabaquismo, cirugías previas y ubicación de la fractura.

Se realizaron evaluaciones funcionales y radiológicas en el preoperatorio y a los 6 meses del postoperatorio. La evaluación funcional se realizó mediante arco de movilidad de la muñeca en flexión, extensión, inclinación cubital y radial y se utilizó el cuestionario DASH validado para población chilena (© Instute for Work & Health 2006).

La evaluación radiológica se realizó en el sistema @IMPAX-AGFA incorporado en el sistema de registro electrónico de fichas clínicas del centro de estudio.

El ángulo EL se midió en la proyección lateral de la radiografía de muñeca (►Fig. 1). Los ángulos RL e IE se midieron en la proyección sagital de la TC de muñeca (►Fig. 2 y 3). Para el ángulo RL se opta por esa proyección, dado que es más precisa que la radiografía simple en donde la fosa del semilunar se puede confundir y sobre proyectar con la fosa del escafoides llevando a errores en la medición. En el caso del ángulo IE, no se obtuvieron los cortes propios de escafoides en la TC de todos los pacientes, por lo que se decidió realizar la medición en el corte sagital de la TC de muñeca aún cuando es menos preciso.

La consolidación ósea se objetivó mediante la presencia de más de un 50% de puentes óseos a través de la pseudoartrosis en las proyecciones coronal y sagital de la TC de muñeca evaluado por un médico radiólogo musculoesquelético y el cirujano.

Se realiza estudio estadístico con el programa STATA 15 utilizando test de Wilcoxon para variables no paramétricas.

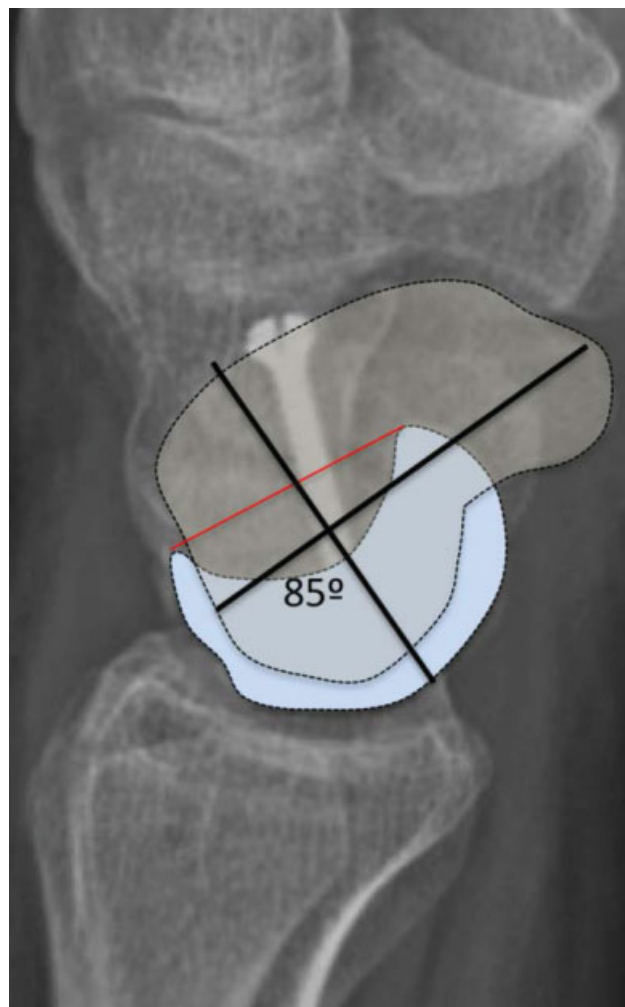
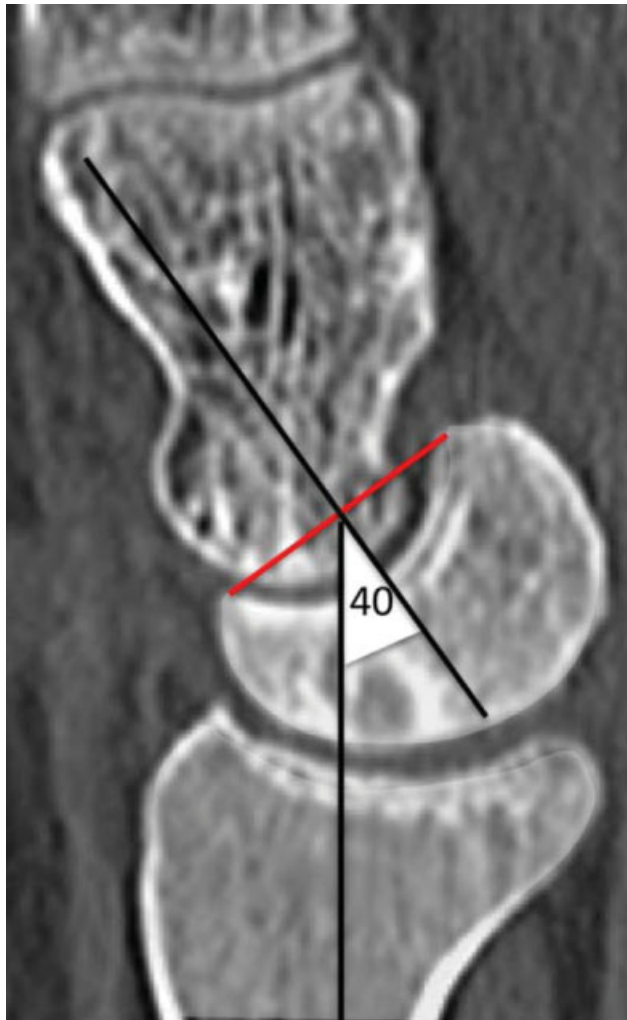


Fig. 1 Ángulo escafolunar en radiografía lateral de muñeca.

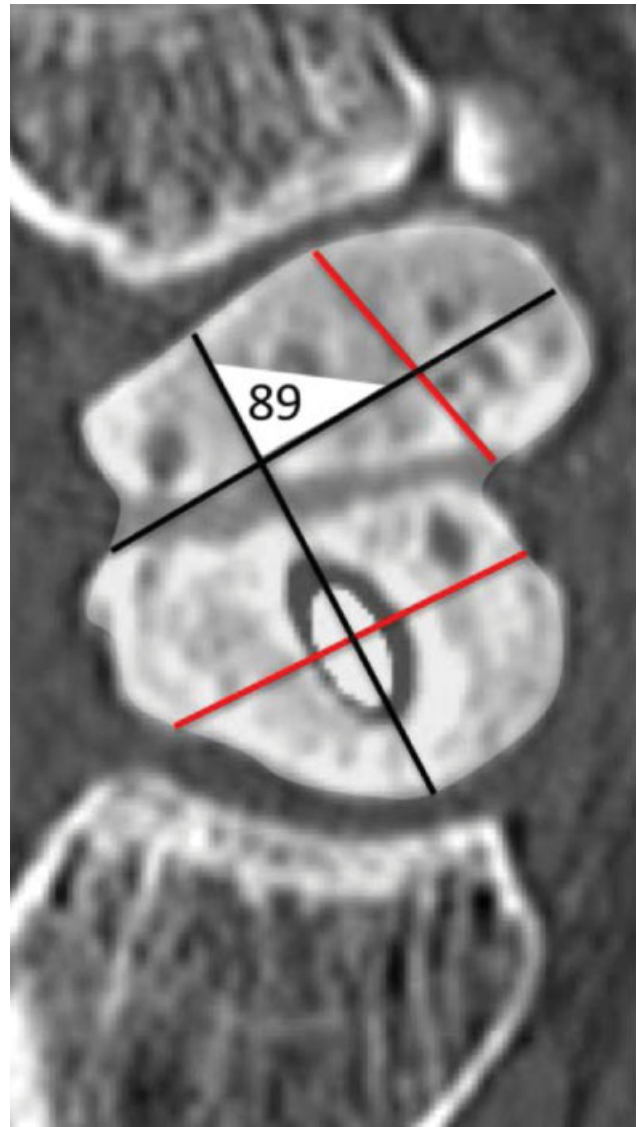
## Técnica Quirúrgica

Paciente en decúbito supino en mesa quirúrgica y mesa lateral de mano. Isquemia de la extremidad superior de 100mm superior a presión sistólica del momento. Con el codo en flexión de  $90^\circ$  y el antebrazo en pronación, se realiza tracción de la muñeca desde los dedos índice y medio con 15lbs utilizando una torre de tracción @ACUMED. Se debe situar el punto de sujeción a nivel del brazo para la tracción de la muñeca sobre el manguito de isquemia para evitar posibles lesiones cutáneas y neurológicas.

- **Posicionamiento en el Pabellón Quirúrgico:** El cirujano se posiciona por el lado dorsal de la muñeca que ya está previamente traccionada. El segundo cirujano se sitúa por el otro lado de la mesa de mano, de frente al primer cirujano. El rack de artroscopía se ubica en el lado contralateral de la muñeca operada en el espacio que deja la extremidad superior que se posiciona con el hombro en  $90^\circ$  para lograr el alcance de los cables del instrumental artroscópico, los que deben mantenerse estériles. La pantalla del intensificador de imágenes se coloca por el lado contrario a la pantalla de artroscopía y el intensificador de imágenes a los pies del paciente, el cual al entrar al



**Fig. 2** Ángulo radiolunar en la proyección sagital Tomografía Computada de muñeca.



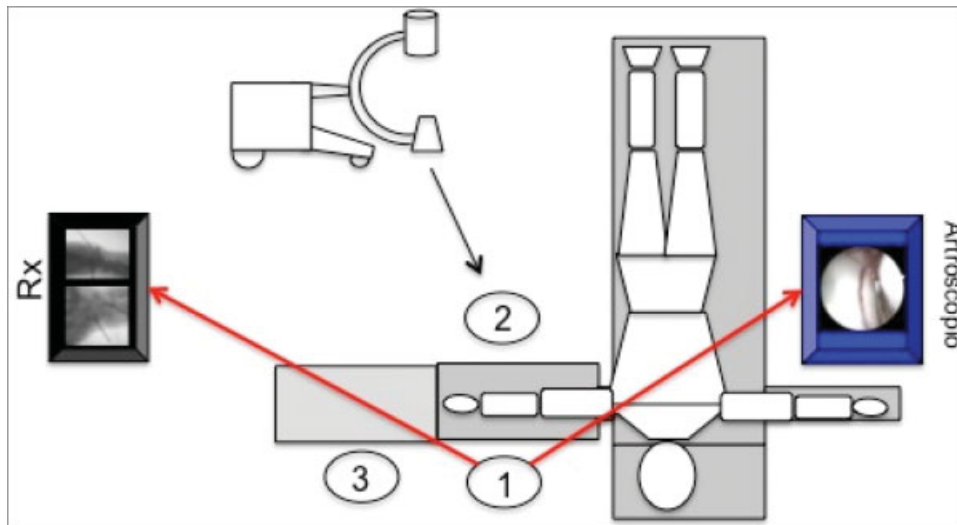
**Fig. 3** Ángulo intraescafoideo en la proyección sagital Tomografía Computada de muñeca.

campo quirúrgico desplaza al segundo cirujano quien cede su lugar apartándose de la mesa de mano (→Fig. 4)

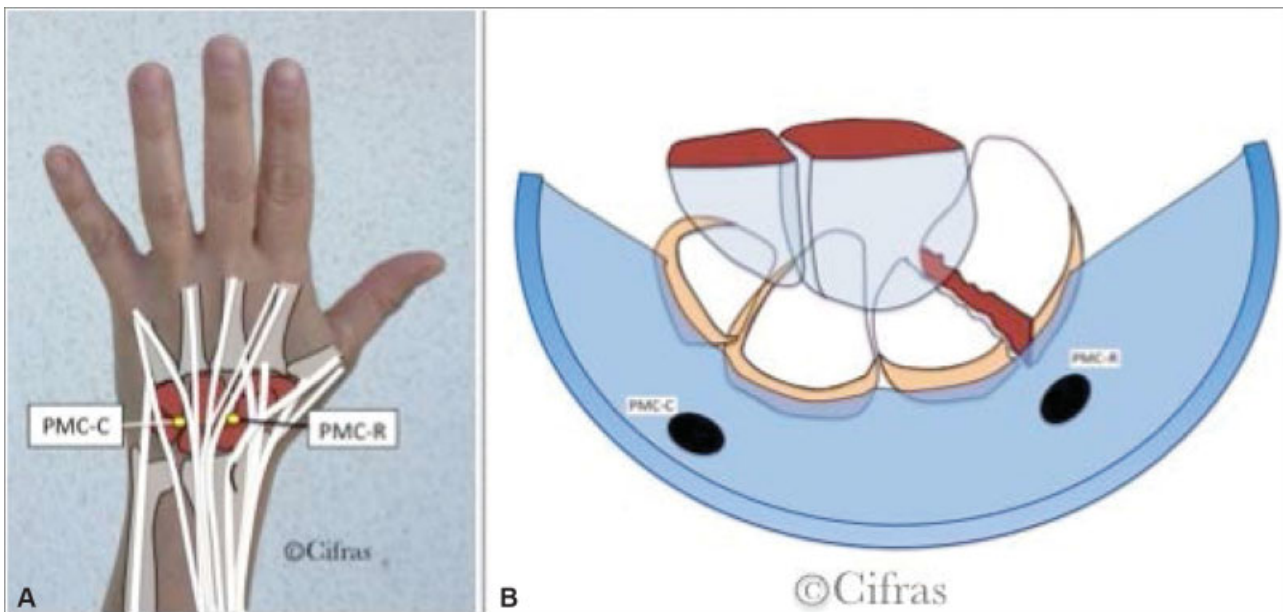
- **Artroscopia Diagnóstica de la Muñeca:** Se realizan los portales mediocarpiano cubital (PMC-C) y radial (PMC-R). Por el PMC-C se introduce la óptica de 2,7mm y se visualiza el estado del cartílago articular de la articulación mediocarpiana identificándose el foco de pseudoartrosis del escafoides. Por el PMC-R se introduce un palpador pequeño para comprobar el estado articular y de la pseudoartrosis (→Fig. 5).
- **Asistencia Artroscópica para Limpieza del foco de Pseudoartrosis:** Por el PMC-C se introduce la óptica 2,7mm para visualización del foco de pseudoartrosis y por el PMC-R se accede directamente al foco de pseudoartrosis con *Shaver* de 2,0mm. Se reseca el tejido fibroso y posteriormente por el mismo portal se introduce una cucharilla para limpiar los bordes de la pseudoartrosis, hasta encontrar hueso sano visualizándose petequias en el hueso esponjoso expuesto (→Fig. 6).
- **Visualización del Foco de Pseudoartrosis:** Se introduce la óptica a través del PMC-R para visualizar completamente el

foco de pseudoartrosis y comprobar la completa limpieza y vitalidad de ambos polos del escafoides.

- **Obtención de Injerto Óseo:** Se libera la tracción de la muñeca y se posiciona en la mesa de mano con el antebrazo en pronación. Se realiza una incisión de 2cm sobre el segundo compartimento extensor de la muñeca y se extraen 2–3cc de injerto óseo esponjoso del radio distal con cucharilla (→Fig. 7).
- **Reducción del Polo Proximal del Escafoides:** Con el antebrazo en pronación se flexa la muñeca y se fija el semilunar al radio por dorsal con aguja Kirschner de 1,25mm bajo fluoroscopia. Mediante esa maniobra, se busca mantener el semilunar, que previamente estaba en extensión, en una posición neutra o levemente flectado, llevando consigo el polo proximal del escafoides dado la indemnidad del ligamento escafolunar. Al regresar la muñeca a su posición neutra, a expensas de la articulación mediocarpiana, dado que la radiocarpiana



**Fig. 4** Posicionamiento en el pabellón quirúrgico. (Los números 1,2 y 3 corresponden al primer, segundo cirujano y arsenalera respectivamente).

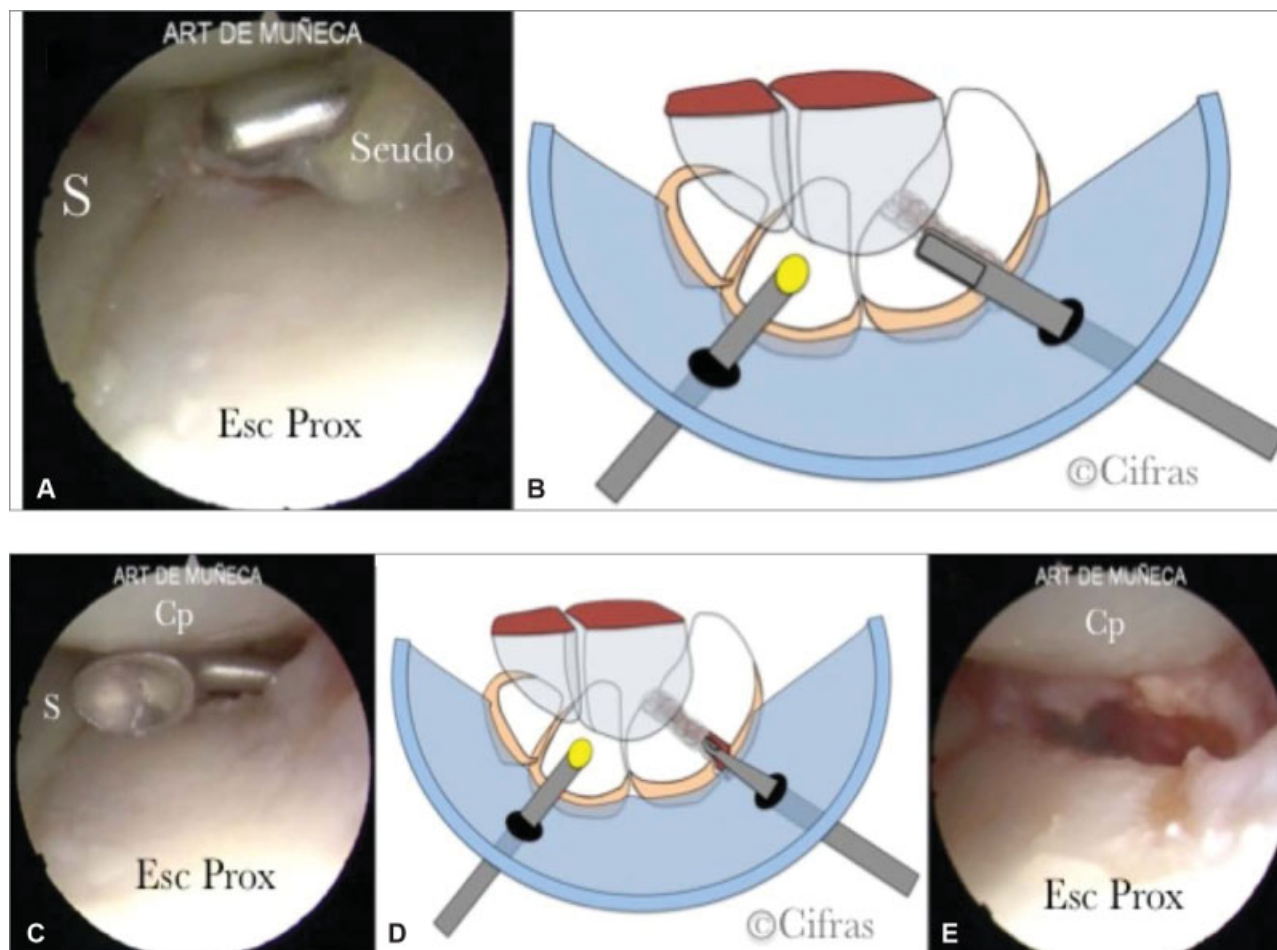


**Fig. 5** Artroscopia diagnóstica de la muñeca. (A) Anatomía topográfica y posición de los portales mediocarpiano cubital y radial. (B) Esquema de visualización artroscópica de la articulación mediocarpiana. (PMC-C = Portal mediocarpiano cubital; PMC-R = Portal mediocarpiano radial).

está fija, se encuentra el semilunar y el polo proximal del escafoides reducidos (► Fig. 8).

- **Reducción del Polo Distal del Escafoides:** Se posiciona el antebrazo supinado y la muñeca en extensión con ayuda de un *pack* de compresas en el dorso de la muñeca. Se instala aguja Kirschner 1,25mm en el polo distal del escafoides en el sentido anteroposterior, desde volar, bajo fluoroscopia la cual será utilizada como *joystick*. Se moviliza la aguja hacia distal lo que produce un efecto de extensión del escafoides y luego hacia radial produciendo una supinación del polo distal del escafoides. Con esos movimientos, se logra una reducción percutánea del escafoides con corrección de la deformidad en joroba inicial (► Fig. 9).

- **Fijación del Ambos Polos del Escafoides Reducidos:** Manteniendo la reducción de ambos polos del escafoides con la aguja *joystick*, se fija el escafoides con una aguja guía de tornillo canulado de manera percutánea y retrógrada bajo fluoroscopia (► Fig. 10). Es importante hacer notar que al reducir la extensión del polo proximal del escafoides y posteriormente la flexión y pronación del polo distal, se produce una rotación entre ambos polos dejando en contacto la cortical dorso-radial del escafoides lo que evita el colapso de la reducción al introducir el tornillo compresivo.
- **Asistencia Artroscópica para el Aporte de Injerto Óseo en el Foco de Pseudoartrosis:** Una vez fijo el escafoides, se tracciona nuevamente la muñeca y se vuelve a realizar la



**Fig. 6** Asistencia artroscópica y limpieza del foco de pseudoartrosis. (A) Imagen de artroscopia a través de portal mediocarpiano cubital con visualización de la pseudoartrosis de escafoides. (B) Esquema de la visión artroscópica de la articulación mediocarpiana con limpieza del foco de pseudoartrosis de escafoides mediante Shaver a través del portal mediocarpiano radial. (C) Visión artroscópica a través del portal mediocarpiano cubital con utilización de cucharilla para limpieza de bordes. (D) Esquema de visión artroscópica de la articulación mediocarpiana con limpieza de bordes de la pseudoartrosis mediante cucharilla a través del portal mediocarpiano radial. (E) Visión artroscópica final con bordes limpios de hueso sano.

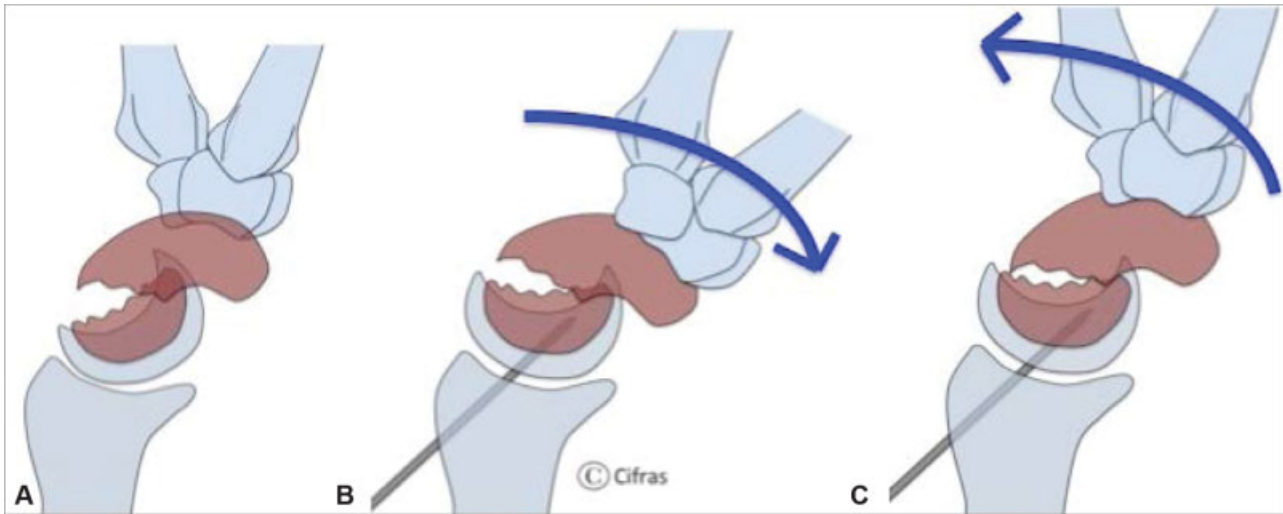


**Fig. 7** Obtención de injerto esponjoso de radio distal.

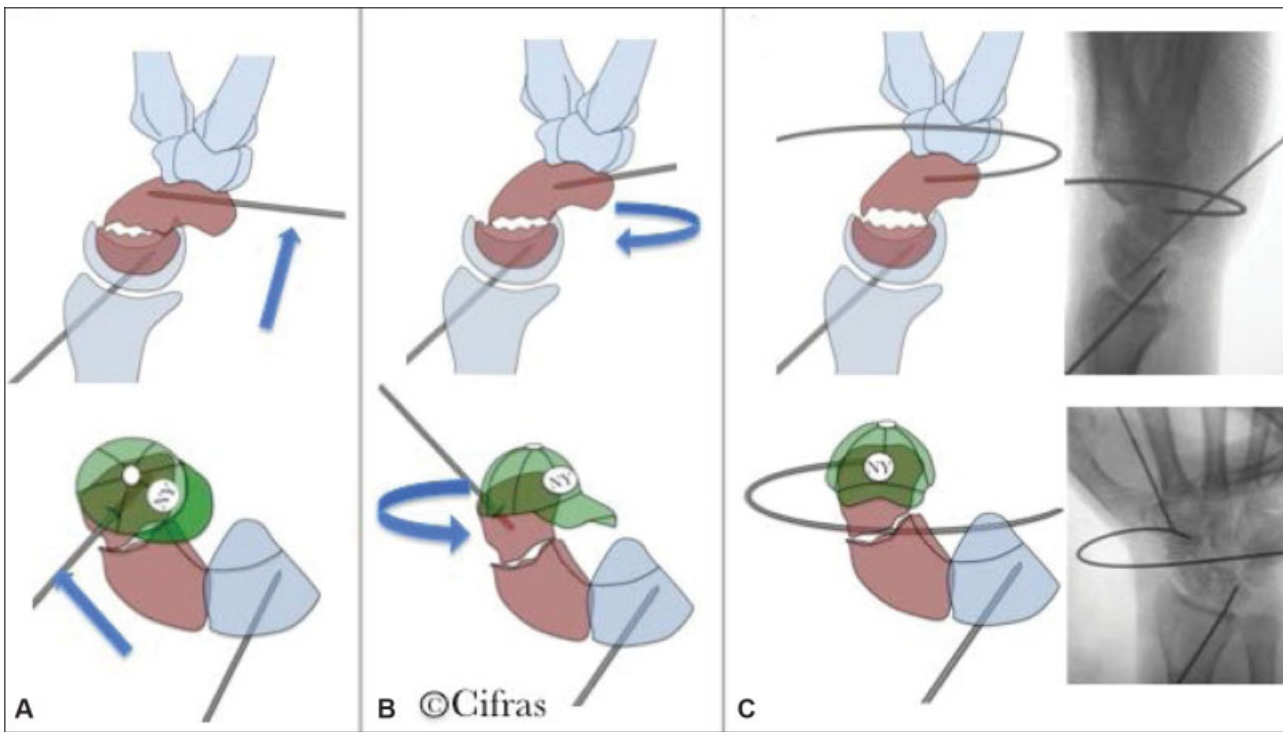
artroscopia de muñeca. Mediante visualización con la óptica a través del PMC-C, se introduce la camisa de la óptica previamente cargada con el injerto esponjoso el cual se descarga directamente en el foco a través del PMC-R. Se reduce, se impacta con una pinza Mosquito y con el palpador se evita que queden restos de injerto óseo en la articulación mediocarpiana, a modo de cuerpos libres (►Fig. 11).

- **Fijación de la Pseudoartrosis con Tornillo Canulado Sin Cabeza:** Bajo fluoroscopia se instala el tornillo canulado sin cabeza a través de la aguja guía previamente posicionada (►Fig. 12).
- **Asistencia Artroscópica para Limpieza de la Articulación Mediocarpiana:** Finalmente se realiza una limpieza articular mediocarpiana retirando restos de injerto óseo con pinzas Mosquito y palpador.

Se procede a retirar la tracción, se suturan los portales mediocarpianos y la zona de toma de injerto. Se mantiene la aguja radiolunar para mantener la reducción. Se realiza curación con gasas y se instala una valva de yeso antebraquial para favorecer la movilidad de los dedos. Se retira finalmente la isquemia. Se



**Fig. 8** Esquema de la reducción del polo proximal del escafoides. (A) Semilunar y polo proximal del escafoides extendidos. (B) Flexión de muñeca y aguja radiolunar en posición neutra. (C) Extensión de muñeca con mantención de la reducción del polo proximal del escafoides.



**Fig. 9** Esquema de reducción del polo distal del escafoides. Se utiliza la figura de un *Jockey* en el polo distal del escafoides para esquematizar didácticamente la extensión y supinación del polo distal del escafoides. (A) Aguja Kirschner en el eje anteroposterior del polo distal del escafoides a modo de *joystick*. Se observa el *jockey* mirando hacia proximal y cubital. (B) Movilización de la aguja *joystick* hacia distal. Se observa el *jockey* en posición horizontal aún mirando hacia cubital. (C) Movilización de la aguja *joystick* hacia radial. Se observa el *jockey* en la horizontal y mirando de frente. Se visualiza la reducción radiográfica del polo distal del escafoides.

controla al paciente a las 3 semanas para retiro de puntos y de la aguja radiolunar.

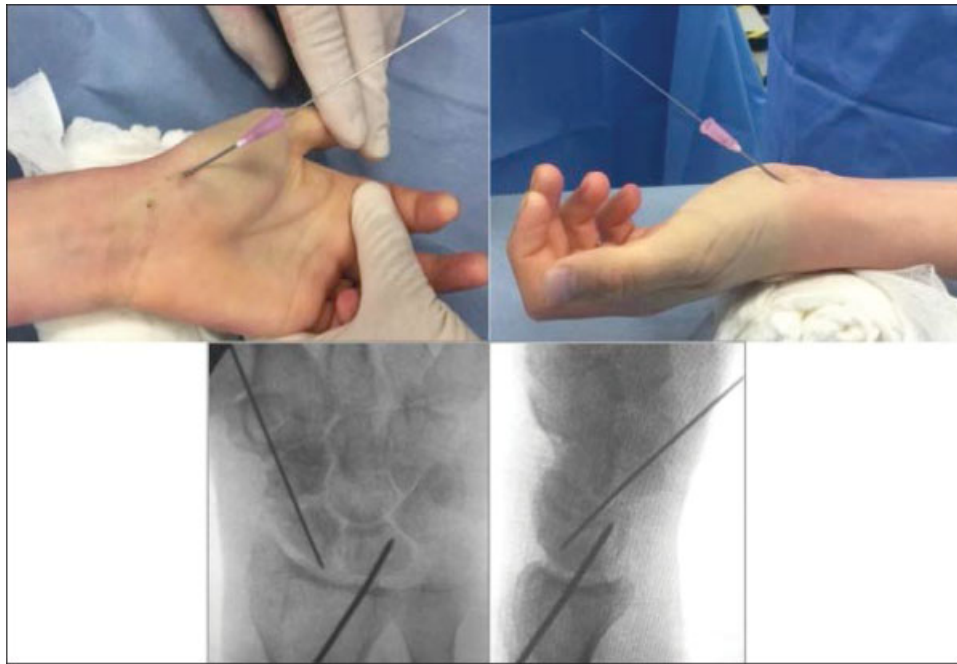
La aguja radiolunar se mantiene durante 3 semanas para neutralizar la tendencia espontánea del polo proximal del escafoides junto con el semilunar a la extensión. Así, la fuerza ejercida por el tornillo es fundamentalmente en el sitio del foco de no-uniión.

La valva antebraquiopalmar se mantiene por 6-8 semanas según control radiológico y edad del paciente. A las 8 semanas,

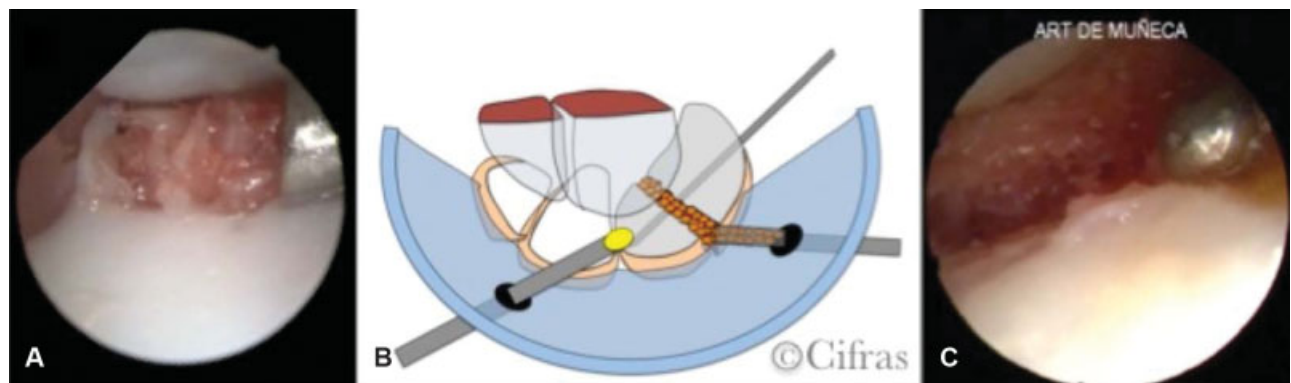
se realiza TC de escafoides para comprobar consolidación. Al objetivar la consolidación en la TC se autoriza el retiro del inmovilizador y se comienza con la kinesioterapia dirigida.

## Resultados

Once pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión entre el 2014 y 2017. Todos del sexo masculino. Siete pacientes con la extremidad dominante afectada. La



**Fig. 10** Fijación de ambos polos del escafoides con aguja guía de tornillo canulado. Se realiza mediante técnica percutánea retrógrada.



**Fig. 11** Asistencia artroscópica en la instalación del injerto esponjoso. (A) Visión artroscópica de la instalación de injerto en la pseudoartrosis a través de la camisa del artroscopio. (B) Esquema de la introducción del injerto a través de un portal mediocarpiano radial accesorio. (C) Visión artroscópica final con impactación del injerto con palpador.



**Fig. 12** Fijación de la pseudoartrosis de escafoides con tornillo canulado sin cabeza. Visión radioscópica anteroposterior y lateral.



edad promedio fue de 23,4 años (DS 4,4). El tiempo promedio entre la fractura de escafoides y la cirugía fue de 18,6 meses (DS 16,2). El seguimiento promedio fue de 12 meses, efectuándose a los 6 meses la evaluación clínica e imagenológica.

De los 11 pacientes, 5 eran fumadores con un rango de 4 a 10 cigarrillos al día. Dos de los 11 pacientes, habían sido sometidos a cirugías previas con osteosíntesis percutánea con tornillo tipo "Headless" que posteriormente evolucionaron a la pseudoartrosis.

En todos los pacientes, el segmento comprometido era la cintura del escafoides. En 8 de los 11 pacientes, se utilizaron tornillos sin cabeza con rosca completa y en los 3 restantes, tornillos de rosca parcial.

En todos los pacientes se comprobó consolidación ósea en la TC con un tiempo promedio de 9,1 semanas (DS 1,3).

No se produjeron complicaciones. Se estudiaron dirigidamente la infección de la aguja radiolunar, infección de portales artroscópicos, lesión de tendones y lesión de ramas sensitivas dorsales, resultando todas negativas.

Todos los pacientes mejoraron sus arcos de movilidad a los 6 meses (valor  $p=0,003$ ). Los rangos de movilidad preoperatorios y postoperatorios se muestran en la **Tabla 1**.

La escala de DASH adaptada a la población chilena mejoró de 40 puntos (rango 16-72) en el preoperatorio hasta 11 puntos (rango 5-18) a los 6 meses del postoperatorio con un valor  $p=0,0033$ .

Los ángulos preoperatorios y postoperatorios se muestran en la **Tabla 2**.

En la **Figura 13** se muestran los resultados imagenológicos postoperatorios de uno de los pacientes incluidos en el estudio.

**Tabla 1** Resultados funcionales en el preoperatorio y a los 6 meses del postoperatorio

	Preoperatorio mediana (rango)	Postoperatorio Mediana (rango)	Valor P*
Flexión	55° (42-60)	78° (75-92)	0,003
Extensión	60° (35-70)	84° (80-92)	0,0033
Desviación ulnar	16° (15-22)	22° (17-25)	0,0032
Desviación radial	12° (8-16)	18° (15-21)	0,0028

\*Test Wilcoxon.

**Tabla 2** Ángulos intraescafoideo (IE), radiolunar (RL) y escafolunar (EL) en el preoperatorio y a los 6 meses del postoperatorio

	Preoperatorio mediana (rango)	Postoperatorio Mediana (rango)	Valor P*
Ángulo IE	66° (60-93)	48° (32-55)	0,0033
Ángulo RL	40° (18-52)	22° (15-44)	0,003
Ángulo EL	75° (68-90)	48° (30-58)	0,003

\*Test Wilcoxon.

## Discusión

La no-unión del escafoides es una patología compleja que requiere de un adecuado tratamiento para evitar que evolucione en una muñeca SNAC. Los objetivos del tratamiento apuntan a lograr la consolidación del escafoides, corregir deformidades, el mal alineamiento carpiano, prevenir el colapso por inestabilidad y la artrosis.<sup>4,8</sup> En la mayoría de los casos, es necesario el aporte de injerto, ya sea esponjoso o estructural, pudiendo ser ese último vascularizado o no vascularizado.

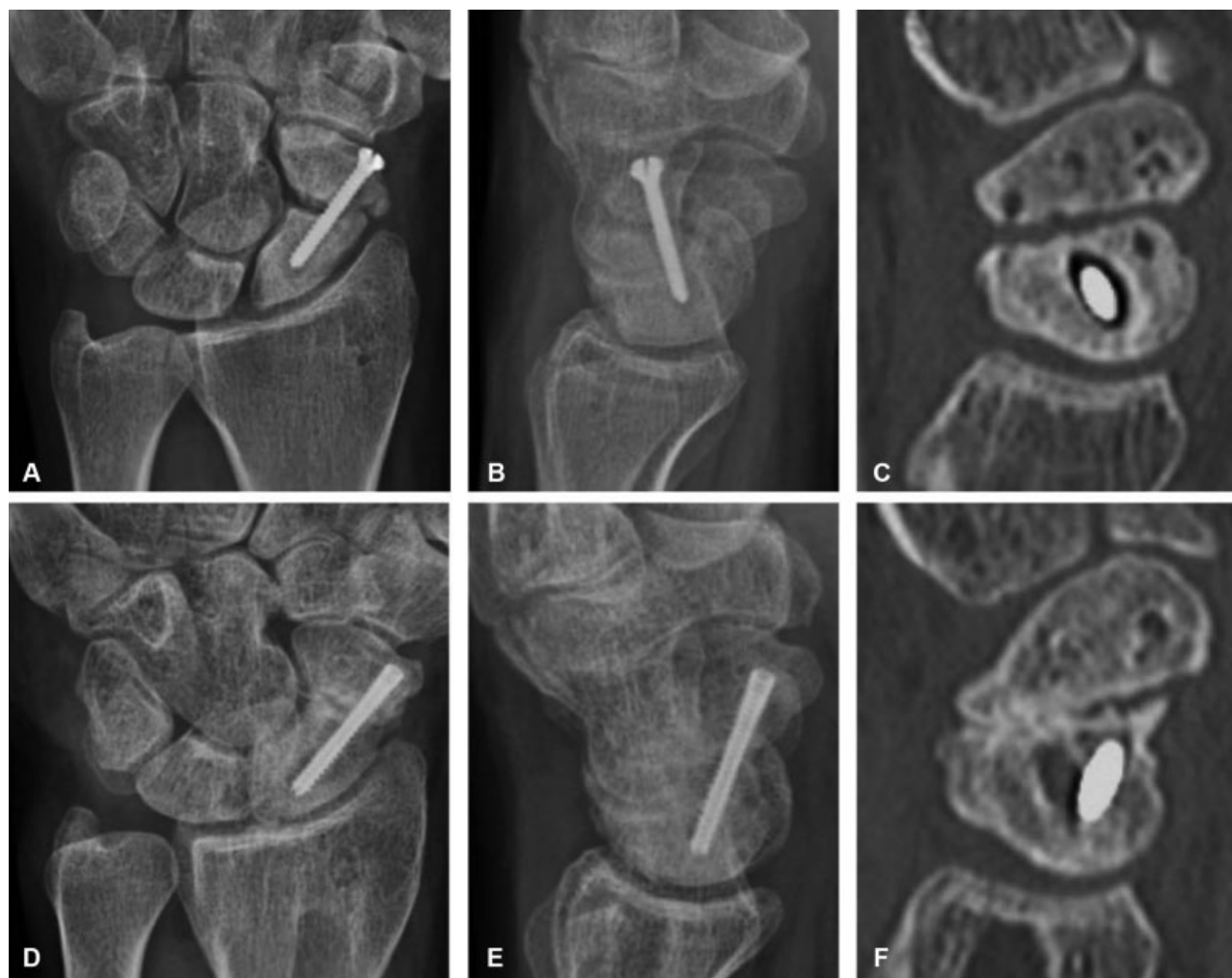
En pacientes que tienen un escafoides alineado sin deformidad en joroba, se recomienda actualmente la fijación percutánea, que puede ser mediante asistencia artroscópica sin la utilización de injerto.<sup>8</sup> La indicación de injerto estructural ya sea vascularizado o no vascularizado, ha sido descrito como el *gold standard* para el tratamiento de no-unión inestable o con deformidad en joroba,<sup>15</sup> aún cuando las complicaciones y morbilidad asociada a esa técnica son subestimadas<sup>16,17</sup>

Al realizar asistencia artroscópica, dadas las ventajas de una técnica mínimamente invasiva, las complicaciones disminuyen y se logra una mejor reducción anatómica.<sup>16</sup> Similar al estudio de Kim y col.,<sup>16</sup> la técnica propuesta permite una corrección de la deformidad del escafoides y el mal alineamiento carpiano sin necesidad de realizar una cirugía abierta del carpo.

En la actualidad, existen estudios que avalan la utilización de injerto esponjoso en no-uniones inestables, con deformidad en joroba, con buenos resultados.<sup>10,18</sup> Sayegh y col.,<sup>15</sup> en su revisión sistemática, concluyen que no hay deferencias con respecto a la consolidación final en pacientes operados con injerto esponjoso e injerto estructural.

Se muestra una serie de pacientes que fueron intervenidos de manera percutánea con asistencia artroscópica e injerto no estructural en pacientes con pseudoartrosis del escafoides con deformidad en joroba. Todos nuestros pacientes lograron consolidación y mejoraron de manera significativa sus rangos articulares y función medida mediante la escala de DASH. A diferencia de los resultados obtenidos por Kim y col.,<sup>16</sup> nuestra serie muestra una mejoría significativa en los rangos funcionales posterior a la cirugía. No podemos contar con una explicación razonable para esa diferencia encontrada por Kim y col.,<sup>16</sup> haciéndose necesario realizar estudios comparativos tanto del grupo de pacientes como de la técnica quirúrgica empleada.

Nuestros pacientes mejoraron significativamente los ángulos imagenológicos evaluados mejorando así el alineamiento del carpo, pero sin llegar a valores normales tanto para el ángulo IE y para el RL. Si bien esa técnica permite mejorar significativamente la anatomía, no nos fue posible reestablecerla totalmente, quedando nuestros pacientes con deformidad en joroba residual y tendencia al DISI. Sin embargo, creemos que la mejoría significativa obtenida es suficiente para mejorar los parámetros clínicos y funcionales como se demuestra en nuestra serie. Sería necesario realizar un seguimiento a largo plazo para evaluar los parámetros clínicos e imagenológicos y así realizar una correcta recomendación.



**Fig. 13** Radiografías y TC de un paciente incluido en el estudio del pre y postoperatorio. (A) – (B) Radiografías anteroposterior y lateral de muñeca respectivamente preoperatorias con no-uni6n de escafoides. (C) Corte sagital de TC de escafoides preoperatoria con deformidad en *humpback*. (D – E) Radiografías anteroposterior y lateral de muñeca respectivamente del postoperatorio con consolidaci6n del escafoides. (F) Corte Sagital de TC de escafoides del postoperatorio con correcci6n del *humpback*.

Cuando ambos polos del escafoides tienen un tama1o adecuado que permite la fijaci6n del tornillo canulado, se logra su correcta alineaci6n y se mantiene el contacto de la cortical dorsal. El injerto esponjoso parece suficiente lo que hace innecesaria la utilizaci6n de un injerto estructural, se simplifica el tratamiento y adem1s permite una mayor velocidad de incorporaci6n del injerto.<sup>10</sup> En ese caso, el tornillo act1a como soporte interno suficientemente estable para impedir que se reproduzca la deformidad.<sup>10</sup> A1n as1, creemos que es necesario mantener la aguja radiolunar por 3 semanas para neutralizar la tendencia espont1nea del polo proximal del escafoides con el semilunar a la extensi6n. As1, la fuerza proporcionada por el tornillo se concentra solo en el foco de no-uni6n.

Creemos que el aporte de injerto esponjoso es suficiente para lograr la uni6n del escafoides siempre que se mantenga una fijaci6n estable y un correcto alineamiento del carpo. En nuestra serie, la estabilidad obtenida a trav1s del tornillo canulado, permiti6 la consolidaci6n de todos los pacientes sin p1rdida de reducci6n por la compresi6n del tornillo. En forma similar a lo encontrado por Delgado-Serrano y col.,<sup>17</sup> creemos

que al efectuarlo de manera artrosc6pica, se disminuyen las complicaciones de la ciru1a abierta, disminuyendo el da1o de partes blandas y espec1ficamente el da1o a la vasculatura del escafoides. Ello aumenta las posibilidades de consolidaci6n y recuperaci6n de rangos de movimiento.

El presente trabajo tiene como limitante el ser un estudio retrospectivo y de peque1o n1mero de pacientes. En nuestra serie, s6lo encontramos pacientes del sexo masculino representando solo ese g1nero. Es necesario realizar estudios prospectivos y comparativos para poder hacer una recomendaci6n.

## Conclusi6n

Mostramos la t1cnica de fijaci6n percut1nea con asistencia artrosc6pica utilizando injerto esponjoso en pacientes con pseudoartrosis de escafoides con deformidad en joroba. La serie de casos expuesta muestra resultados favorables y creemos que esa t1cnica es beneficiosa en esos pacientes con bajas tasas de complicaciones. Nuestra serie demuestra que el uso de injerto esponjoso es suficiente para lograr

consolidación cuando se obtiene una fijación estable y que es posible corregir parcialmente la anatomía carpiana.

#### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés en el presente trabajo.

#### Bibliografía

- 1 Dy CJ, Kazmers NH, Baty J, Bommarito K, Osei DA. An Epidemiologic Perspective on Scaphoid Fracture Treatment and Frequency of Nonunion Surgery in the USA. *HSS J* 2018;14(03):245–250
- 2 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
- 3 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
- 4 Mathoulin CL, Arianni M. Treatment of the scaphoid humpback deformity - is correction of the dorsal intercalated segment instability deformity critical? *J Hand Surg Eur Vol* 2018;43(01):13–23
- 5 Kuschner SH, Lane CS, Brien WW, Gellman H. Scaphoid fractures and scaphoid nonunion. Diagnosis and treatment. *Orthop Rev* 1994;23(11):861–871
- 6 Martín C, Hugo C, Rafael M, Rivarola Horacio. Fractura de escafoides carpiano: Importancia de la artroscopia en la fijación interna por vía percutánea. *Revista Argentina de Artroscopia*. 2007;14(02):131–139
- 7 Beeres FJ, Rhemrev SJ, den Hollander P, et al. Early magnetic resonance imaging compared with bone scintigraphy in suspected scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(09):1205–1209
- 8 Yeo JH, Kim JY. Surgical Strategy for Scaphoid Nonunion Treatment. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2018;23(04):450–462
- 9 Mack GR, Bosse MJ, Gelberman RH, Yu E. The natural history of scaphoid non-union. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(04):504–509
- 10 Cohen MS, Jupiter JB, Fallahi K, Shukla SK. Scaphoid waist nonunion with humpback deformity treated without structural bone graft. *J Hand Surg Am* 2013;38(04):701–705
- 11 Ecker J. Scaphoid Union: The Role of Wrist Arthroscopy. *Hand Clin* 2017;33(04):677–686
- 12 Oh WT, Kang HJ, Chun YM, Koh IH, Lee YJ, Choi YR. Retrospective Comparative Outcomes Analysis of Arthroscopic Versus Open Bone Graft and Fixation for Unstable Scaphoid Nonunions. *Arthroscopy* 2018;34(10):2810–2818
- 13 Mi V, Watson HK, Wiener BD, Black DM. Degenerative Change in symptomatic scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am* 1987;12:514–519
- 14 Trumble TE, Salas P, Barthel T, Robert KQ III. Management of scaphoid nonunions. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11(06):380–391 Review. Erratum in: *J Am Acad Orthop Surg*. 2004 Jan-Feb;12(1):33A
- 15 Sayegh ET, Strauch RJ. Graft choice in the management of unstable scaphoid nonunion: a systematic review. *J Hand Surg Am* 2014;39(08):1500–6.e7
- 16 Kim JP, Seo JB, Yoo JY, Lee JY. Arthroscopic management of chronic unstable scaphoid nonunions: effects on restoration of carpal alignment and recovery of wrist function. *Arthroscopy* 2015;31(03):460–469
- 17 Delgado-Serrano PJ, Jiménez-Jiménez I, Nikolaev M, Figueredo-Ojeda FA, Rozas-López MG. Arthroscopic reconstruction for unstable scaphoid non-union. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2017;61(04):216–223
- 18 Park HY, Yoon JO, Jeon IH, Chung HW, Kim JS. A comparison of the rates of union after cancellous iliac crest bone graft and Kirschner-wire fixation in the treatment of stable and unstable scaphoid nonunion. *Bone Joint J* 2013;95-B(06):809–814