

ASOCIACIÓN INVITADA:



Presidente: Dr. Álvaro Muratore

Secretario General: Dr. Francisco López Bustos

Director de Publicaciones: Dr. Gustavo Gómez

Editor invitado: Dr. Miguel Capomassi

Editor ejecutivo: Dr. Martín Pastrana

Co-editores: Dr. Pablo Zancolli  
Dr. Ezequiel Zaidenberg

**EDITORIAL**

- 567 Una deuda que saldar  
*Dr. Miguel Capomassi*

**INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

- 568 Criterios radiográficos para la reducción rotatoria en fracturas diafisarias de húmero  
*Julio J. Contreras, Camila Azocar, Manuel Beltrán, Alex Redlich, Edmundo Sánchez, Rodrigo J. Liendo*
- 575 Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero  
*Agustina Dávalos, Eugenia Hernández, Paula Simaro, Elena Santamarina, Johanna Di Tullio, Martina Chiuazzini*
- 581 Resultados del anclaje foveal artroscópico sin nudo del complejo del fibrocartilago triangular en lesiones Atzei 2/3  
*Matías Sala, Sergio Daroda*
- 595 Resultados funcionales de las fracturas desplazadas del cuello del radio en niños: correlación entre las medidas de resultado informadas por el paciente (PROMIS y QuickDASH)  
*Diego Tourn, J. Javier Masquijo*
- 601 Resultados funcionales a largo plazo de la cirugía abierta de liberación del túnel carpiano  
*Guillermo Rojas Duque, Christian J. González Bateca, Alejandro Torres Mayorga, Rómulo A. Hernández Ramírez, Sofía E. Muñoz Medina*
- 613 Mejoría del sueño en los pacientes operados por síndrome del túnel carpiano  
*Gonzalo Violaz, Nicolás N. Altamirano, Diego Gómez, Álvaro Muratore, Alejandro Tedeschi, Gustavo J. Teruya*
- 621 Osteosíntesis en fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos: comparación entre tratamiento con tornillos interfragmentarios solos y placa con tornillos  
*Ángel Ferrando, Guillermo F. Belluschi, Roberto Andreozzi, Juan Martín Perrone, Hugo Sarmiento, Eliana Petrucelli*
- 629 Luxofracturas radiocarpianas: evaluación retrospectiva de una serie de casos  
*Ignacio Quinto Pages, Julián Parma, Ernesto Lombardo, Agustín Barbero, Emanuel González, Jeremías Derico, Juan Manuel Baravalle, Manuel Vélez*

**PRESENTACIÓN DE CASOS**

- 639 Seudoaneurisma cubital en un niño. Reporte de un caso y revisión bibliográfica  
*Laura Togneri, Lucas Fernández Korosek*
- 645 Dedo azul agudo idiopático no isquémico: síndrome de Achenbach. Presentación de un caso y revisión bibliográfica  
*Juan Ignacio Pérez Abdala, Javier Sánchez Saba, Ezequiel E. Zaidenberg, Gerardo Gallucci, Jorge G. Boretto, Pablo De Carli, Franco L. De Cicco*
- 651 Artroplastia interfalángica proximal de dedo de la mano con doble injerto osteocondral de costilla. Reporte de un caso y descripción de la técnica quirúrgica  
*Ricardo M. Gardenal, Renzo A. Carcuro, Jorge A. Bichara, Matías S. Seri, Sebastián J. Faccendini, Iván Camizasca, Eddy Massolas, Nicolás Scaiano, Martín E. Romaldini, Juan Ignacio Godoy*
- 659 Luxación aislada de codo en niños menores de 10 años: reporte de dos casos  
*Julio A. Pérez De-León, Alma F. Reyes Arceo, Manuel A. Fuentes González*

**ACTUALIZACIÓN**

- 666 Impactación cubitocarpiana  
*Gustavo J. Teruya, Nicolás N. Altamirano*

**INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO**

- 681 Reparación primaria de los flexores en la zona II. Actualización y técnica quirúrgica  
*Violeta D. Levy*

**REHABILITACIÓN**

- 696 Rehabilitación de los tendones flexores en la zona II. ¿Qué aspectos debemos tener en cuenta a la hora de abordar a los pacientes? Revisión bibliográfica  
*Jimena Ortiz*

**CONTRAPUNTO**

- 705 Conducta en pacientes con parálisis y patología del nervio radial  
*Sebastián Valbuena, Mariano Socolovsky*

**OBITUARIO**

- 711 Fernando Silberman, "alma de docente"  
*Dr. Carlos María Autorino*

# Una deuda que saldar

**Dr. Miguel Capomassi**

*Jefe del Servicio de Miembro Superior, Instituto de Ortopedia y Traumatología  
"Dr. Jaime Slullitel", Rosario, Argentina*



**H**istóricamente nuestra Asociación se ha caracterizado por la búsqueda denodada e incesante de un nivel científico que se corresponda con los máximos estándares exigidos por la comunidad médica internacional. Sus progenitores marcaron el camino, hombres que han puesto con trabajo y talento a la Cirugía de la Mano Argentina en un sitio de privilegio en el mundo entero.

Sin embargo, desde su gestación en 1974, apenas existe el antecedente de una revista científica difundida por la Asociación Argentina de Cirugía de la Mano en dicha década, iniciativa que se abortó, por causas diversas, en su segundo suplemento. Desde entonces, nuestra Asociación no cuenta con un órgano de divulgación propio que permita canalizar las inquietudes científicas de nuestros asociados. Este objetivo, que constituye la esencia misma del ejercicio y la práctica médica, comienza hoy a presentar visos de realidad.

A partir de la iniciativa propuesta por la Comisión Directiva encabezada por su Presidente, el Dr. Enrique Pereira, y el trabajo serio y responsable de un grupo de especialistas jóvenes que integran el Comité Editorial se ha formalizado la creación de una publicación propia, cancelando así una vieja deuda de nuestra Asociación y marcando, sin dudas, un hito histórico en la vida de la AACM.

Dicha publicación será vehiculizada en su etapa inicial a través de la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, órgano de gran relevancia y penetración en Latinoamérica. Es una oportunidad única que debe estimularnos a ejercitar la gimnasia de la publicación y divulgación médica, honesta y altruista. De nosotros depende proyectarla y proveerle la más alta calidad editorial... ¡¡¡porque somos capaces de hacerlo!!!

Estoy orgulloso y sobre todo agradecido por la designación como Editor Invitado de nuestro segundo lanzamiento. A la vez, deseo destacar el trabajo responsable e incansable de los integrantes del Comité Editorial y agradecer a cada uno de los autores que participaron en las diferentes secciones de la revista entregando en tiempo y forma su valioso material.

Nuestra Asociación, su historia y calificada relevancia científica en el mundo entero merecían largamente lo que hoy se ha conseguido con mucho esfuerzo y dedicación. De esta manera, también se ha honrado, como merecían, a los Pioneros de la Cirugía de la Mano Argentina, muchos de ellos nuestros propios mentores, poniendo definitivamente las cosas en su debido lugar..... ¡¡¡Felicitaciones a todos por el trabajo!!!!

Dr. MIGUEL CAPOMASSI • [miguelpapomassi@gmail.com](mailto:miguelpapomassi@gmail.com)  <http://orcid.org/0000-0002-4445-662X>

**Cómo citar este artículo:** Capomassi M. Una deuda que saldar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):567. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1351>

# Criterios radiográficos para la reducción rotatoria en fracturas diafisarias de húmero

Julio J. Contreras,<sup>\*\*\*</sup> Camila Azocar,<sup>\*\*</sup> Manuel Beltrán,<sup>\*</sup> Alex Redlich,<sup>#</sup> Edmundo Sánchez,<sup>#</sup> Rodrigo J. Liendo<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Equipo de Hombro y Codo, Instituto Traumatológico de Chile, Santiago, Chile

<sup>\*\*</sup>Cirugía de Mano y Microcirugía, Clínica Indisa, Santiago, Chile

<sup>#</sup>Servicio de Traumatología, Hospital "Dr. Hernán Henríquez Aravena", Temuco, Chile

<sup>\*\*\*</sup>Equipo de Hombro y Codo, Departamento de Traumatología y Ortopedia, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

## RESUMEN

**Introducción:** La fractura diafisaria de húmero es frecuente y, en la actualidad, se privilegia el tratamiento quirúrgico. La consolidación en mala rotación puede causar un deterioro de la función y artrosis a largo plazo. Con las técnicas mínimamente invasivas, es difícil manejar la rotación intraoperatoria al no tener una visión directa de la reducción fracturaria. **Objetivo:** Describir criterios radiográficos para la reducción rotatoria en las fracturas diafisarias de húmero. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo de radiografías de húmero comparando criterios radiográficos del húmero distal entre radiografías con rotación interna (sin retroversión proximal) y rotación externa (con retroversión fisiológica). Criterios estudiados: sobreproyección del epicóndilo lateral por sobre el *capitellum* >50%, esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana, esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana y asimetría de la fosa olecraneana. **Resultados:** El 97% de las 200 radiografías estudiadas cumplió con los criterios de inclusión y exclusión. Sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum*: 83,3% de los casos; esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana: 30%, esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana: 86,6% y asimetría: 80% de ellas. Todos los criterios con significancia estadística ( $p < 0,001$ ). Al analizar los tres signos positivos en conjunto, la sensibilidad fue del 70% y la especificidad, del 98%; valor predictivo positivo 95,5% y valor predictivo negativo 84,5%. **Conclusiones:** La rotación humeral correcta es difícil de reproducir en las cirugías mínimamente invasivas, en pacientes con una fractura diafisaria. Describimos cuatro criterios radiográficos que permiten inferir una correcta rotación humeral.

**Palabras clave:** Fractura de húmero; fractura diafisaria; clavo endomedular; criterios radiológicos; retroversión humeral; cirugía de húmero.

**Nivel de Evidencia:** III

## Radiological Criteria for Rotational Reduction in Humeral Shaft Fractures

### ABSTRACT

**Introduction:** Humeral shaft fractures are frequent and surgical treatment is currently favored. Consolidation in malrotation is a complication that can lead to impaired function and long-term osteoarthritis. In minimally invasive techniques, it is difficult to manage intraoperative rotation as there is no direct view of the fracture reduction. **Objective:** To describe radiological criteria for rotational reduction in humeral shaft fractures. **Materials and Methods:** Retrospective study of humerus radiographs comparing radiological criteria of the distal humerus between radiographs with internal rotation (without proximal retroversion) and radiographs with external rotation (with physiological retroversion). Criteria studied: Overprojection of the lateral epicondyle over the *capitellum* of more than 50%; sclerosis of the lower border of the olecranon fossa (OF); sclerosis of the lateral border of the OF and asymmetry of the OF. **Results:** 200 radiographs were studied; 97% met the inclusion and exclusion criteria. Overprojection of the epicondyle over the *capitellum* was found in 83.3% of the cases. Sclerosis of the inferior border of the OF in 30%, sclerosis of the lateral border of the OF in 86.6%, and asymmetry of OF in 80%. All criteria with statistically significant ( $p < 0.001$ ). When analyzing the 3 positive signs, we found a sensitivity of 70% and a specificity of 98%. The positive predictive value was 95.5% and the negative predictive value was 84.5%. **Conclusions:** Correct humeral rotation is difficult to reproduce when performing minimally invasive surgeries in patients with a diaphyseal fracture. We describe 4 radiological criteria that allow inferring a correct humeral rotation.

**Keywords:** Humerus fracture; diaphyseal fracture; intramedullary nail; radiological criteria; humeral retroversion; humerus surgery.

**Level of Evidence:** III

Recibido el 19-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 9-8-2021 • Dr. JULIO J. CONTRERAS • ju.contreras@uc.cl



<https://orcid.org/0000-0002-0115-1711>

**Cómo citar este artículo:** Contreras JJ, Azocar C, Beltrán M, Redlich A, Sánchez E, Liendo RJ. Criterios radiográficos para la reducción rotatoria en fracturas diafisarias de húmero. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):568-574. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1379>



## INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias de húmero representan el 1-3% de todas las fracturas del adulto<sup>1,2</sup> y su incidencia tiene una distribución bimodal con un aumento entre los 20 y 30 años, en los hombres, asociado a traumatismos de mediana y alta energía, y una segunda alza en mujeres de entre 60 y 70 años con mecanismos frecuentemente de baja energía.<sup>3</sup>

Los inmovilizadores funcionales (*braces*) son el tratamiento ortopédico de elección para el manejo de las fracturas diafisarias de húmero.<sup>4,5</sup> Sin embargo, en la actualidad, existen estudios prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados que han detectado una tasa más alta de complicaciones asociadas a este tratamiento y se ha notado una tendencia a privilegiar el tratamiento quirúrgico de estas fracturas por sobre el manejo conservador.<sup>6</sup>

Las alternativas de tratamiento quirúrgico corresponden a reducción abierta y fijación interna con placas, ya sea mediante un abordaje amplio o con técnicas mínimamente invasivas, o la fijación con implantes endomedulares que pueden ser anterógrados o retrógrados.<sup>7-11</sup> Ambas técnicas han logrado buenos resultados, aunque no hay consenso sobre cuál es el mejor tratamiento para este tipo de fracturas.<sup>7-11</sup>

Los clavos endomedulares requieren bloqueos proximales y bloqueos distales para fijar la reducción funcional (largo, angulación y rotación) en las fracturas de húmero, por lo que el trazo de fractura debe estar ubicado bajo el cuello quirúrgico del húmero y sobre 5 cm desde la fosa olecraneana para asegurar el posicionamiento adecuado de ambos bloqueos.<sup>12</sup> La estabilidad obtenida es relativa, con excepción de aquellas fracturas transversales donde, según el implante que se utilice, se puede comprimir el foco de fractura, confiriéndole una estabilidad absoluta.<sup>13</sup> En general, se busca la consolidación indirecta de la fractura sin la necesidad de abrir el foco de fractura, permitiendo la conservación del hematoma fracturario, y favorecer las etapas propias de la consolidación.

Para una adecuada consolidación se requiere de la restauración del largo, el eje (o angulación) y la rotación, esta última es más difícil de lograr cuando se trata de fracturas conminutas.<sup>12</sup>

Una complicación del enclavado endomedular (y para placa con técnica mínimamente invasiva) para fracturas diafisarias de húmero es la consolidación en mala rotación interna excesiva (sin retroversión o en anteversión del húmero proximal), la cual puede ocurrir hasta en el 27% de los casos y se asocia a malos resultados funcionales.<sup>14</sup> Esto es difícil de controlar durante la cirugía por la falta de visión directa de la reducción, la presencia de conminución y, muchas veces, la radioscopia resulta insuficiente y no nos permite obtener una imagen completa del húmero. La mala rotación interna excesiva deriva de alinear una imagen radioscópica anteroposterior estricta del húmero proximal con el distal sin considerar la retroversión normal de este.

En algunos estudios, se ha demostrado que una consolidación en mala rotación interna excesiva de la cabeza humeral puede ocasionar alteraciones severas de la función del paciente y llevar a la artrosis a largo plazo.<sup>15</sup>

No se dispone de criterios que permitan inferir una correcta rotación humeral utilizando la radioscopia durante la cirugía.

El objetivo de este estudio fue describir criterios radioscópicos que permitan indirectamente determinar una correcta retroversión de la cabeza humeral.

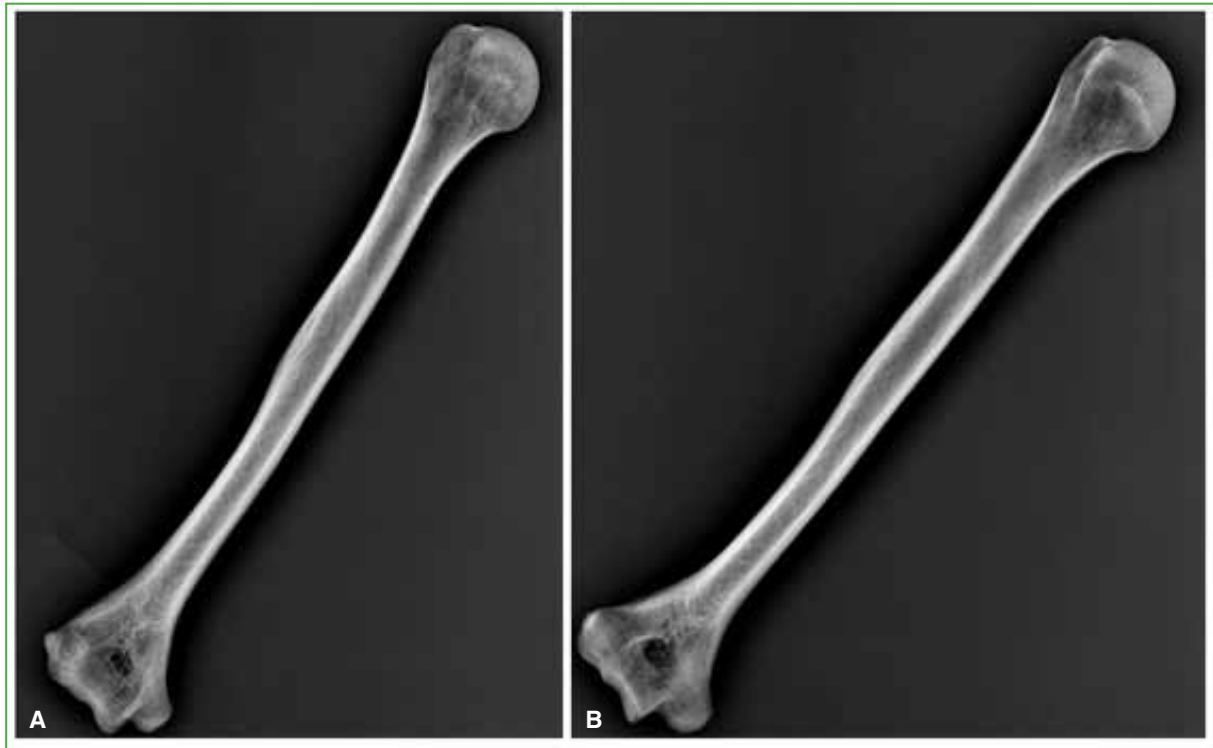
## MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 200 radiografías de húmero tomadas durante 2015 y 2016. Se incluyeron aquellos estudios con visualización completa de ambas articulaciones proximal y distal de húmero, en pacientes >18 años (madurez esquelética), sin antecedentes quirúrgicos ni traumáticos.

Cien de estas radiografías presentaban la cabeza humeral en rotación externa, lo que simula una radiografía anteroposterior verdadera de húmero proximal sin retroversión. En estas se cumplía que se podía apreciar una clara diferencia entre ambas superficies articulares y la cabeza humeral se observaba con su mayor radio. Las restantes 100 radiografías presentaban una posición anteroposterior verdadera del húmero distal donde se cumplía que hubiese una proyección de perfil del *capitellum* y la tróclea con ambos epicóndilos visualizados en su perfil con la mayor distancia entre ellos (Figura 1).

Se excluyó a las radiografías que no incluyeran el húmero completo en la proyección, y aquellas que mostraran material de osteosíntesis, fracturas previas, lesiones tumorales, inflamatorias o enfermedades óseas.

Sobre la base de nuestra experiencia, describimos cuatro criterios radiográficos que permitieran predecir la correcta rotación del húmero distal manteniendo una imagen anteroposterior verdadera del húmero proximal. Es decir, en la cirugía por fractura diafisaria de húmero con enclavado endomedular anterógrado, luego de bloquear la zona distal o proximal, se prepara el bloqueo respectivo con una imagen anteroposterior verdadera del húmero proximal y el húmero distal debería rotar a externo hasta lograr la correcta retroversión con apoyo radioscópico.



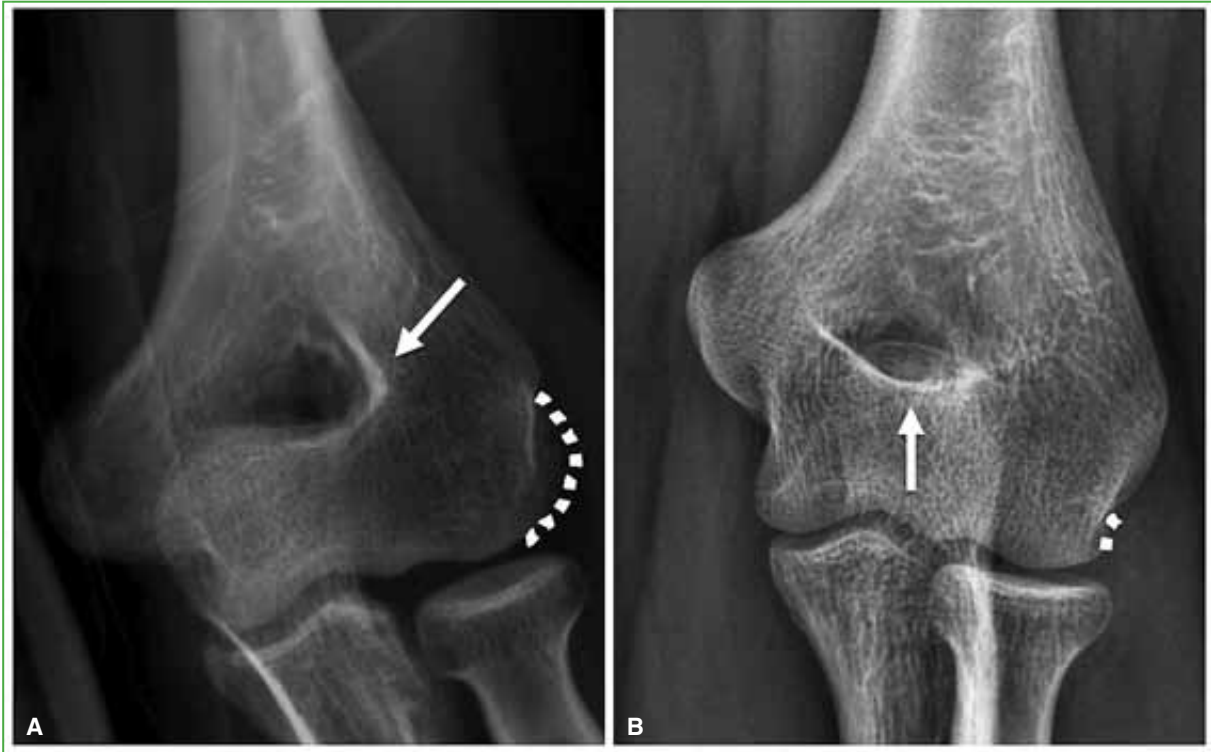
**Figura 1.** Radiografías de húmero (pieza cadavérica). **A.** Proyección anteroposterior real del segmento proximal del húmero con el segmento distal en rotación según la retroversión anatómica. **B.** Proyección en retroversión del segmento proximal del húmero con una proyección anteroposterior real del húmero distal.

Para describir los criterios se compararon las 100 radiografías de húmero con rotación externa logrando una visión anteroposterior del húmero proximal con las 100 radiografías con rotación interna logrando una visión anteroposterior del húmero distal.

Criterios radiográficos (Figura 2):

- Sobreproyección del epicóndilo lateral por sobre el *capitellum* >50%
- Esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana
- Esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana
- Asimetría de la fosa olecraneana (diferencia entre el borde medial y lateral de la fosa olecraneana)

La evaluación de las radiografías estuvo a cargo de cuatro investigadores independientes (dos traumatólogos subespecialistas en cirugía de hombro con más de 5 años de experiencia y dos residentes de traumatología de segundo año). Todas se obtuvieron utilizando un sistema de imágenes digitales (DigiRAD-FP ([ST-5000C]), Gyeonggi-do, Corea). Se utilizó un programa de imágenes comercial (Vue PACS, Carestream) para analizar las imágenes. La correlación interobservador se midió mediante el coeficiente kappa. Se consideró una fuerza de concordancia débil para un kappa de entre 0,21 y 0,4; moderada de entre 0,41 y 0,6; buena de entre 0,61 y 0,8; y excelente de entre 0,81 y 1. Para el análisis estadístico se utilizaron la prueba de ji al cuadrado y el programa STATA IC 16®.



**Figura 2.** Criterios radiográficos. **A.** Radiografía anteroposterior de húmero distal. Se visualiza el segmento distal del húmero con rotación según la retroversión anatómica. La flecha muestra la esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana. Se puede apreciar la asimetría de la fosa olecraneana. La línea punteada muestra la sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum* de más de un 50%. **B.** Radiografía anteroposterior de húmero distal. Se observa la simetría de la fosa olecraneana. La flecha señala la esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana y la línea punteada muestra la ausencia de sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum*.

## RESULTADOS

El 97,5% de las 200 radiografías revisadas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. En el 83,3% de las radiografías anteroposteriores del húmero proximal, se encontró la sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum*; en el 30%, esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana y, en el 86,6%, esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana. En el 80% de las radiografías, había asimetría de la fosa olecraneana.

En las radiografías anteroposteriores del húmero distal, había sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum* en el 9% de los casos y esclerosis del borde inferior y del borde lateral de la fosa olecraneana en el 69,8% y 22,6%, respectivamente. En el 26,5%, se halló asimetría de la fosa olecraneana.

Al comparar se hallaron diferencias significativas en la presencia de los cuatro criterios entre las radiografías anteroposteriores del húmero proximal y del distal ( $p < 0,001$ ).

Se calculó el rendimiento diagnóstico de los signos radiográficos sobre las 195 radiografías seleccionadas. Al analizar los tres signos con mejor rendimiento (esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana, sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum*, asimetría de la fosa), la sensibilidad combinada fue del 70%; la especificidad, del 98%; el valor predictivo positivo del 95,5% y el valor predictivo negativo, del 84,5% (Tabla).

El coeficiente kappa de correlación en los investigadores fue de 0,85 correspondiente a la categoría “excelente”.<sup>16</sup>

**Tabla.** Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de los criterios radiográficos

	Esclerosis inferior	Esclerosis lateral	Sobreproyección del epicóndilo	Asimetría de la fosa	Tres signos positivos
<b>Sensibilidad</b>	80%	86,67%	83,33%	80,00%	70,00%
<b>Especificidad</b>	57%	77,36%	90,57%	77,36%	98,00%
<b>Valor predictivo positivo</b>	70%	68,42%	83,33%	66,67%	95,45%
<b>Valor predictivo negativo</b>	70%	91,11%	90,57%	87,23%	84,48%

## DISCUSIÓN

El húmero es un hueso largo que tiene intrínsecamente un grado de torsión que determina una retroversión de la cabeza humeral.<sup>17,18</sup> La secuela de una consolidación en mala rotación interna luego de una fractura diafisaria de húmero puede provocar un déficit funcional con peores resultados en escalas funcionales, disminución de los rangos articulares y artrosis glenohumeral a largo plazo.<sup>14,15,19</sup>

Flury y cols.<sup>15</sup> realizaron osteotomías desrotadoras del húmero para el manejo de la inestabilidad llevando la cabeza humeral a una posición de rotación interna y hallaron que el 88% de los pacientes desarrolló algún grado de artrosis en un plazo de 14 años.

Fjalestad y cols.<sup>19</sup> describen una pérdida de la rotación externa en el 38% de los pacientes con fracturas diafisarias de húmero tratados ortopédicamente, como consecuencia del manejo del hombro en rotación interna con cabestrillo durante las primeras semanas; se publicaron resultados similares en otras series y se correlaciona el déficit de rotaciones clínicas con una consolidación en mala rotación por imágenes.<sup>14,20,21</sup>

En la actualidad, es difícil de lograr la correcta rotación de los fragmentos en la cirugía de la fractura diafisaria de húmero con enclavado endomedular, dado que la radioscopia intraoperatoria no permite una visualización completa del húmero y los parámetros anatómicos topográficos no son precisos. Además, esto se hace aún más difícil cuando se trata de fracturas complejas o conminutas donde los bordes de la fractura no permiten inferir la posición anatómica de estos.

El objetivo de este estudio fue describir criterios radiográficos que permitan indirectamente predecir una correcta retroversión humeral basándose en la visualización de una imagen anteroposterior verdadera del húmero distal dirigida a solucionar las dificultades mencionadas durante la cirugía de enclavado endomedular para fracturas diafisarias de húmero. Tres de los cuatro criterios descritos, si están presentes, orientan, de manera significativa, a una correcta retroversión de la cabeza humeral: sobreproyección del epicóndilo por sobre el *capitellum* >50%, esclerosis del borde lateral de la fosa olecraneana y asimetría de la fosa olecraneana. Si bien el criterio de esclerosis del borde inferior de la fosa olecraneana tuvo significancia estadística, su presencia no fue tan alta como los otros criterios, por lo que sugerimos utilizar los otros tres criterios para tener más seguridad.

Durante la cirugía, después del bloqueo distal o proximal, se busca una imagen anteroposterior real del húmero proximal (para realizar el bloqueo proximal o distal, respectivamente) manteniendo el mismo eje de rotación se traslada la fluoroscopia a distal y se rota a externo el húmero distal hasta lograr los tres criterios radiográficos descritos. Luego se procede a comprimir el foco (si es necesario) y a realizar el bloqueo respectivo. Esta maniobra permite que el húmero consolide en retroversión evitando la mala rotación interna excesiva y todas las complicaciones funcionales y a largo plazo descritas.

Este estudio cuenta con un amplio número de exámenes evaluados, describe tres criterios sencillos de buscar y con una alta correlación interobservador. Al ser un estudio retrospectivo de imágenes, carece de evaluación clínica y, por ende, el real impacto en la cirugía es desconocido y el beneficio es teórico. Sería importante llevar a cabo estudios clínicos prospectivos para evaluar la real utilidad de estos criterios.

## CONCLUSIONES

Existen criterios radiográficos a nivel del codo que determinan, de manera indirecta, una correcta retroversión humeral con un alto grado de correlación interobservador. Esta puede ser una herramienta útil a la hora de realizar la cirugía de enclavado endomedular para fracturas diafisarias de húmero a fin de disminuir la mala rotación residual, pero se requieren estudios clínicos prospectivos para poder emitir una recomendación al respecto.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de C. Azocar: <https://orcid.org/0000-0001-7676-6633>

ORCID de M. Beltrán: <https://orcid.org/0000-0001-6906-9215>

ORCID de A. Redlich: <https://orcid.org/0000-0002-3442-8342>

ORCID de E. Sánchez: <https://orcid.org/0000-0003-4080-0339>

ORCID de R. J. Liendo: <https://orcid.org/0000-0001-6172-5396>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Updegrave GF, Mourad W, Abboud JA. Humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27(4):e87-e97. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.10.028>
2. Gallusser N, Barimani B, Vauclair F. Humeral shaft fractures. *EFORT Open Rev* 2021;6(1):24-34. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.2000033>
3. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(2):249-53. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b2.8113>
4. Walker M, Palumbo B, Badman B, Brooks J, Van Gelderen J, Mighell M. Humeral shaft fractures: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(5):833-44. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.11.030>
5. Clement ND. Management of humeral shaft fractures; non-operative versus operative. *Arch Trauma Res* 2015;4(2):e28013. <https://doi.org/10.5812/at.28013v2>
6. Matsunaga FT, Tamaoki MJ, Matsumoto MH, Netto NA, Faloppa F, Belloti JC. Minimally invasive osteosynthesis with a bridge plate versus a functional brace for humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(7):583-92. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00628>
7. Ouyang H, Xiong J, Xiang P, Cui Z, Chen L, Yu B. Plate versus intramedullary nail fixation in the treatment of humeral shaft fractures: an updated meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(3):387-95. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.06.007>
8. Benegas E, Ferreira Neto AA, Gracitelli ME, Malavolta EA, Assunção JH, Prada F, et al. Shoulder function after surgical treatment of displaced fractures of the humeral shaft: a randomized trial comparing antegrade intramedullary nailing with minimally invasive plate osteosynthesis. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(6):767-74. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.010>
9. Kulkarni SG, Varshneya A, Jain M, Kulkarni VS, Kulkarni GS, Kulkarni MG, et al. Antegrade interlocking nailing versus dynamic compression plating for humeral shaft fractures. *J Orthop Surg* 2012;20(3):288-91. <https://doi.org/10.1177/230949901202000304>
10. Kurup H, Hossain M, Andrew JG. Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(6):CD005959. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005959.pub2>
11. Ma J, Xing D, Ma X, Gao F, Wei Q, Jia H, et al. Intramedullary nail versus dynamic compression plate fixation in treating humeral shaft fractures: grading the evidence through a meta-analysis. *PLoS One* 2013;8(12):e82075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082075>
12. Pidhorz L. Acute and chronic humeral shaft fractures in adults. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(1):S41-S49. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.07.034>
13. Kojima KE, Pires RES. Absolute and relative stabilities for fracture fixation: the concept revisited. *Injury* 2017;48(4):S1. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(17\)30766-0](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(17)30766-0)

14. Ying Li, Wang C, Wang M, Huang L, Huang Q. Postoperative malrotation of humeral shaft fracture after plating compared with intramedullary nailing. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(6):947-54. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.12.016>
15. Flury MP, Goldhahn J, Holzmann P, Simmen BR. Does Weber's rotation osteotomy induce degenerative joint disease at the shoulder in the long term. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:735-41. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.02.130>
16. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33(1):159-74. PMID: 843571
17. Öztuna V, Öztürk H, Eskandari MM, Kuyurtar F. Measurement of the humeral head retroversion angle. A new radiographic method. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122(7):406-9. <https://doi.org/10.1007/s00402-002-0398-3>
18. Boileau P, Bicknell R, Mazzoleni N, Walch G, Urien JP. CT scan method accurately assesses humeral head retroversion. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(3):661-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-007-0089-z>
19. Fjalestad T, Stromsoe K, Salvesen P, Rostad B. Functional results of braced humeral diaphyseal fractures: why do 38% lose external rotation of the shoulder? *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:281-5. <https://doi.org/10.1007/s004020050465>
20. Sarmiento A, Horowitch A, Aboulafia A, Vangsness CT. Functional bracing for comminuted extra-articular fracture of the distal third of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72(2):283-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.72B2.2312570>
21. Wasmer G, Worsdorfer O. Management of humeral shaft fractures with Sarmiento cuff. *Unfallheilkunde* 1984;87(7):309-15. PMID: 6474620

# Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero

Agustina Dávalos, Eugenia Hernández, Paula Simaro, Elena Santamarina, Johanna Di Tullio, Martina Chiurazzi  
Sector de Terapia Ocupacional, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la satisfacción con el uso del brace termoplástico y el resultado funcional del tratamiento conservador en pacientes con fracturas de la diáfisis del húmero. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo de pacientes con fracturas de húmero cerradas, tratados con brace termoplástico hasta su consolidación y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se registraron los siguientes datos: tipo de fractura y localización, mecanismo de lesión, miembro lesionado, tiempo de inmovilización con yeso y uso del brace, complicaciones y tiempo de consolidación. Se evaluaron el dolor mediante la escala analógica visual, la satisfacción con la escala de Likert, el balance articular con la escala de Constant y la funcionalidad según el puntaje QuickDASH. **Resultados:** Se incluyó a 17 pacientes (16 mujeres, 1 hombre; edad promedio 67 años). La inmovilización inicial con yeso fue de 13 días (rango 0-32). Los pacientes usaron el brace por 8.6 semanas (rango 3-16) hasta la consolidación radiográfica en la décima semana. El seguimiento promedio fue de 24 meses (rango 12-60) y el puntaje de dolor, de 0,5 (rango 1-3). El 59% estuvo muy satisfecho con los resultados y el 41%, satisfecho. El 59% logró una flexión del hombro >150°, el 47%, una abducción >150°, el 41%, una rotación interna con pulgar entre escápulas y el 47%, una rotación externa de 70°. El puntaje QuickDASH promedio fue de 9. **Conclusiones:** Los pacientes se mostraron muy satisfechos con el uso del brace termoplástico para el tratamiento incruento de las fracturas de húmero y los resultados funcionales fueron aceptables.

**Palabras clave:** Húmero; fractura; brace termoplástico; tratamiento conservador.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Thermoplastic Brace Treatment for Humerus Fractures

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the satisfaction with the use of a thermoplastic brace and the functional outcomes in the conservative treatment of patients with humeral shaft fractures. **Materials and Methods:** Retrospective study of patients with closed humerus fractures, treated with a thermoplastic brace until union and with a minimum follow-up of 12 months. We recorded the type and location of the fracture, mechanism of injury, injured limb, time of immobilization with plaster and use of brace, complications, and time of consolidation. The evaluation was performed using the visual analog scale (VAS) for pain, the Likert scale for patient satisfaction, the Constant scale for joint balance, and the QuickDash score for functionality. **Results:** 17 patients were included (16 female, 1 male), with an average age of 67 years. The initial plaster immobilization lasted 13 days (range 0-32). The patients wore the brace for 8.6 weeks (range 3-16) until radiographic consolidation in the 10<sup>th</sup> week. The average follow-up was 24 months (range 12-60) and the pain score was 0.5 (range 1-3). 59% were very satisfied with the results and 41% were satisfied. 59% achieved a shoulder flexion >150°; 47%, an abduction >150°; 41%, an internal rotation with thumb between scapulae; and 47%, an external rotation of 70°. The average QuickDASH score was 9. **Conclusion:** The use of a thermoplastic brace in the conservative treatment of humerus fractures presented high patient satisfaction and acceptable functional outcomes for the affected limb.

**Keywords:** Humerus; fractures; thermoplastic brace; conservative treatment.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

El manejo conservador de las fracturas de la diáfisis humeral es una alternativa de común elección, con aceptables resultados publicados y una tasa de falta de consolidación que oscila entre el 1% y el 12%, según distintos reportes.<sup>1</sup>

Recibido el 20-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 11-5-2021 • Lic. T. O. AGUSTINA DAVALOS • toagustinadavalos@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-3012-0815>

**Cómo citar este artículo:** Dávalos A, Hernández E, Simaro P, Santamarina E, Di Tullio J, Chiurazzi M. Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):575-580. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1353>.

Actualmente, el brace de húmero es considerado el tratamiento conservador estándar para las fracturas no quirúrgicas de húmero. Esta técnica fue popularizada por Sarmiento, quien describió y desarrolló una alternativa terapéutica para lograr la consolidación ósea mientras se mantiene la movilidad articular, reduciendo así los tiempos y costos de rehabilitación, y las complicaciones quirúrgicas.<sup>2</sup>

El fundamento del tratamiento con brace consiste en proveer alineación y estabilidad a la fractura (limitando el movimiento en el foco de fractura), comprimiendo los músculos y tejidos blandos circundantes al hueso lesionado, permitiendo un movimiento controlado de las articulaciones proximales y distales a la fractura, estimulando así la consolidación ósea. Las fuerzas ejercidas durante la contracción muscular se traducen en fuerzas de compresión y coaptación que estabilizan mecánicamente la fractura. Es decir, la compresión no depende de la fuerza del material, sino del tamaño y la forma del brace termoplástico que permite ejercer una presión constante sobre la fractura durante la contracción muscular activa. La contracción de la musculatura que transcurre paralela al eje del húmero (bíceps, tríceps y braquial anterior) permite restablecer la alineación y la rotación adecuadas, lo cual explicaría por qué las deformidades funcionales son raras si hay movimiento activo.<sup>3</sup>

Las contraindicaciones formales del brace incluyen: fracturas asociadas a defectos de tejidos blandos, compromiso vascular o neurológico, excesiva angulación o acortamiento humeral y escaso compromiso del paciente para cumplir con este tipo de tratamiento.<sup>4</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar la satisfacción con el uso del brace termoplástico y el resultado funcional del tratamiento conservador de pacientes con fracturas de la diáfisis del húmero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo entre junio de 2013 y junio de 2018. Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos sexos con fractura de húmero cerrada, tratados con brace termoplástico confeccionado por el mismo equipo de terapeutas, con cumplimiento efectivo del equipamiento hasta su consolidación y un seguimiento mínimo de 12 meses. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con lesiones asociadas, no cumplir con el uso del brace hasta la consolidación y seguimiento inadecuado.

Los pacientes fueron inmovilizados inicialmente con un yeso y luego fueron derivados al Servicio de Terapia Ocupacional, donde se confeccionó el brace termoplástico de baja temperatura.

El brace consiste en dos valvas confeccionadas a medida con material termoplástico de 2,4 mm de espesor, ajustado con dos piezas de velcro de 3 cm de ancho (Figura 1).



**Figura 1.** Brace termoplástico utilizado en el tratamiento de fracturas de húmero, con sus valvas medial y lateral conformadas y separadas.

### Procedimiento de confección del brace

1. El brace se moldeó sobre cada paciente, de forma anatómica. La valva interna se moldeó sobre la cara interna del húmero, 2 cm por debajo de la axila y se la sujetó con velcro; la valva externa se moldeó sobre la cara lateral del brazo, extendiéndose inmediatamente debajo del acromion, dejando libre la articulación del codo.

2. Sobre los laterales de la valva externa se colocaron herrajes (a 1 cm del borde delantero del brace) con el objetivo de poder ajustar los velcros de manera suficiente para que el equipamiento realice la coaptación adecuada (Figura 2).



**Figura 2.** Brace termoplástico colocado. Sobre los laterales de la valva externa se colocaron herrajes para poder ajustar los velcros y lograr la coaptación adecuada.

3. Sobre el extremo proximal de la ortesis, a la altura de la cara posterior del hombro, se colocó un velcro rodeando el contorno del cuerpo, pasando debajo de la axila del miembro contralateral, adherido finalmente a la ortesis a la altura de la cara anterior del hombro.

4. Los bordes de la ortesis fueron cubiertos con felpa o goma eva. Se colocó una malla tubular (tres capas de 1,5 mm de espesor) entre la piel y la ortesis para prevenir la irritabilidad y las lesiones de la piel.

5. Se indicaron el uso de cabestrillo y ejercicios activos de articulaciones libres.

Durante el primer mes de uso del brace, se controló a los pacientes semanalmente, evaluando el confort con el uso, la presencia de dolor, el estado de la piel y la higiene de la extremidad. Si el equipamiento se encontraba en adecuadas condiciones, sin evidencia de lesiones cutáneas asociadas y el paciente se sentía cómodo y cumplía con el tratamiento, no se lo volvió a citar hasta el momento de la consolidación. Luego se solicitó una radiografía con el brace colocado que fue controlada, en todos los casos, por el equipo médico, y se repitió al mes, a los dos meses y a los tres meses de la fractura. Se instruyó al paciente a mantener la extremidad dentro del cabestrillo y a quitárselo para realizar la rutina de ejercicios de flexo-extensión de codo, movilidad de muñeca y dedos (3 veces por día, 20 repeticiones). Se brindaron también pautas de cuidado para el control y el tratamiento del edema.

La indicación de distanciar el uso del cabestrillo y del brace estuvo en manos del equipo médico tratante, en función de la evidencia clínica y radiográfica de consolidación.

Se recolectaron datos de la historia clínica sobre el sexo, la edad en el momento de la fractura, el mecanismo de lesión, el miembro superior lesionado, el tiempo de inmovilización con yeso (días), el tiempo de uso del brace (semanas), el tiempo de consolidación (semanas) y las complicaciones durante el uso del brace.

Se realizó un seguimiento a largo plazo después de la consolidación. Se contactó a los pacientes por vía telefónica y se los citó para una evaluación. La valoración subjetiva se realizó mediante la escala analógica visual para dolor; la satisfacción con el uso del brace se determinó con la escala de Likert de 4 ítems (1 = insatisfecho, 2 = poco satisfecho, 3 = satisfecho, 4 = muy satisfecho); la movilidad del hombro, con el apartado de balance articular de la escala de Constant y la funcionalidad, con el puntaje QuickDASH. Se registraron como observaciones aquellos datos referidos por el paciente en relación con el equipamiento.

Se utilizó el programa Stata para la evaluación estadística.

## RESULTADOS

Diecisiete de 31 pacientes tratados con un brace por fracturas de húmero cumplieron con los criterios de inclusión. El 53% de las fracturas se asentaban en la unión del tercio medio y proximal (9/17); el 35%, en el tercio medio (6/17) y el 6%, en la unión del tercio medio y distal (1/17). Según la clasificación AO, seis fracturas eran tipo A1; una, A2; una, A3; cinco, B1; una, B2 y tres, C1. La edad promedio al sufrir la lesión fue 67 años (rango 30-90). La muestra estaba formada por 16 mujeres (94%) y un hombre. Diez pacientes tenían compromiso del húmero derecho y siete, del izquierdo. Todas las fracturas eran cerradas. En todos los pacientes, el mecanismo de la lesión fue de baja energía por caída desde su propia altura.

El tiempo de inmovilización con yeso, antes de colocar el brace fue, en promedio, de 13 días (rango 0-32). El tiempo promedio de uso del brace termoplástico fue de 8.6 semanas (rango 3-16). Todos utilizaron el brace hasta el momento de la consolidación radiográfica de la fractura, que ocurrió, en promedio, a las 10 semanas (rango 6-16). El tiempo promedio de seguimiento fue de 24 meses (rango 12-60).

El puntaje promedio de dolor en la escala analógica visual fue de 0,5 (rango 1-3).

En cuanto a la satisfacción de los pacientes con el uso del brace, según la escala de Likert, el 59% (10/17) manifestó estar muy satisfecho y el 41% (7/17), estar satisfecho (7/17). Ninguno refirió insatisfacción en esta serie.

Las complicaciones durante el uso del brace fueron: edema en la mano y molestias en la piel, todas transitorias. Ningún paciente sufrió una lesión tisular.

Las observaciones por parte de los pacientes incluyeron: sugerencia de incorporar una malla tubular más gruesa; otros resaltaron la importancia y la necesidad del control y la higiene, la evaluación de herrajes y sujeciones, porque generaban molestias y molestia en los bordes de la ortesis.

El 47% (8/17) de los pacientes recibió indicación de rehabilitación (kinesiología o Terapia Ocupacional).

Respecto a la movilidad del hombro (apartado de balance articular de la escala de Constant), el 59% (10/17) logró una movilidad de flexión del hombro  $>150^\circ$  y el 47% (8/17), una abducción del hombro  $>150^\circ$ . En cuanto a la rotación interna del hombro, el 41% (7/17) pudo llevar el pulgar entre las escápulas y en rotación externa, el 47% (8/17) alcanzó, en promedio, los  $70^\circ$  en la medición goniométrica.

La funcionalidad (QuickDASH) fue, en promedio, de 9 (rango 0-48; desviación estándar 15,3; mediana 2,3).

Dado que, a mayor puntaje, mayor discapacidad, sobre la base de los resultados (QuickDASH promedio 9), cabe señalar que se lograron resultados funcionales excelentes/buenos (Tabla).

## DISCUSIÓN

Según la bibliografía, se recomienda el tratamiento conservador con el uso del brace para las fracturas diafisarias de húmero, pues ofrece una alta tasa de consolidación, buenos resultados funcionales y comodidad para el paciente.<sup>1-4</sup>

El brace, por lo general, se utiliza en el tratamiento de las fracturas cerradas ocasionadas por mecanismos de baja energía, que requieren poca o nula reducción, la cual se produce, de manera espontánea, por el efecto de la gravedad y la consiguiente estabilización.<sup>5,6</sup>

La experiencia clínica de algunos autores ha mostrado que las fracturas humerales tratadas con brace tienen una alta tasa de consolidación y que la recuperación de la función es excelente, salvo cuando ocurren complicaciones neurovasculares y de partes blandas (especialmente con una lesión concomitante del nervio radial). Los buenos resultados obtenidos en este estudio refuerzan la consideración del brace como una herramienta útil en el tratamiento conservador de las fracturas de húmero.<sup>9</sup>

**Tabla.** Resumen de la serie de pacientes con fracturas de húmero tratados con brace termoplástico

Caso	Sexo	Edad	Lado	Tiempo de uso del brace (semanas)	Tiempo hasta la consolidación (semanas)	Seguimiento (meses)	Dolor (EAV)	QuickDASH	Satisfacción
1	F	88	MSD	3	6	29	0/10	0	Satisfecho
2	F	52	MSI	6	8	28	0/10	2.3	Muy satisfecho
3	F	67	MSD	6	7	12	0/10	2.3	Muy satisfecho
4	F	75	MSI	8	8	44	0/10	6.8	Satisfecho
5	F	30	MSI	8	12	13	3/10	6.8	Satisfecho
6	F	69	MSD	9	13	32	0/10	2.3	Muy satisfecho
7	F	52	MSD	6	8	55	0/10	2.3	Muy satisfecho
8	M	65	MSD	16	16	12	0/10	2.3	Muy satisfecho
9	F	61	MSI	7	11	60.5	1/10	6.8	Muy satisfecho
10	F	64	MSD	12	12	12	0/10	4.5	Muy satisfecho
11	F	53	MSD	16	16	25	0/10	0	Muy satisfecho
12	F	83	MSI	10	10	21	0/10	0	Satisfecho
13	F	90	MSD	7.5	7.5	12	0/10	1.8	Satisfecho
14	F	86	MSD	8	8	12	2/10	4.8	Satisfecho
15	F	71	MSI	6	8	12	3/10	4.8	Satisfecho
16	F	81	MSI	8	11	12	0/10	0	Muy satisfecho
17	F	59	MSD	9.5	11	20	0/10	0	Muy satisfecho

M = masculino, F = femenino, MSD = miembro superior derecho, MSI = miembro superior izquierdo, EAV = escala analógica visual.

El incumplimiento del tratamiento se menciona, en ocasiones, como una contraindicación para el brace. En la serie de casos tratados, el cumplimiento del uso del brace fue bueno y la tasa de satisfacción con el equipamiento fue alta.

En la bibliografía, hay consenso en que se deben realizar ciertos ejercicios y en rangos protegidos de articulaciones libres y que se deben evitar los movimientos de flexión y abducción del hombro, al igual que el apoyo con el brazo.<sup>6-8,10,11</sup>

Cabe mencionar que múltiples estudios evaluaron los resultados funcionales después del tratamiento con el brace e informaron pérdidas mínimas del rango de movilidad, que no provocaron limitaciones en las actividades cotidianas. En nuestro estudio, se obtuvieron resultados similares.<sup>4,7,8</sup>

En cuanto a las complicaciones generales y específicas de las fracturas de húmero, se asocian, con frecuencia, al tratamiento quirúrgico.<sup>8</sup> En la serie de casos estudiados, no hubo complicaciones significativas secundarias al tratamiento. A menudo, se mencionan los problemas dermatológicos por el tratamiento conservador; en nuestro estudio, no se registraron dichos problemas, no se constataron lesiones de la piel por el uso del brace. El adecuado control de la ortesis y la higiene de la piel pueden reducir, al mínimo, el riesgo de dicha complicación.<sup>10-12</sup>

Este estudio presenta ciertas limitaciones: se trata de una serie retrospectiva de una pequeña muestra. A su vez, existe heterogeneidad en cuanto al tipo de fracturas de húmero incluidas en el estudio. Sin embargo, mencionamos como fortalezas el establecimiento de un protocolo común y detallado de ortesis por un mismo grupo de terapeutas, el seguimiento por un mismo servicio médico hasta la consolidación y el seguimiento mínimo considerado acorde para este cuadro. Consideramos que los estudios prospectivos pueden colaborar con una evaluación más rigurosa y aportar un mayor nivel de evidencia.

## CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio sugieren que el uso de un brace termoplástico con una correcta coaptación y supervisión del profesional permite lograr la consolidación ósea en las fracturas diafisarias de húmero. El control del dolor junto con la satisfacción del paciente por el confort del brace valida a esta opción terapéutica para esta enfermedad. Es fundamental su confección adecuada para mejorar la tolerancia por parte del paciente, ya que el uso debe ser prolongado, y se debe considerar en pacientes seleccionados; además, permite disminuir los costos de quirófano y los riesgos de infección por la cirugía.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de E. Hernández: <https://orcid.org/0000-0003-1973-2001>  
 ORCID de P. Simaro: <https://orcid.org/0000-0001-6122-2326>  
 ORCID de E. Santamarina: <https://orcid.org/0000-0001-5344-6565>

ORCID de J. Di Tullio: <https://orcid.org/0000-0001-6413-0160>  
 ORCID de M. Chiurazzi: <https://orcid.org/0000-0002-9642-6836>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmidt RH, Phillips JG. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59(5):596-601. PMID:873955
2. Updegrave GF, Mourad W, Abboud J. Humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27(4):e87-e97. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.10.028>
3. Colditz JC. Functional fracture bracing. En: Skirven T, Osterman A, Fedorczyk J, Amadio P. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*, 6<sup>th</sup> ed., Philadelphia: Elsevier Mosby; 2011:1620-9.
4. Naver L, Aalberg R. Humeral shaft fractures treated with a ready-made fracture brace. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986;106(1):20-2. <https://doi.org/10.1007/BF00435647>
5. Walker M, Palumbo B, Badman B, Brooks J, Van Gelderen J, Mighell M. Humeral shaft fractures: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(5):833-44. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.11.030>
6. Pehlivan O. Functional treatment of the distal third humeral shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002; 122(7):390-95. <https://doi.org/10.1007/s00402-002-0403-x>
7. Ali E, Griffiths D, Obi N, Tytherleigh-Strong G, Van Rensburg L. Nonoperative treatment of humeral shaft fractures revisited. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015;24(2):210-4. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.05.009>
8. Rutgers M, Ring D. Treatment of diaphyseal fractures of the humerus using a functional brace. *J Orthop Trauma* 2006;20(9):597-601. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000249423.48074082>
9. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CC. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(4):478-86. <https://doi.org/10.2106/00004623-200004000-00003>
10. Wallny T, Sagebiel C, Westerman K, Wagner UA, Reimer M. Comparative results of bracing and interlocking nailing in the treatment of humeral shaft fractures. *Int Orthop* 1997;21(6):374-9. <https://doi.org/10.1007/s002640050189>
11. Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finnieston AR. Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(4):607-10. PMID: 3356728
12. Koch PP, Gross DF, Gerber C. The results of functional (Sarmiento) bracing of humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(2):143-50. <https://doi.org/10.1067/mse.2002.121634>

# Resultados del anclaje foveal artroscópico sin nudo del complejo del fibrocartílago triangular en lesiones Atzei 2/3

Matías Sala,\* Sergio Daroda\*\*

\*División Cirugía de Mano y Miembro Superior, Hospital Regional de Comodoro Rivadavia, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina

\*\*Clínica de la Mano Gamma, La Plata, Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar, en forma retrospectiva, la función y los resultados objetivos de los pacientes con lesión foveal del complejo del fibrocartílago triangular mediante anclaje óseo sin nudo artroscópico. **Materiales y Métodos:** Se evaluó, en forma retrospectiva, a 12 pacientes con lesión foveal del complejo del fibrocartílago triangular Atzei 2/3 y un seguimiento promedio de 18 meses. Todas las lesiones se repararon con artroscopia mediante la guía de fibrocartílago y anclaje óseo sin nudo. Se evaluaron los rangos de movilidad y la fuerza de agarre con la escala de muñeca de la Clínica Mayo y el cuestionario DASH. **Resultados:** Se obtuvieron mejoras en la prueba del dolor y la fuerza; el rango de movilidad promedio fue de 70° de extensión, 85° de flexión, 20° de desviación radial y 30° de desviación cubital. Los resultados según la escala de muñeca de la Clínica Mayo fueron excelentes en el 83% y buenos en el 17%, no hubo resultados malos. El puntaje promedio del cuestionario DASH fue 56 en el preoperatorio y 8 en el posoperatorio. El promedio de la fuerza comparativa contralateral fue del 70%. **Conclusiones:** La reparación artroscópica de las lesiones Atzei 2/3 mediante anclaje óseo sin nudo logra buenos resultados, mejora los rangos de movilidad, recupera la estabilidad en todos los casos y la fuerza total o parcial.

**Palabras clave:** Artroscopia de muñeca; Atzei 2; Atzei 3; complejo del fibrocartílago triangular; anclaje óseo sin nudo.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Results of the Knotless Arthroscopic Foveal Anchorage of the Triangular Fibrocartilage Complex in Atzei 2/3 Lesions

### ABSTRACT

**Objective:** To retrospectively evaluate the functional and objective outcomes in patients with foveal lesions of the triangular fibrocartilage complex treated with arthroscopic knotless bone anchors. **Materials and Methods:** We retrospectively evaluated 12 patients with Atzei 2/3 foveal lesions of the triangular fibrocartilage complex with an average follow-up of 18 months. All the lesions were repaired arthroscopically using a fibrocartilage guide and knotless bone anchors. The ranges of motion and grip strength were assessed with the Mayo Clinic wrist scale and the DASH questionnaire. **Results:** Improvements were obtained in the pain and strength test; the average range of motion was 70° in extension, 85° in flexion, 20° in radial deviation, and 30° in ulnar deviation. The outcomes according to the Mayo Clinic wrist scale were excellent in 83% of the cases and good in 17%; there were no poor outcomes. The average DASH score was 56 preoperatively and 8 postoperatively. The average contralateral comparative strength was 70%. **Conclusion:** The arthroscopic repair of Atzei 2/3 lesions with knotless bone anchors achieves good outcomes, improves ranges of motion, and restores stability and total or partial strength in all cases.

**Keywords:** Wrist arthroscopy; Atzei 2; Atzei 3; triangular fibrocartilage complex; knotless bone anchorage.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 13-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 11-7-2021 • Dr. MATÍAS SALA • [salajuanmatias@icloud.com](mailto:salajuanmatias@icloud.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-5542-5004>

**Cómo citar este artículo:** Sala M, Daroda S. Resultados del anclaje foveal artroscópico sin nudo del complejo del fibrocartílago triangular en lesiones Atzei 2/3. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):581-594. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1374>

## INTRODUCCIÓN

El complejo del fibrocartílago triangular (CFCT) es el principal estabilizador de la articulación radiocubital distal (ARCD) y está formado por el disco articular, los ligamentos dorsales y palmares proximales y distales, los ligamentos cubitocarpianos y el *subcreatum ligamentus*. La estabilidad de la ARCD depende del CFCT, la cápsula articular, el cubital posterior, el pronador cuadrado y la banda oblicua distal. El CFCT es un disco fibrocartilaginoso con una rica vascularización en su zona cubital, precaria en el lado radial y nula en el centro del disco.<sup>1,2</sup> Este complejo está rodeado de estructuras fibrosas que componen una llave de rotación, carga y traslación de fuerzas de la muñeca hacia el antebrazo.<sup>1</sup>

La lesión del CFCT es una de las causas más comunes de dolor cubital de la muñeca, que limita las actividades de la vida diaria. Es frecuente en atletas con alto nivel de competencia, por trauma o uso repetitivo de la articulación.<sup>1,3</sup> Es por eso que, en los últimos años, hay un gran interés en su reparación con técnicas de fijación resistente mediante túneles óseos y anclajes capsulares con técnicas de arpones y sin nudo.<sup>3</sup>

Los anclajes sin nudo son una opción válida para la fijación de estructuras ligamentarias en los huesos, con similares resultados a los de los anclajes con nudo. Una ventaja de los anclajes sin nudo es la técnica más rápida de fijación e igual de resistente que los anclajes con nudos.<sup>4,5</sup>

Palmer distinguió dos tipos de lesiones del CFCT, las traumáticas (agudas) y las degenerativas (crónicas) (Tabla 1).<sup>6</sup> Las lesiones agudas ocurren por traumatismos de la muñeca con hiperextensión y desviación cubital, traumatismo directo o actividades que requieran cargar peso.<sup>1,3</sup> Las lesiones degenerativas se producen por actividades repetitivas con carga axial y desviación cubital de la muñeca, así como por la mala consolidación de fracturas de radio distal.<sup>7-9</sup>

**Tabla 1.** Clasificación de Palmer para lesiones del complejo del fibrocartílago triangular

<b>Tipo 1</b>	A. Perforación central B. Lesión del borde cubital C. Lesión de ligamentos cubitocarpianos D. Lesión del borde radial
<b>Tipo 2</b>	A. Desgaste central del CFCT B. Desgaste central del CFCT más condromalacia del SL o la cabeza del cúbito, o de ambos C. Perforación del CFCT y condromalacia del SL o la cabeza del cúbito, o de ambos D. Igual que C con lesión ligamentaria lunopiramidal E. Igual que D con artrosis cubitocarpiana

CFCT = complejo del fibrocartílago triangular, SL = semilunar.

Aztei y cols., por su parte, modificaron mediante su clasificación artroscópica el concepto de “hamaca” del CFCT por el de “iceberg”, donde la parte visible son las fibras superficiales que toleran y absorben el impacto, y la parte no visible son las fibras profundas, responsables de la estabilidad de este complejo (Tabla 2).<sup>1,3</sup>

La artroscopia de muñeca es el método de elección para el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones del CFCT. Las dos pruebas artroscópicas más utilizadas son la prueba del gancho (*hook test*) para las lesiones foveales y la prueba del trampolín (*trampoline test*) para las lesiones superficiales. La prueba del fantasma es otra herramienta útil que se realiza desde el portal radiocubital distal dorsal.<sup>2,8</sup>

La técnica de elección para tratar las lesiones con inestabilidad del CFCT consiste en la re inserción de las fibras foveales de este complejo.<sup>1,2,7,8</sup>

A pesar de que la cirugía abierta logra buenos resultados a largo plazo, las técnicas artroscópicas tienen las siguientes ventajas: se puede evaluar la lesión por completo y tratar las lesiones asociadas, y la rigidez posoperatoria y el daño capsular son menores.<sup>1,3</sup>

El objetivo de este estudio es comunicar los resultados funcionales de pacientes operados con lesiones del CFCT Atzei 2/3 mediante el anclaje artroscópico sin nudo, considerando que es una técnica fiable, resistente, rápida y de simples pasos.

**Tabla 2.** Clasificación de Atzei para lesiones cubitales del complejo del fibrocartilago triangular sobre la base de su estabilidad, las estructuras ligamentarias, el potencial de reparación y el tratamiento sugerido

Tipo	Inestabilidad RCD	Aspecto del CFCT distal	Aspecto del CFCT proximal	Capacidad de reparación del CFCT	Aspecto del cartilago RCD	Tratamiento sugerido
1	Leve /No	Roto	Intacto	Buena	Bueno	Reparación capsular
2	Moderada /Severa	Roto	Roto	Buena	Bueno	Reparación foveal
3	Moderada/Severa	Intacto	Roto	Buena	Bueno	Reparación foveal
4	Severa	Roto	Roto	Pobre	Bueno	Reconstrucción con injerto
5	Moderada/Severa	Variable	Variable	Variable	Pobre	Artroplastia o salvataje

RCD = radiocubital distal, CFCT = complejo del fibrocartilago triangular.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio retrospectivo para analizar los resultados quirúrgicos en 12 pacientes adultos consecutivos con lesiones profundas del CFCT Atzei 2/3, operados entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2019.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes >18 años, deportistas, sin antecedentes de cirugía del CFCT ni artroscopia de muñeca, dolor en el borde cubital de la muñeca compatible con lesión del CFCT que limitaba el trabajo, el deporte o las actividades diarias, pruebas de Berger, Ruby y Nakamura positivas, lesiones Atzei 2/3 confirmadas por resonancia magnética y artroscopia, y un seguimiento posoperatorio mínimo de 12 meses. Los criterios de exclusión fueron: cirugía previa del CFCT, artroscopia previa de muñeca, lesiones degenerativas y artrosis de la ARCD. Se estudió a 12 pacientes (9 hombres y 3 mujeres, 10 diestros y 2 zurdos) con lesiones foveales inestables del CFCT.

Las lesiones ligamentarias del carpo asociadas se evaluaron con la clasificación de Geissler (Tabla 3).<sup>10</sup>

**Tabla 3.** Clasificación de Geissler

Tipos	
1	Atenuación o hemorragia vista por radiocarpiana sin incongruencia. Permite el paso del palpador de 1 mm por mediocarpiana
2	Rotura con leve incongruencia. Permite el paso del palpador por mediocarpiana sin rotación
3	Rotura con incongruencia. Permite el paso del palpador por mediocarpiana con rotación
4	Rotura con incongruencia. Permite el pasaje de la óptica desde mediocarpiano a radiocarpiano entre los huesos

En todos los pacientes, se evaluaron, en forma objetiva, el rango de movilidad de la muñeca, en flexión, extensión y en desviaciones cubital y radial mediante un goniómetro de mano PVS estándar y la fuerza de puño con un dinamómetro hidráulico estándar (Baseline-Orthowell®).

La evaluación subjetiva se realizó con la escala analógica visual para dolor, la escala de muñeca de la Clínica Mayo y el cuestionario DASH.<sup>11,12</sup>

El protocolo de tratamiento fue el siguiente: ante la primera consulta por dolor cubital de la muñeca, se realiza la anamnesis sobre el mecanismo del trauma y luego se procede al examen clínico. Utilizamos las pruebas de compresión axial, de Waiter, de Ruby, de Berger y la de Nakamura en tres posiciones.<sup>13</sup> Luego solicitamos radiografías anteroposteriores y con carga, una resonancia magnética sin contraste para confirmar el diagnóstico, e inmovilizamos al paciente con una férula tipo pinza de azúcar, por tres semanas. Al retirar la inmovilización, el paciente comienza con fisioterapia y repetimos las pruebas, si son positivas, indicamos la artroscopia diagnóstica y terapéutica de muñeca. Estos tiempos se basan en el estudio de Aztei quien indica la reparación antes de los tres meses posteriores a la lesión para obtener buenos resultados.

### Técnica quirúrgica

Se administra anestesia de bloqueo plexual y se coloca un manguito preventivo de isquemia a 250 mmHg. Se utilizan portales 3/4, 6R, 6U, MCU y MCR.

Se explora la articulación radiocarpiana y mediocarpiana en busca de lesiones asociadas. Luego se realizan las pruebas del gancho, del fantasma y del trampolín para el CFCT y se clasifica la lesión (**Figura 1**).

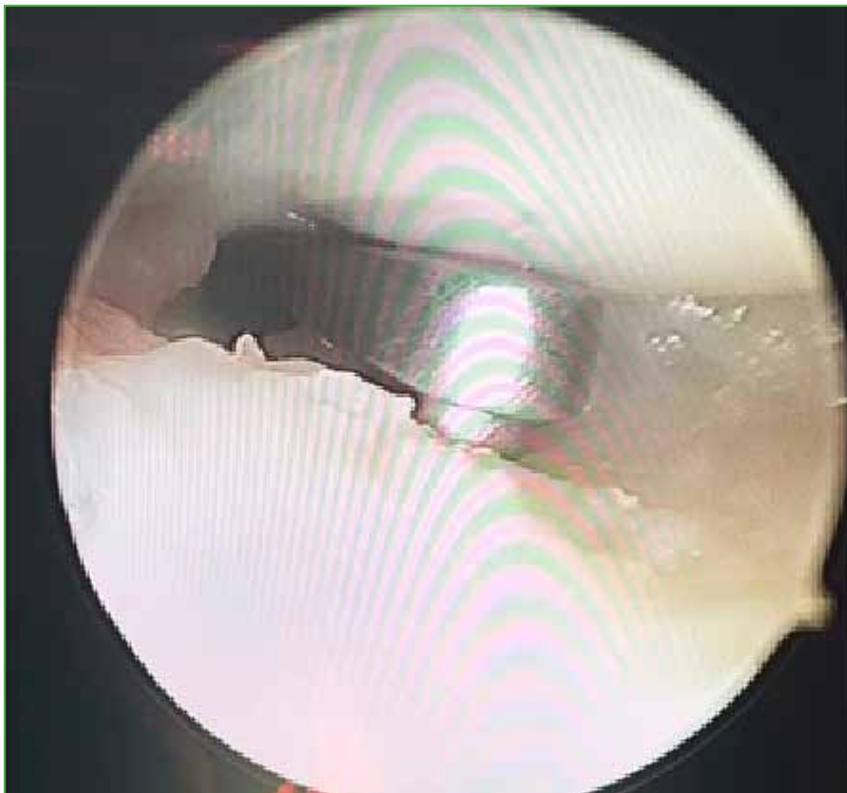


**Figura 1.** Prueba del fantasma positiva compatible con lesión foveal.

Se procede a la sinovectomía y el desbridamiento de la lesión (**Figura 2**). A continuación, se coloca la guía del CFCT por el portal 6R y bajo visión  $\frac{3}{4}$ , se coloca la guía en la zona 2/2 descrita por Matsumoto (**Figura 3**). Se efectúa un abordaje cubital de 2 cm para colocar la guía al mismo tiempo que se la posiciona por el portal 6R y se coloca una clavija por la guía hasta salir en la articulación y asegurarse de estar en la zona 2/2. Se fresa con una guía de 3.0 desde el cúbito hasta la articulación. Al finalizar se retira la guía y se coloca por el orificio cubital un pasador de hilo 2.0 tipo *fiberwire* penetrando el disco; se retira ese hilo por el portal 6R sin perderlo por el túnel cubital (**Figuras 4-6**). A continuación, se coloca un pasador de hilo con un rescatador de sutura por el túnel cubital penetrando el disco 2 mm a volar o dorsal y se retira el rescatador de sutura por el portal 6R (**Figuras 7-9**). Se pasa el hilo por el rescatador de sutura y se tira desde el rescatador de sutura por el abordaje cubital siempre mirando desde portal  $\frac{3}{4}$ . Se observa cómo la sutura pasa hacia el orificio cubital tensando el fibrocartilago (**Figuras 10-12**). Mediante un dispositivo de anclaje sin nudo de 2,8 mm se colocan las dos puntas de los hilos dentro del sistema de fijación y se lo impacta 5 mm distal al túnel realizado (**Figuras 13 y 14**). Se comprueba que las pruebas del trampolín y del gancho sean negativas, se retira la tracción y se prueba la estabilidad. Se cierran los portales. Se coloca una férula tipo Munster (pinza de azúcar) por cuatro semanas con movilidad de dedos y hombro, y luego, se inicia el programa de rehabilitación. Las primeras dos semanas se realiza con férula corta ballenada de muñeca de uso permanente, solo se retira la férula en rehabilitación y dentro de la casa para una movilidad controlada de la muñeca. Luego de las seis semanas, se usa la férula rígida de muñeca por la noche únicamente y se indica la movilidad enérgica de la muñeca libre sin carga. A las ocho semanas, se comienza con la fuerza progresiva y se retira, en forma definitiva, la muñequera.



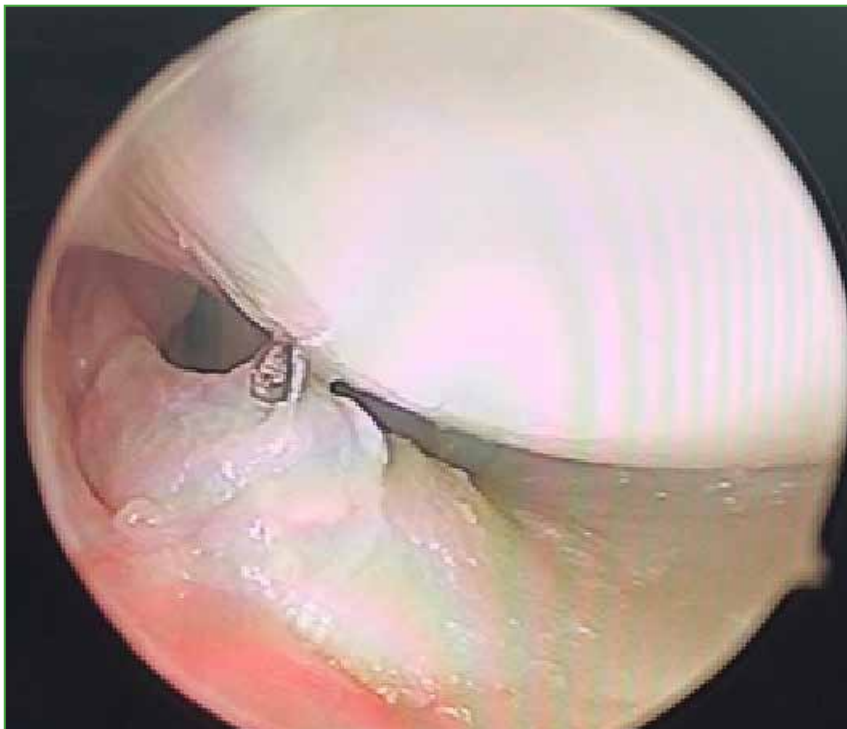
**Figura 2.** Desbridamiento del complejo del fibrocartílago triangular.



**Figura 3.** Guía del complejo del fibrocartílago triangular en posición 2/2.



**Figura 4.** Colocación de la guía por el portal 6R e incisión cubital.



**Figura 5.** Clavija saliendo por el complejo del fibrocartilago triangular desde el túnel cubital.



**Figura 6.** Colocación de la fresa por el cúbito para crear el túnel cubital.



**Figura 7.** Pasaje del pasador de hilo con la sutura penetrando el complejo del fibrocartilago triangular.



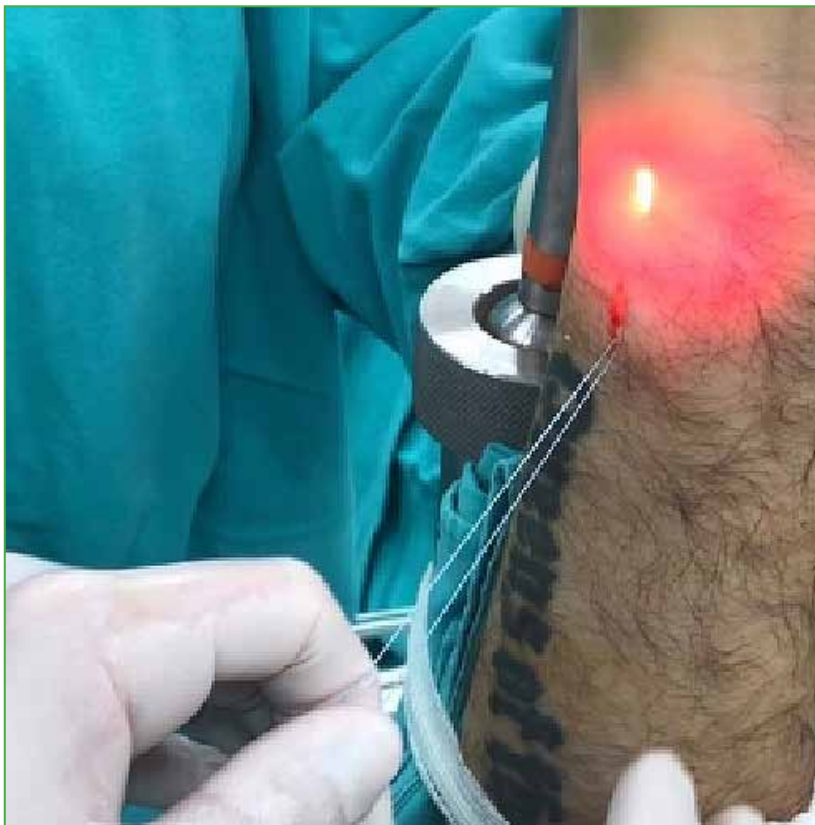
**Figura 8.** Bucle del hilo pasando por el complejo del fibrocartilago triangular.



**Figura 9.** Pasador de sutura penetrando el complejo del fibrocartilago triangular con el rescatador de hilo.



**Figura 10.** Final del pasaje del hilo pasando desde el portal 6R hacia el túnel cubital.



**Figura 11.** Los dos hilos rescatados por el túnel cubital.



**Figura 12.** Negativización de las pruebas foveales al tensar los hilos.



**Figura 13.** Fresado distal al túnel cubital para la colocación del anclaje sin nudo.



**Figura 14.** Colocación del anclaje sin nudo manteniendo la tensión de los hilos.

## RESULTADOS

El período de seguimiento de los pacientes evaluados en forma retrospectiva osciló entre 12 y 26 meses, con un promedio de 18 meses. El tiempo entre la lesión y la cirugía fue inferior a tres meses (etapa aguda) en el 58,3% y más de tres meses (etapa crónica) en el 41,7%. Los arcos de movilidad de la muñeca se midieron con un goniómetro de mano PVS estándar. Los valores obtenidos fueron: 85° de flexión, 70° de extensión, 20° de desviación radial y 30° de desviación cubital. La fuerza de puño fue evaluada con un dinamómetro hidráulico estándar y se obtuvo un 70% de fuerza en comparación con la mano contralateral. El puntaje preoperatorio promedio del cuestionario DASH fue 56 (rango 41-90) y 8 (rango 2-16) en el posoperatorio. Los valores de la escala de muñeca de la Clínica Mayo fueron excelentes en el 83% y buenos en el 17%, no hubo resultados malos. La escala analógica visual arrojó 8 puntos (rango 6-10) antes de la cirugía y de 2 puntos (rango 1-3) al final del seguimiento. Todos recuperaron la estabilidad articular evaluada mediante la prueba de Nakamura comparada con la muñeca sana.

Todos los pacientes deportistas operados reanudaron su actividad deportiva sin dificultades, al sexto mes de la cirugía.

En cuanto a las lesiones asociadas artroscópicas, hubo un 30% de lesiones escafolunares (6 Geissler 1, 2 Geissler 2 y 2 Geissler 4) y un 20% de lesiones lunopiramidales (3 Geissler 2 y 2 Geissler 1). Todas las lesiones asociadas fueron reparadas en el mismo acto quirúrgico.

No hubo infecciones en la población estudiada. El 16% de los pacientes tuvo parestesias en el territorio dorsal sensitivo del nervio cubital, que desaparecieron de manera espontánea. No fue necesario volver a operar a ningún paciente.

## DISCUSIÓN

Se desarrolló un estudio retrospectivo para analizar los resultados quirúrgicos en 12 pacientes adultos consecutivos con lesiones profundas del CFCT Atzei 2/3, tratados mediante anclaje artroscópico sin nudo. El 83% obtuvo resultados excelentes y el 17%, buenos, según el puntaje de la escala de muñeca de la Clínica Mayo y el puntaje DASH promedio final fue 8. Todos se reincorporaron al deporte sin molestias al sexto mes de la cirugía.

Se han publicado diversas alternativas para solucionar este problemático cuadro.

Nakamura y cols. introducen la técnica afuera adentro mediante dos túneles separados para las lesiones foveales. En su estudio de 24 muñecas y un seguimiento de 3.5 años, obtuvieron resultados excelentes en el 54%, buenos en el 12%, satisfactorios en el 16% y malos en el 16%, según la escala de muñeca de la Clínica Mayo.<sup>1</sup> Shinohara y cols. presentan su estudio sobre reparación foveal mediante dos túneles y agujas en 11 pacientes con un seguimiento de 30 meses. Obtuvieron una fuerza de puño del 84% y resultados excelentes en el 63%, buenos en el 27% y malos en el 10%, según la escala de muñeca de la Clínica Mayo. El 27% tuvo neuropraxia en el territorio del nervio cubital rama sensitiva.<sup>7</sup>

En el estudio de Ma y cols., se compararon los resultados biomecánicos entre la reparación abierta y la artroscópica en modelos cadavéricos, y se lograron mejores resultados de fuerza y una traslación cubital menor con las reparaciones artroscópicas.<sup>3</sup> Atzei y cols. realizaron una artroscopia en 48 pacientes mediante un arpón foveal, y los resultados en la escala de muñeca de la Clínica Mayo fueron entre excelentes y buenos en el 83% de los casos; el 85% de los pacientes reanudó la práctica deportiva en el nivel previo a la lesión, aunque un 8% siguió teniendo una prueba de Nakamura positiva. El rango de movilidad obtenido fue del 95% para la flexo-extensión y del 98% para la pronosupinación, mientras que la fuerza de puño fue del 92% con un 10% de neuropatías sensitivas cubitales.<sup>1</sup>

Jung y cols. publicaron su estudio de reparación foveal artroscópica mediante anclaje sin nudo en 42 pacientes con un seguimiento de 26 meses. Los resultados en la escala de muñeca de la Clínica Mayo fueron excelentes (30%), buenos (40%), aceptables (26%) y malos (4%), la fuerza de puño obtenida fue del 69%.<sup>8</sup> Park comunica su estudio sobre reparación artroscópica foveal del CFCT mediante un túnel en 17 pacientes con un seguimiento de 30 meses. La fuerza de puño alcanzada fue del 57% y los resultados fueron excelentes y buenos en el 83% de los pacientes evaluados con la escala de muñeca de la Clínica Mayo, el puntaje del cuestionario DASH fue 35,5 antes de la cirugía y 9 después de la intervención.<sup>9</sup> Los datos comparativos de nuestra serie y las principales series publicadas se resumen en la [Tabla 4](#).

**Tabla 4.** Resultados comparativos con las series de referencia

Resultados	Técnica	Pacientes (n)	Seguimiento (meses)	Puño (%)	Puntaje DASH	Escala de muñeca de la Clínica Mayo (buenos o excelentes) (%)	Neuropatía sensitiva	Inestabilidad residual (n)
Jung y cols.	Anclaje sin nudo, 1 túnel	42	26	70	-	71	-	2
Shinohara y cols.	Anclaje 2 túneles con aguja	11	30	-	-	93	27	-
Atzei y Luchetti	Anclaje con arpón	48	30	92	42 precirugía 20 poscirugía	83	-	2
Nakamura y cols.	2 túneles con aguja	24	42	-	-	66	-	-
Park y cols.	Anclaje sin nudo 1 túnel	17	30	57%	35 precirugía 7 poscirugía	83	-	-
Sala y cols.	Anclaje óseo sin nudo, 1 túnel	12	15	70	56 precirugía 8 poscirugía	100	16	0

Todos estos autores han obtenido resultados buenos o excelentes similares a los nuestros, pese a que el seguimiento de nuestro estudio es más corto. A su vez, obtuvimos una fuerza de puño superior a la de la mayoría de los autores y un retorno deportivo de todos nuestros pacientes. Con los avances de la tecnología y los estudios biomecánicos del CFCT, sabemos que su estabilidad y la ARCD dependen de sus fibras foveales. Las reparaciones artroscópicas se pueden realizar mediante arpones, suturas con dos túneles, un túnel o sin túnel. Lo importante es dejar una ARCD estable sin dolor y funcional.<sup>1-3,14</sup>

Sobre la base de los estudios mencionados y de nuestra serie de casos, consideramos que la técnica artroscópica para la reparación foveal es fiable y que el anclaje óseo sin nudo sería la mejor opción biomecánica para su reparación.

Creemos que el anclaje mediante túneles es superior, desde el punto de vista biomecánico, al anclaje con un arpón foveal, ya que el uso de la guía permite realizar el túnel en zona 2/2 o 2/4 de Matsumoto, haciendo posible un anclaje ligamentario con traslación mínima de la sutura hasta su cicatrización y que evita una cicatrización ligamentaria elongada.

La colocación de un arpón en zona 2/2 o 2/4 requiere el uso de portales accesorios y nudos accesorios que complican técnicamente la cirugía y prolongan el tiempo quirúrgico.<sup>15</sup>

Las fortalezas de nuestro estudio son la valoración de pacientes con un cuadro homogéneo, el seguimiento mínimo acorde y el tratamiento realizado por un mismo cirujano, con un mismo método. Consideramos que las debilidades fueron el carácter retrospectivo de la serie y la muestra acotada de casos, y también la falta de un seguimiento a largo plazo. No tuvimos un grupo de control para demostrar la ventaja por sobre otras técnicas y creemos que las lesiones asociadas agregan heterogeneidad a la muestra y pueden afectar los resultados.

## CONCLUSIÓN

La reparación artroscópica de las lesiones Atzei 2/3 mediante anclaje óseo sin nudo logró resultados funcionales aceptables y reproducibles técnicamente, mejorando los rangos de movilidad, recuperando la estabilidad de la ARCD en todos los casos y la fuerza de puño.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de S. Daroda: <https://orcid.org/0000-0001-7347-7705>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Atzei A, Luchetti R, Braidotti F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg* 2015;4:22-30. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1544226>
2. Trehan SK, Wall LB, Calfee RP, Shen TS, Dy CJ, Yannascoli SM, et al. Arthroscopic diagnosis of the triangular fibrocartilage complex foveal tear: a cadaver assessment. *J Hand Surg Am* 2018;43(7):680.e1-680.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.12.017>
3. Ma CH, Lin TS, Wu CH, Li DY, Yang SC, Tu YK. Biomechanical comparison of open and arthroscopic transosseous repair of triangular fibrocartilage complex foveal tears: a cadaveric study. *Arthroscopy* 2017;33(2):297-304. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.10.027>
4. Hong Li, Yujie Zhao, Yinghui Hua, Qianru Li, Hongyun Li, Shiyi Chen. Knotless anchor repair produced similar favourable outcomes as knot anchor repair for anterior talofibular ligament repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28(12):3987-93. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05998-3>
5. Lacheta L, Dekker TJ, Anderson N, Goldenberg B, Millett PJ. Arthroscopic knotless, tensionable all-suture anchor Bankart repair. *Arthrosc Technic* 2019;8(6):e647-e653. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2019.02.010>
6. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *Hand Surg Am* 1989;14(4):594-606. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(89\)90174-3](https://doi.org/10.1016/0363-5023(89)90174-3)

7. Shinohara T, Tatebe M, Okui N, Yamamoto M, Kurimoto S, Hirata H. Arthroscopically assisted repair of triangular fibrocartilage complex foveal tears. *J Hand Surg Am* 2013;38(2):271-7. <https://doi.org/10.1016/j.hsa.2012.11.008>
8. Jung HS, Song KS, Jung HS, Yoon BI, Lee JS, Park MJ. Clinical outcomes and factors influencing these outcome measures resulting in success after arthroscopic transosseous triangular fibrocartilage complex foveal repair. *Arthroscopy* 2019;35(8):2322-30. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.03.060>
9. Park JH, Kim D, Park JW. Arthroscopic one-tunnel transosseous foveal repair for triangular fibrocartilage complex (TFCC) peripheral tear. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138(1):131-8. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2835-3>
10. Geissler WB. Management of scapholunate instability. En: Geissler WB (ed). *Wrist arthroscopy*. New York: Springer; 2005:86-93.
11. De Smet L. The DASH questionnaire and score in the evaluation of hand and wrist disorders. *Acta Orthop Belg* 2008;74(5):575-81. PMID: 19058688
12. Cáceres-Palou E, López-Prats F, Mesa-Ramos M, et al. Valoración de resultados en Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2005;49(S1):119-42. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-valoracion-resultados-cirugia-ortopedica-traumatologia-X1888441505011090>
13. DaSilva MF, Goodman AD, Gil JA, Akelman EJ. Evaluation of ulnar-sided wrist pain. *Am Acad Orthop Surg* 2017;25(8):e150-e156. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00407>
14. Matsumoto T, Tang P, Fujio K, Strauch RJ, Rosenwasser MP. The optimal suture placement and bone tunnels for TFCC repair: a cadaveric study. *J Wrist Surg* 2018;7(5):375-81. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661361>
15. Chen WJ. Arthroscopically assisted transosseous foveal repair of triangular fibrocartilage complex. *Arthrosc Tech* 2017;6(1):e57-e64. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.09.004>

# Resultados funcionales de las fracturas desplazadas del cuello del radio en niños: correlación entre las medidas de resultado informadas por el paciente (PROMIS y QuickDASH)

Diego Tourn, J. Javier Masquijo

Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Nuestros objetivos fueron: 1) evaluar los resultados subjetivos en pacientes esqueléticamente inmaduros que habían sido sometidos a una cirugía por fracturas desplazadas del cuello del radio, 2) comparar el desempeño del PROMIS y QuickDASH y 3) evaluar los efectos de piso y techo de las medidas de resultado. **Materiales y Métodos:** Se evaluaron los datos demográficos, las lesiones asociadas, el tipo de fractura, la técnica quirúrgica y las complicaciones. La evaluación funcional se realizó con la escala QuickDASH y el instrumento PROMIS (Upper Extremity/Strength/Pain Interference). Las correlaciones de las escalas se efectuaron con el coeficiente rho de Spearman. El valor alfa se estableció en 0,05. **Resultados:** Se incluyó a 26 pacientes (13 varones) con una edad promedio de 7.5 años. El seguimiento promedio fue de 31 meses. Hubo correlaciones significativas entre las métricas QuickDASH y PROMIS Upper Extremity posoperatorias ( $r_s = -0,64$ ;  $p = 0,003$ ). No se halló una correlación entre PROMIS Pain Interference y PROMIS Strength con el QuickDASH ( $r_s = 0,001$ ;  $p = 0,966$  y  $r_s = -0,39$ ;  $p = 0,101$ , respectivamente). Se observaron efectos de techo o piso en todas las escalas. **Conclusiones:** Hubo una marcada correlación entre el PROMIS Upper Extremity y el QuickDASH para evaluar los resultados después de la cirugía de fracturas del cuello del radio en niños. Sin embargo, todas las medidas tuvieron marcados efectos de piso y techo, probablemente debido al tamaño de la cohorte y a que un alto porcentaje de estas fracturas suelen tener resultados clínicos favorables.

**Palabras clave:** Codo; fractura; cuello del radio; niños, PROMIS.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Functional Outcomes of Displaced Radial Neck Fractures in Children: Correlation Between Patient-reported Outcomes (PROMIS and QuickDash)

## ABSTRACT

**Introduction:** Objectives: 1) to evaluate the subjective outcomes in skeletally immature patients undergoing surgical treatment of displaced radial neck fractures, 2) to compare the performance between PROMIS and QuickDash, 3) to evaluate the floor/ceiling effects of the outcome measurements. We hypothesized that the PROMIS scale would correlate favorably with QuickDash and would demonstrate lower floor or ceiling effects. **Materials and Methods:** Demographic data, associated lesions, fracture type, surgical technique, and complications were evaluated. QuickDash and PROMIS scales (PROMIS Upper Extremity (UE), PROMIS Strength and PROMIS Pain interference) were used for functional assessment. The Shapiro-Wilk test was used to analyze the normal distribution of the data. Metrics correlations were made with Spearman's rho coefficient. Ceiling and floor effects were further assessed. The alpha value was set at 0.05. **Results:** 26 patients were evaluated. Average age: 7.5 years; average follow-up: 31 months. There were significant correlations between the postoperative QuickDash and PROMIS UE metrics ( $r_s = -0.64$ ,  $p = 0.003$ ). We found no correlation between PROMIS Pain and PROMIS Strength with QuickDash ( $r_s = 0.001$ ,  $p = 0.966$  and  $r_s = -0.39$ ,  $p = 0.101$  respectively). Ceiling or floor effects were observed at all scales. **Conclusion:** We observed a strong correlation between PROMIS UE and QuickDash assessing the results after surgical treatment of radial neck fractures in children. However, all the measures had evident floor/ceiling effects, probably due to the size of the cohort and the fact that a high percentage of these fractures usually present favorable clinical outcomes.

**Keywords:** Elbow; radial neck fracture; children; PROMIS.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 12-10-2020. Aceptado luego de la evaluación el 1-4-2021 • Dr. DIEGO TOURN • diegoatourn@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7149-5798>

**Cómo citar este artículo:** Tourn D, Masquijo JJ. Resultados funcionales de las fracturas desplazadas del cuello del radio en niños: correlación entre las medidas de resultado informadas por el paciente (PROMIS y QuickDASH). *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):595-600. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1276>

## INTRODUCCIÓN

En los niños, las fracturas del cuello del radio representan el 1% de todas las fracturas pediátricas<sup>1</sup> y el 5-10% de las fracturas de codo.<sup>2,3</sup> Estas fracturas son más frecuentes en niños, porque la cabeza radial es, en gran parte, cartilaginosa hasta que la epífisis proximal comienza a cerrarse alrededor de los 14 o 15 años en los varones y entre los 12 y 14 años en las niñas.<sup>4</sup> La principal fuerza actuante en estas lesiones se aplica sobre la cabeza del radio y se transmite al cuello, el cual se fractura. Muchas de estas lesiones son consecuencia de una caída sobre el brazo hiperextendido con el codo en extensión asociado a un mecanismo en valgo sobre el antebrazo.<sup>5</sup>

El abordaje de una fractura del radio proximal debe ser escalonado desde la reducción cerrada hasta la reducción asistida percutánea y el tratamiento abierto.<sup>6</sup> La decisión se toma sobre la base de parámetros radiográficos (angulación y traslación) y clínicos (rango de movilidad pronosupinación). Las fracturas con una angulación <30° y <2-3 mm de traslación pueden tratarse en forma conservadora sin necesidad de reducción, siempre que la pronación y la supinación sean completas. Las fracturas con una angulación >30° y traslación >3 mm deben tratarse inicialmente con un intento de reducción cerrada bajo sedación o anestesia. Si la reducción cerrada no tiene éxito, se debe intentar la reducción asistida por vía percutánea. Esto se puede realizar manipulando directamente el fragmento con una aguja de Kirschner o un elevador Freer. Otra opción es la técnica de Metaizeau, que utiliza un clavo elástico en forma retrógrada, enganchando el fragmento proximal para su manipulación y fijación, o la combinación de técnicas.<sup>7,8</sup> Finalmente, las fracturas irreducibles o inestables deben tratarse con reducción abierta y fijación interna.

Múltiples estudios han comunicado los resultados del tratamiento quirúrgico de fracturas desplazadas del cuello del radio en niños.<sup>4-8</sup> Los resultados funcionales están influenciados por factores, como la edad, el mecanismo de la lesión, las características de la fractura y el tipo de tratamiento. Los resultados percibidos por los pacientes (*Patient-Reported Outcomes*) han adquirido una creciente importancia en medicina para fundamentar los beneficios de diversos tratamientos.<sup>9</sup> El instrumento PROMIS (*Patient-Reported Outcomes Measurement Information System*) fue desarrollado hace algunos años, en los Estados Unidos, por los *National Institutes of Health* como un medio de estandarizar los puntajes de resultado informados por los pacientes y medir la calidad de vida relacionada con la salud. Estos sistemas de puntaje se han implementado hace poco tiempo, por lo que existen pocos estudios que comuniquen los resultados percibidos por los pacientes sobre los resultados funcionales de la cirugía de fracturas desplazadas del cuello del radio en esta población etaria.

Los objetivos de nuestro estudio fueron: 1) evaluar los resultados subjetivos en pacientes que se habían sometido a una cirugía de fractura desplazada del cuello del radio, 2) comparar el desempeño de los puntajes PROMIS con el del QuickDASH y 3) evaluar los efectos de piso y techo de las medidas de resultado. Nuestra hipótesis es que el instrumento PROMIS se correlacionaría favorablemente con el QuickDASH y demostraría efectos reducidos de piso o techo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Selección de los pacientes

Luego de obtener la autorización del comité de ética de la institución, se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, en el que se evaluó a todos los pacientes con fractura del cuello del radio entre enero de 2013 y enero de 2019. Todos fueron tratados por cuatro especialistas del Departamento de Traumatología infantil. Los pacientes eran esqueléticamente inmaduros cuando se diagnosticó la fractura. Se excluyó a aquellos que tuvieron un seguimiento <6 meses. Se evaluaron los datos demográficos y radiográficos, las complicaciones y las lesiones asociadas. Las complicaciones fueron definidas como cualquier alteración del curso previsto de la respuesta local o sistémica del paciente quirúrgico (infección, consolidación viciosa, pseudoartrosis, rigidez, necrosis avascular). Se compararon los tipos de fractura del cuello del radio según la clasificación de Judet, y la técnica de reducción y fijación del fragmento. La evaluación funcional se realizó con el cuestionario QuickDASH<sup>10,11</sup> y el instrumento PROMIS CAT (PROMIS Upper Extremity, PROMIS Strength y PROMIS Pain Interference).<sup>12,13</sup> Los pacientes fueron contactados por teléfono, se les informó sobre este estudio y luego de dar su consentimiento, se les enviaron los formularios para ser completados y supervisados.

### Evaluación de las imágenes

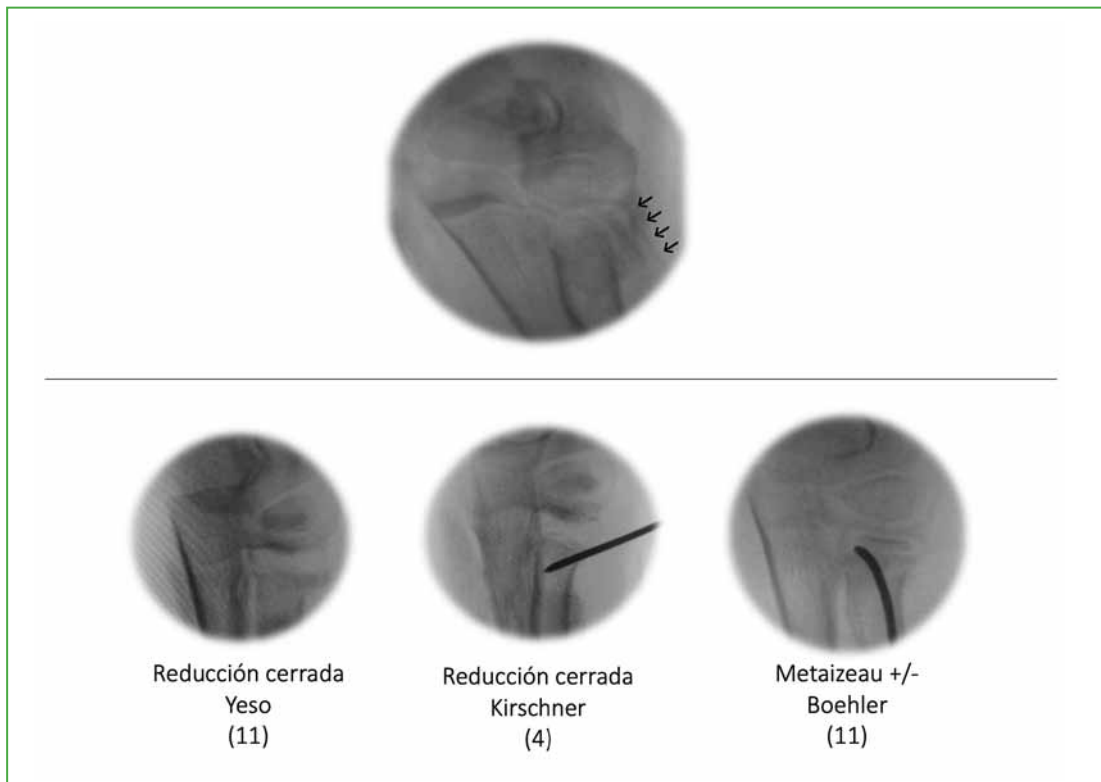
El análisis y almacenamiento de las imágenes se realizaron con el programa de imágenes Kodak Carestream PACS Versión 10.2. Dos observadores evaluaron las imágenes de manera separada y luego definieron las mediciones por consenso. En las radiografías de frente y de perfil de codo, se evaluaron la angulación y la traslación antes del tratamiento y en la primera radiografía tomada después. Se empleó la clasificación de Judet<sup>14</sup> y, por último, se documentó la consolidación o no de la lesión.

### Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para analizar la normalidad de los datos. Las diferencias en los valores de angulación y traslación preoperatorios y posoperatorios se evaluaron con pruebas t de Student. Las correlaciones de las escalas se efectuaron mediante el coeficiente rho de Spearman. Se evaluaron, además, los efectos de techo y piso para estas medidas de resultado. El valor alfa se estableció en 0,05. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS v.19.0.

## RESULTADOS

Se operó a 26 pacientes (13 niños) con 26 fracturas. La edad promedio era de 7.5 años (rango 3-15). Según la clasificación de Judet, cinco fracturas eran tipo II; 14, tipo III y siete, tipo IV. El 11% tenía lesiones asociadas: fractura de cúbito desplazada (n = 1) y fractura de olécranon (n = 1). Once pacientes fueron tratados con reducción cerrada y yeso; cuatro, con enclavado percutáneo y 11, con enclavado endomedular elástico según la técnica de Metaizeau (Figura).



**Figura.** Distribución de los tratamientos realizados en nuestra serie.

El seguimiento promedio fue de 31 meses. La angulación y la traslación máximas promedio mejoraron de 47,1° y 4 mm antes de la cirugía a 5,5° y 0,3 mm, respectivamente, en la radiografía posoperatoria inmediata (Tabla 1). Todas las fracturas consolidaron en un promedio de 5.5 semanas (rango 4-6). No hubo complicaciones. Todos los pacientes tenían un rango de movilidad completa en el último seguimiento. Once requirieron una segunda intervención para retirar el material de osteosíntesis (clavo elástico) y dos, una extracción de clavijas por consultorio.

**Tabla 1.** Valores de angulación y traslación preoperatorios y posoperatorios

	Preoperatorio	Posoperatorio	p*
Angulación	47,05°	5,5°	<0,01
Traslación (mm)	4	0	<0,01

\*Prueba t pareada.

Diecinueve pacientes pudieron completar las escalas funcionales y se los pudo evaluar. Hubo correlaciones significativas entre las métricas QuickDASH y PROMIS Upper Extremity posoperatorias ( $r_s = -0,64$ ;  $p = 0,003$ ). No se halló una correlación entre las métricas PROMIS Pain Interference y PROMIS Strength con el puntaje QuickDASH ( $r_s = 0,001$ ;  $p = 0,966$  y  $r_s = -0,39$ ;  $p = 0,101$ , respectivamente). Se observaron efectos de techo o piso en todas las escalas (Tablas 2 y 3).

**Tabla 2.** Resultados reportados por los pacientes

Escala	Total de pacientes	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PROMIS Upper Extremity	19	37,44	7,03	10	40
PROMIS Pain Interference	19	13,95	2,41	13	22
PROMIS Strength	19	30,13	10,9	8	40
QuickDASH	19	5,94	9,28	0	38,64

PROMIS Upper Extremity vs. QuickDASH:  $r_s = -0,63918$ ,  $p$  (de dos colas) = 0,00322

PROMIS Pain Interference vs. QuickDASH:  $r_s = 0,01047$ ,  $p$  (de dos colas) = 0,96608

PROMIS Strength vs. QuickDASH:  $r_s = -0,38728$ ,  $p$  (de dos colas) = 0,10139

**Tabla 3.** Efecto techo/piso

Escala	n	Efecto	Número total de escalas en valores máximo/mínimo (%)
PROMIS Upper Extremity	19	Techo	14 (73%)
PROMIS Pain Interference	19	Piso	15 (78%)
PROMIS Strength	19	Techo	8 (42%)
QuickDASH	19	Piso	9 (47%)

## DISCUSIÓN

Las medidas de resultado informadas por el paciente han ganado popularidad en los últimos años tanto en la atención clínica como en la investigación en cirugía ortopédica. En la práctica clínica pediátrica, hay múltiples ejemplos validados y de uso frecuente, como el PODCI (*Pediatric Outcomes Data Collection Instrument*), el CHQ (*Child Health Questionnaire*), el PedsQL (*Pediatric Quality of Life Inventory*). Todas estas medidas de resultado contienen dominios de función física y no hay consenso sobre cuál sería superior. El instrumento PROMIS no se utiliza para una enfermedad específica, lo que mejora su aplicabilidad y lo posiciona como una posible medida de resultado universal. Se ha validado en poblaciones de pacientes con trastornos ortopédicos de pie y tobillo, extremidad superior y columna.<sup>15-18</sup> Las medidas de función física del PROMIS han demostrado ser útiles para evaluar los resultados ortopédicos y son superiores a las medidas históricas en varias poblaciones. A pesar de que el PROMIS ha comenzado a utilizarse en diversas áreas de la ortopedia general, existen escasos estudios que evalúen su utilidad en pacientes pediátricos. En esta serie, en la cual analizamos un grupo específico de fracturas pediátricas del miembro superior, observamos una correlación significativa entre las métricas QuickDASH y PROMIS Upper Extremity posoperatorias, aunque no se halló una correlación entre las métricas PROMIS Pain Interference y PROMIS Strength con el puntaje QuickDASH. Esto podría deberse a diversos factores, como el tamaño de la muestra y el pronóstico favorable de las fracturas evaluadas. Por otra parte, en todos los casos, se presentaron efectos piso y techo. Esto podría explicarse porque, en el período evaluado, solo el 15% de nuestra cohorte era >10 años y, en ningún caso, se requirió una reducción abierta. Estudios previos han demostrado que los resultados son más favorables cuando se utilizan técnicas de reducción cerrada o percutáneas y cuando la fractura ocurre en niños <10 años.<sup>19,20</sup>

Este estudio presenta ciertas limitaciones debido a su diseño metodológico y al tamaño relativamente pequeño de la muestra. Si bien el puntaje QuickDASH ha sido validado en español y utilizado previamente en estudios que incluyen pacientes <18 años,<sup>21,22</sup> es una escala diseñada originalmente para adultos. Por contrapartida, el instrumento PROMIS ha sido diseñado para la población pediátrica, aunque no ha sido validado en español. En nuestro estudio, la edad promedio era de 7 años, por lo que la anamnesis fue indirecta en la mayoría de los pacientes incluidos. En la bibliografía, está bien documentado, tanto para adultos como para niños, que la información proporcionada por anamnesis indirecta no es equivalente a la informada por el paciente.<sup>23</sup> La varianza entre informantes (falta de concordancia entre el autoinforme y el informe sustitutivo) podría afectar los resultados obtenidos en nuestro estudio,<sup>24,25</sup> principalmente en los dominios de fuerza y dolor.

En conclusión, hallamos una marcada correlación entre las métricas PROMIS Upper Extremity y QuickDASH para evaluar los resultados después de la cirugía de fractura del cuello del radio en niños. Sin embargo, todas las medidas presentaron marcados efectos de piso y techo, probablemente debido al tamaño de la cohorte y a que un alto porcentaje de estas fracturas suelen tener resultados clínicos favorables. Estudios futuros nos permitirán evaluar la utilidad de estas medidas de resultado en otras enfermedades de los niños.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. J. Masquijo: <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

## BIBLIOGRAFÍA

1. O'Brien PI. Injuries involving radial head epiphysis. *Clin Orthop* 1965;41:51-8. PMID: 5832738
2. Gutiérrez-de la Iglesia D, Pérez-López LM, Cabrera-González M, Knörr-Giménez J. Surgical techniques for displaced radial neck fractures: predictive factors of functional results. *J Pediatr Orthop* 2017;37(3):159-65. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000617>
3. Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(10):1429-33. <https://doi.org/10.2106/00004623-199910000-00007>
4. Ackerson R, Nguyen A, Carry PM, Pritchard B, Hadley-Miller N, Scott F. Intra-articular radial head fractures in the skeletally immature patient: complications and management. *J Pediatr Orthop* 2015;35(5):443-8. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000302>

5. De Mattos CB, Ramski DE, Kushare IV, Angsanuntsukh C, Flynn JM. Radial neck fractures in children and adolescents: an examination of operative and nonoperative treatment and outcomes. *J Pediatr Orthop* 2016;36(1):6-12. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000387>
6. Nicholson LT, Skaggs DL. Proximal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(19):e876-e886. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00204>
7. Pring ME. Pediatric radial neck fractures: when and how to fix. *J Pediatr Orthop* 2012;32(Suppl 1):S14-21. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31824b251d>
8. Wang J, Chen W, Guo M, Su Y, Zhang Y. Percutaneous reduction and intramedullary fixation technique for displaced pediatric radial neck fractures. *J Pediatr Orthop B* 2013;22(2):127-32. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e32835b5700>
9. Gerull WD, Okoroafor UC, Guattery J, Goldfarb CA, Wall LB, Calfee RP. Performance of Pediatric PROMIS CATs in children with upper extremity fractures. *Hand (NY)* 2020;15(2):194-200. <https://doi.org/10.1177/1558944718793195>
10. Beaton DE, Wright JG, Katz JN; Upper Extremity Collaborative Group. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(5):1038-46. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02060>
11. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996;29(6):602-8. Erratum en: *Am J Ind Med* 1996;30(3):372. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)
12. DeWalt DA, Rothrock N, Yount S, Stone AA; PROMIS Cooperative Group. Evaluation of item candidates: the PROMIS qualitative item review. *Med Care* 2007;45(5 Suppl 1):S12-21. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000254567.79743.e2>
13. Brodke DJ, Saltzman CL, Brodke DS. PROMIS for orthopaedic outcomes measurement. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(11):744-9. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00404>
14. Judet J, Judet R, Lefranc J. Fracture du col radial chez l'enfant. *Ann Chir* 1962;16:1377-85. PMID: 13957959
15. Hung M, Baumhauer JF, Latt LD, Saltzman CL, SooHoo NF, Hunt KJ; National Orthopaedic Foot & Ankle Outcomes Research Network. Validation of PROMIS® Physical Function computerized adaptive tests for orthopaedic foot and ankle outcome research. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(11):3466-74. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3097-1>
16. Hung M, Clegg DO, Greene T, Saltzman CL. Evaluation of the PROMIS physical function item bank in orthopaedic patients. *J Orthop Res* 2011;29(6):947-53. <https://doi.org/10.1002/jor.21308>
17. Hung M, Hon SD, Franklin JD, Kendall RW, Lawrence BD, Neese A, et al. Psychometric properties of the PROMIS physical function item bank in patients with spinal disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014;39(2):158-63. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000097>
18. Overbeek CL, Nota SP, Jayakumar P, Hageman MG, Ring D. The PROMIS physical function correlates with the QuickDASH in patients with upper extremity illness. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(1):311-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3840-2>
19. Basmajian HG, Choi PD, Huh K, Sankar WN, Wells L, Arkader A. Radial neck fractures in children: experience from two level-1 trauma centers. *J Pediatr Orthop B* 2014;23(4):369-74. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000057>
20. Zimmerman RM, Kalish LA, Hresko MT, Waters PM, Bae DS. Surgical management of pediatric radial neck fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(20):1825-32. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.01130>
21. Canavese F, Athlani L, Marengo L, Rousset M, Rouel-Rabiau N, Samba A, et al. Evaluation of upper-extremity function following surgical treatment of displaced proximal humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop B* 2014;23(2):144-9. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000009>
22. Bae DS, Gholson JJ, Zurakowski D, Waters PM. Functional outcomes after treatment of scaphoid fractures in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2016;36(1):13-8. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000406>
23. Sprangers MA, Aaronson NK. The role of health care providers and significant others in evaluating the quality of life of patients with chronic disease: a review. *J Clin Epidemiol* 1992;45(7):743-60. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(92\)90052-o](https://doi.org/10.1016/0895-4356(92)90052-o)
24. Achenbach TM, McConaughy SH, Howell CT. Child/adolescent behavioral and emotional problems: implications of cross-informant correlations for situational specificity. *Psychol Bull* 1987;101(2):213-32. PMID: 3562706
25. Upton P, Lawford J, Eiser C. Parent-child agreement across child health-related quality of life instruments: a review of the literature. *Qual Life Res* 2008;17(6):895-913. <https://doi.org/10.1007/s1136-008-9350-5>

# Resultados funcionales a largo plazo de la cirugía abierta de liberación del túnel carpiano

Guillermo Rojas Duque,<sup>\*</sup> Christian J. González Bateca,<sup>\*</sup> Alejandro Torres Mayorga,<sup>\*</sup> Rómulo A. Hernández Ramírez,<sup>\*</sup> Sofía E. Muñoz Medina<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Servicio de Ortopedia y Traumatología, Fundación Universitaria Sanitas, Clínica Universitaria Colombia, Bogotá, Colombia

<sup>\*\*</sup>Unidad de Investigaciones, Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia

## RESUMEN

**Introducción:** El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más común que genera compresión del nervio mediano. La cirugía de liberación abierta del nervio mediano tiene un papel importante, especialmente, en pacientes que no responden al manejo conservador o con diagnóstico de síndrome del túnel carpiano con criterios de gravedad. El propósito de este estudio fue describir los resultados funcionales, la satisfacción y la fuerza objetiva a mediano (6-24 meses) y largo plazo (>24 meses) con la técnica abierta convencional en la población local. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional descriptivo con datos retrospectivos de resultados clínicos funcionales a mediano y largo plazo en pacientes sometidos a cirugía de liberación abierta del nervio mediano como tratamiento del síndrome del túnel carpiano. Se determinaron el nivel funcional según el BCTQ y la FSS, la fuerza de agarre con un dinamómetro electrónico y la satisfacción. **Resultados:** Se realizaron 100 procedimientos entre mayo de 2012 y septiembre de 2018, con un seguimiento posoperatorio >6 meses. La mayoría eran mujeres (83%) con una mediana de la edad de 59 años. El 97% obtuvo resultados buenos y excelentes a mediano plazo y el 90%, a largo plazo, con una mediana de fuerza de 17 kg (RIC 7,4) y una satisfacción de 90 (RIC 20) a mediano y largo plazo. **Conclusiones:** La cirugía abierta de liberación del nervio mediano en pacientes con síndrome del túnel carpiano logra resultados buenos y excelentes a mediano y largo plazo en cuanto a funcionalidad, fuerza y satisfacción.

**Palabras clave:** Síndrome del túnel carpiano; electromiografía; fuerza muscular; fuerza de la mano, satisfacción.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Long-term Functional Outcomes of Open Carpal Tunnel Release Surgery

### ABSTRACT

**Introduction:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy that causes compression of the median nerve. Open median nerve release surgery plays an important role, especially in patients with failed conservative management or with a diagnosis of severe CTS. The purpose of the following study is to describe the functional outcomes, satisfaction, and objective strength in the medium (6 to 24 months) and long term (greater than 24 months) with the conventional open technique in the local population. **Materials and Methods:** Descriptive observational study based on retrospective data of functional clinical outcomes in the medium and long term in patients undergoing open release surgery of the median nerve as a treatment for CTS. Functional level according to the BCTQ and FSS, grip strength with an electronic dynamometer, and satisfaction were determined. **Results:** 100 procedures were performed between May 2012 and September 2018, with a follow-up of more than 6 months. The majority were women (83%) with a total median age of 59 years showing good to excellent results in the 97% in the medium term and 90% in the long term, with a median strength of 17 kg (Interquartile range: 7.4) and satisfaction of 90 (Interquartile range: 20). **Conclusions:** Open surgery to release the median nerve in patients with CTS shows good to excellent functional outcomes, satisfaction, and strength in the medium and long term.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome; electromyography; muscle strength dynamometer; hand strength; operative surgical procedures; treatment result.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 25-1-2021. Aceptado luego de la evaluación el 5-6-2021 • Dr. GUILLERMO ROJAS DUQUE • grojasduque@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-9739-7109>

**Cómo citar este artículo:** Rojas Duque G, González Bateca CJ, Torres Mayorga A, Hernández Ramírez RA, Muñoz Medina SE. Resultados funcionales a largo plazo de la cirugía abierta de liberación del túnel carpiano. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):601-612. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1305>

## INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía por atrapamiento más común que genera compresión y tracción del nervio mediano. Se estima una prevalencia del 4-5% en la población general, con un pico de incidencia entre los 40 y 60 años, y un predominio en las mujeres.<sup>1</sup> El cuadro puede ser unilateral o bilateral y provoca síntomas, como parestesias, ardor, pesadez o dolor en el territorio inervado por el nervio mediano, que pueden irradiarse al antebrazo, al codo e incluso al hombro; síntomas de predominio nocturno o matutino, o desencadenados por posiciones prolongadas y de carácter progresivo.<sup>2,3</sup> Su etiología se considera multifactorial, tal vez los factores anatómico-estructurales y genéticos son más importantes que los factores ocupacionales o de uso repetitivo.<sup>4,5</sup>

El diagnóstico del STC se basa en hallazgos semiológicos, según las características clínicas de los síntomas y signos. La prueba de Tinel tiene una sensibilidad del 26-79% y una especificidad del 40-100%.<sup>6</sup> La prueba de Phalen que busca generar parestesias con la flexión de la muñeca tiene una sensibilidad del 46-80% y una especificidad del 51-91%.<sup>7</sup> Asimismo, se ha descrito la prueba de Durkan con la cual se reproducen los síntomas mediante la compresión del carpo, y que es más sensible y específica que las pruebas anteriores.<sup>8</sup> Las parestesias nocturnas tienen una sensibilidad del 96%.<sup>9</sup> A falta de un patrón de referencia para el diagnóstico, se deben utilizar todas las medidas de diagnóstico razonables, incluidos los signos, los síntomas, la electromiografía y la neuroconducción, que incrementarán la precisión del diagnóstico y además permitirán estratificar la gravedad del STC para generar estrategias de tratamiento.<sup>10</sup>

Entre las múltiples opciones terapéuticas para abordar este cuadro, se pueden mencionar la prevención, las férulas, la terapia física, las infiltraciones, las modificaciones de la actividad o la cirugía abierta o endoscópica.<sup>1,3</sup> El manejo quirúrgico consiste en la liberación del contenido del túnel carpiano con un corte longitudinal del ligamento transverso del carpo reduciendo la presión dentro del túnel mediante una técnica abierta (incisión longitudinal larga de la muñeca y visualización directa del ligamento), "mini-open" (incisión corta) o técnica endoscópica.<sup>11</sup> No se han demostrado diferencias significativas en los resultados funcionales a largo plazo comparando la técnica abierta y la endoscópica.<sup>12-14</sup>

La técnica abierta empleada y el uso de cuestionarios o escalas aplicados en el posoperatorio resultan útiles, pues demuestran que la técnica abierta sigue vigente y, en segundo lugar, permiten cuantificar, objetivar y seguir los resultados en estudio. Por esta razón, pese a que hay múltiples ensayos publicados con diferentes períodos de seguimiento y métodos quirúrgicos, en este estudio, se resalta la eficacia de la técnica abierta convencional y se describe si los resultados en la población local son similares a los descritos previamente.

En investigación clínica, la definición de seguimiento es muy variable y depende del tipo de enfermedad, el tratamiento y la población en estudio, los textos tienden a polarizar corto o largo plazo; según la fuente citada, se consideran dichos intervalos de tiempo en meses o años indistintamente. Domínguez y cols. consideran como corto plazo a un período de un mes,<sup>15</sup> Ishida y cols. contemplan un mediano plazo de los tres meses a un período de cinco años<sup>16</sup> y largo plazo desde los dos años hasta incluso nueve años, según Louie y cols., Kouyoumdjian y cols., y Tang y cols.,<sup>17-19</sup> respectivamente. Dada la variabilidad en los tiempos de estas definiciones, se tomaron como referencia dos estudios: corto plazo (<6 meses) y mediano plazo (de 6 a 24 meses), según Domínguez y cols.,<sup>15</sup> y largo plazo (>24 meses), según Louie y cols.<sup>17</sup>

El propósito de este estudio fue describir los resultados funcionales, la satisfacción y la fuerza objetiva a mediano (6-24 meses) y largo plazo (>24 meses) con la técnica abierta convencional de liberación del nervio mediano por STC en la población local, efectuada por un cirujano de mano en una clínica universitaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo a partir de datos retrospectivos de pacientes operados en una clínica universitaria, teniendo en cuenta unos períodos de tiempo estipulados aleatoriamente por el grupo investigador y en función de la duración del estudio dada la heterogeneidad de los lapsos, definidos como mediano plazo (6-24 meses) y largo plazo (25-70 meses), según los estudios de Domínguez y cols., y Louie y cols.<sup>15,17</sup>

Los criterios de inclusión fueron: pacientes  $\geq 18$  años sometidos a una cirugía primaria de liberación abierta del túnel carpiano operados por un único ortopedista cirujano de mano. Se excluyó a aquellos con cirugía de revisión

de liberación del nervio mediano, STC agudo por trauma o infección, secundario a masas, técnica endoscópica y neuropatía alta del nervio mediano concomitante y aquellos que se perdieron en el seguimiento por no contar con la evaluación mediante el *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire* (BCTQ), la *Functional Status Scale* (FSS) y de satisfacción global o que no realizaron la prueba de fuerza de agarre con un dinamómetro en algún momento del control en un tiempo >6 meses del posoperatorio.

El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional. La evaluación clínica y la recolección de los datos estuvieron a cargo del equipo investigador (cirujano tratante y dos residentes de ortopedia de tercer año). Los pacientes fueron incluidos, de manera retrospectiva, desde mayo de 2012 hasta septiembre de 2018, el seguimiento mínimo fue de 6 meses. Se revisaron las historias clínicas para verificar que el paciente hubiera realizado las evaluaciones con el BCTQ, la FSS y de satisfacción global expresada en porcentaje, donde se le preguntaba: si tuviera que tomar la decisión de operarse, ¿lo haría de nuevo? Con un sí o un no como respuesta. Finalmente se realizó una prueba de fuerza de agarre con un dinamómetro portátil (CAMRY EH101) registrando los resultados en kg de fuerza de ambas manos sin tener en cuenta la dominancia.

El BCTQ consta de 11 preguntas que evalúan las características clínicas y la gravedad del STC, está validado al español<sup>20</sup> y se utilizó como medio para determinar la mejoría de los síntomas en pacientes ya diagnosticados y operados.<sup>21,22</sup> Ligada al BCTQ está la FSS que evalúa el estado funcional según las actividades cotidianas.<sup>23</sup>

La satisfacción de los pacientes se comunica del 0% al 100% calculando la media y el porcentaje de pacientes que volverían a operarse teniendo en cuenta la mejoría de sus síntomas; la fuerza se informa en kg de fuerza de agarre.

### Análisis estadístico

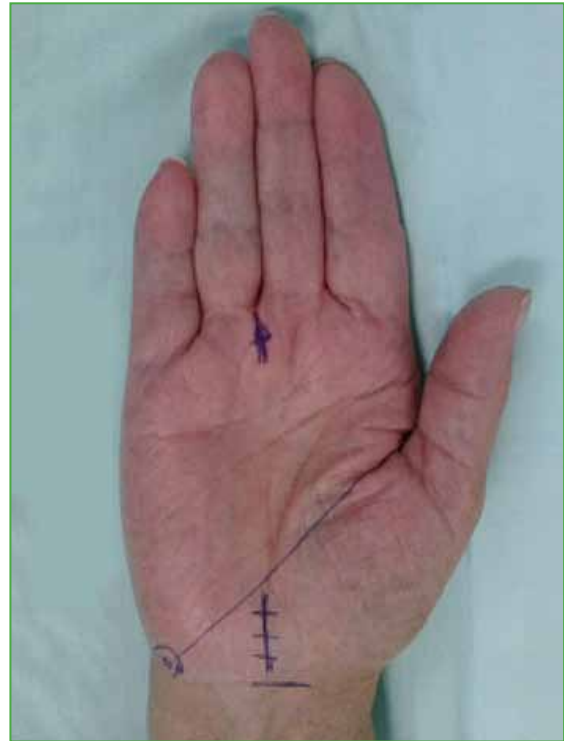
Los resultados del BCTQ, la FSS, los porcentajes de satisfacción y agarre medido en kg se analizaron de manera descriptiva, y se comunican como frecuencias absolutas y relativas a las variables cualitativas. Las variables cuantitativas se presentan a través de medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de los datos por medio de la prueba de Shapiro-Wilk. Se efectuó un análisis exploratorio de comparación de mediano y largo plazo donde las variables cualitativas se compararon con la prueba de ji al cuadrado y las variables cuantitativas, con la prueba U de Mann-Whitney, dada la distribución de los datos, ninguna tenía una distribución normal. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Los datos se analizaron con el programa estadístico Stata 15.

### Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica empleada consiste en un abordaje abierto, siguiendo un orden sistemático y usando como referencia las líneas de Kaplan.<sup>1</sup> Se ubica al paciente en decúbito supino con el hombro en abducción y el miembro superior apoyado en la mesa de mano. Se coloca un torniquete neumático elevado a un promedio de 250 mmHg en función de la presión arterial sistólica. El procedimiento se realiza bajo anestesia general, sedación o anestesia local. Se infiltra la zona quirúrgica con lidocaína más bupivacaína sin epinefrina 4 cc de cada una, en dos puntos, uno proximal llegando entre el flexor radial del carpo y el palmar largo al espacio de Parona a unos 2 cm del pliegue distal de la muñeca, se realiza de proximal a distal con una inclinación de 45°, y otro punto de infiltración distal en el extremo proximal de la incisión generando un habón en la zona quirúrgica (Figura 1), incisión a nivel del túnel del carpo de 2 a 3 cm según las referencias de Kaplan (Figura 2), disección de la piel, tejido celular subcutáneo hasta llegar al retináculo transversal del carpo (Figura 3). Se incide con una hoja de bisturí con el corte hacia arriba protegiendo el nervio hasta la grasa distal evitando lesionar el arco arterial (Figura 4). Hacia proximal se introduce una sonda acanalada entre el nervio mediano y el retináculo residual y, con la hoja del bisturí, se incide el retináculo usando la sonda como riel (Figura 5). Se corrobora la liberación completa con maniobra digital y se libera el nervio del borde radial y cubital del retináculo, se retira el torniquete y se realiza hemostasia antes del cierre (Figura 6). Se coloca una férula palmar corta que permite la movilidad completa de las articulaciones metacarpofalángicas (Figura 7) que se mantiene por ocho días al igual que los puntos. La cicatriz quirúrgica es pequeña y estéticamente adecuada (Figura 8).



**Figura 1.** Infiltración de la zona quirúrgica. Los puntos rojos corresponden a la zona de infiltración. PL = palmaris longus, FCR = flexor carpi radialis, P = pisiforme.



**Figura 2.** Abordaje según las líneas de Kaplan.



**Figura 3.** Disección superficial.



**Figura 4.** Disección profunda.



**Figura 5.** Introducción de la sonda acanalada entre el nervio mediano y el retináculo residual.



**Figura 6.** Cierre del procedimiento quirúrgico.



**Figura 7.** Inmovilización con férula palmar corta que permite la movilidad completa de las articulaciones metacarpofalángicas.



**Figura 8.** Cicatriz pequeña y estéticamente adecuada.

## RESULTADOS

Se recolectó información de 100 procedimientos de cirugía abierta de liberación del nervio mediano llevados a cabo en 81 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y de no exclusión. Se excluyó a 78 pacientes, porque no contaban con los resultados del BCTQ, la FSS, de satisfacción global y ni con la prueba de agarre con un dinamómetro. Los pacientes incluidos eran 14 hombres (17,2%) y 67 mujeres (82,8%). En el 97% de los procedimientos, se midió el agarre objetivo con el dinamómetro. El 3% restante de los pacientes dio su asentimiento por vía telefónica y se obtuvo información del BCTQ y la FSS. La edad promedio era de 60 años (rango 31-88). El 62% de los procedimientos fueron en la mano derecha y el 38%, en la mano izquierda. En los 100 procedimientos, se utilizaron diferentes técnicas anestésicas: anestesia local controlada como está descrita en la técnica quirúrgica (86%), anestesia local (7%) y bloqueo venoso (7%). La anestesia local resultó segura, proporcionó un adecuado efecto anestésico durante el procedimiento quirúrgico y un buen control del dolor en el posoperatorio. Por lo anterior, la técnica anestésica utilizada hace posible que la liberación del nervio mediano con la técnica abierta se pueda realizar en una sala de procedimientos y no necesariamente en un quirófano, lo que disminuye los costos y el tiempo quirúrgico.

La mediana de seguimiento fue de 38 meses (rango intercuartílico [RIC] 24), la mediana del puntaje en la escala de Boston fue 15 (RIC 11): bueno (25 pacientes) y excelente (56 pacientes); la mediana de la escala funcional fue 11 (RIC 6), en la mayoría de los casos, fue excelente (77%) y, en el 15%, bueno. La mediana de la fuerza de agarre de ambas extremidades cuantificada con un dinamómetro electrónico de mano fue de 17 kg (RIC 7,4) y la mediana de la fuerza contralateral en las manos no operadas (medida solo en 57 pacientes), de 18 kg (RIC 5,3). Se logró recolectar información de los resultados electromiográficos antes de la cirugía en el 63%, el 75% de ellos correspondía a enfermedad grave y el 25%, a enfermedad moderada, no había casos operados con enfermedad leve. La evaluación de la satisfacción arrojó una mediana de 90 (RIC 20), ningún paciente refirió 0% de mejoría, de los 17 pacientes con resultados malos, 15 se volverían a someter a la cirugía. El 94% se volvería a operar teniendo en cuenta la mejoría de sus síntomas (Tabla 1).

### Resultados de diferencias y similitudes entre la gravedad

La mayoría de la muestra estaba constituida por mujeres, lo que evidenció que, a mayor edad, los síntomas eran más severos. El grupo con síntomas moderados tuvo una mediana de seguimiento de 36 meses (RIC 36), una mediana en la escala de Boston de 12 (RIC 11), un puntaje de satisfacción de 90 (RIC 20), una mediana de fuerza en el lado afectado de 18,4 kg (RIC 5,2) y una mediana de fuerza contralateral de 18,3 kg (RIC 8,4), mientras que el grupo con síntomas severos tuvo una mediana de seguimiento de 38 meses (RIC 24), una mediana en la escala de Boston de 14 (RIC 8), un puntaje de satisfacción de 95 (RIC 20), una mediana de fuerza en el lado afectado de 18,2 kg (RIC 9,4) y una mediana de fuerza contralateral de 18,2 kg (RIC 9,4). Los desenlaces en pacientes con síntomas moderados y graves fueron similares (Tabla 2).

### Resultados según el tiempo de seguimiento

Los pacientes con un seguimiento a mediano plazo tenían una mediana de la edad de 64 años (RIC 18), con una mediana de seguimiento de 12,5 meses (RIC 16), una mediana en la escala de Boston de 13 (RIC 8); los resultados fueron excelentes en el 73% y buenos en el 15%, el puntaje de la escala funcional fue 10 (RIC 3), resultado excelente en el 79% de este grupo. El puntaje de satisfacción fue 90 (RIC 20), la mediana de la fuerza fue de 16,7 kg (RIC 8,4) y la fuerza contralateral, 16,5 kg (RIC 6,1) similar en las dos extremidades. En el grupo con seguimiento a largo plazo, la mediana de la edad fue de 58 años (RIC 10), con una mediana de seguimiento a largo plazo de 48 meses (RIC 20), una mediana en la escala de Boston de 16 (RIC 11), los resultados fueron excelentes en el 47%, cifra inferior a la del grupo de mediano plazo, y buenos en el 33%; el puntaje de la escala funcional fue 11 (RIC 7), resultado excelente en el 76%, porcentaje similar al del grupo de mediano plazo; la mediana de fuerza fue de 18 kg (RIC 8,3) y la fuerza contralateral, de 19 kg (RIC 5,1) (Tabla 3).

**Tabla 1.** Descripción de las variables

Variable	n (%)
Edad en años, mediana (RIC)	59 (14)
Sexo	
Masculino	17 (17)
Femenino	83 (83)
Lateralidad	
Derecha	62 (62)
Izquierda	38 (38)
Clasificación de la gravedad	
Moderada	15 (15)
Severa	48 (48)
Electromiografía	
Sí	63 (63)
Anestesia	
Local	86 (86)
Bloqueo venoso	7 (7)
General	7 (7)
Tiempo de seguimiento en meses, mediana (RIC)	38 (24)
Escala de Boston, mediana (RIC)	15 (11)
Clasificación en la escala de Boston	
Malo	17 (17)
Bueno	27 (27)
Excelente	56 (56)
Escala funcional	11 (6)
Clasificación en la escala funcional	
Malo	4 (4)
Regular	4 (4)
Bueno	15 (15)
Excelente	77 (77)
Satisfacción, mediana (RIC)	90 (20)
Fuerza, mediana (RIC)	17 (7,4)
Fuerza contralateral (n = 57), mediana (RIC)	18 (5,3)
Se volvería a operar	
Sí	94 (94)
No	6 (6)

Datos numéricos reportados con mediana y rango intercuartílico (RIC), dado un resultado de la prueba de Shapiro-Wilk  $p < 0,05$ .

**Tabla 2.** Descripción de las variables según la gravedad

Variable	Moderada (%)	Severa (%)
Edad en años, mediana (RIC)	53 (15)	59 (13)
Sexo		
Masculino	2 (13)	7 (15)
Femenino	13 (87)	41 (85)
Lateralidad		
Derecha	11 (73)	32 (67)
Izquierda	4 (27)	16 (33)
Anestesia		
Local	11 (73)	40 (83)
Bloqueo venoso	2 (13)	4 (8)
General	2 (13)	4 (8)
Tiempo de seguimiento en meses, mediana (RIC)	36 (36)	38 (24)
Escala de Boston, mediana (RIC)	12 (11)	14 (8)
Clasificación en la escala de Boston		
Malo	2 (13)	7 (15)
Bueno	3 (20)	12 (25)
Excelente	10 (67)	29 (60)
Escala funcional	10 (5)	10 (6)
Clasificación en la escala funcional		
Malo	0 (0)	3 (6)
Regular	0 (0)	2 (4)
Bueno	3 (20)	5 (10)
Excelente	12 (80)	38 (79)
Satisfacción, mediana (RIC)	90 (20)	95 (20)
Fuerza, mediana (RIC)	18,4 (5,2)	18,2 (9,4)
Fuerza contralateral (n = 57), mediana (RIC)	18,35 (8,4)	18,8 (6,5)
Se volvería a operar		
Sí	15 (100)	42 (88)
No	0 (0)	6 (12)

RIC = rango intercuartílico.

**Tabla 3.** Comparación de las variables según el seguimiento de mediano a largo plazo

Variable	Mediano plazo (%)	Largo plazo (%)	p
Edad en años, mediana (RIC)	64 (18)	58 (10)	<b>0,0068*</b>
Sexo			
Masculino	7 (21)	10 (15)	0,49
Femenino	27 (79)	56 (85)	
Lateralidad			
Derecha	21 (62)	41 (62)	0,972
Izquierda	13 (38)	25 (38)	
Clasificación			
Moderado	6 (18)	9 (14)	0,86
Severo	16 (47)	32 (49)	
Anestesia			
Local	28 (82)	58 (88)	0,59
Bloqueo venoso	3 (9)	4 (6)	
General	3 (9)	4 (6)	
Tiempo de seguimiento en meses, mediana (RIC)	12,5 (16)	48 (20)	<b>0,000*</b>
Escala de Boston, mediana (RIC)	13 (8)	16 (11)	<b>0,045*</b>
Clasificación en la escala de Boston			
Malo	4 (12)	13 (20)	<b>0,038*</b>
Bueno	5 (15)	22 (33)	
Excelente	25 (73)	31 (47)	
Escala funcional, mediana (RIC)	10 (3)	11 (7)	0,11
Clasificación en la escala funcional			
Malo	1 (3)	3 (5)	0,39
Regular	0 (0)	4 (6)	
Bueno	6 (18)	9 (14)	
Excelente	27 (79)	50 (76)	
Satisfacción, mediana (RIC)	90 (20)	90 (20)	0,93
Fuerza, mediana (RIC)	16,7 (8,4)	18 (8,3)	0,84
Fuerza contralateral (n = 57), mediana (RIC)	16,5 (6,1)	19 (5,1)	0,23
Se volvería a operar			
Sí	33 (97)	61 (92)	0,35
No	1 (3)	5 (8)	

\*p &lt;0,05 estadísticamente significativo. RIC = rango intercuartílico.

## DISCUSIÓN

En algunos estudios, se ha demostrado que las mujeres representan hasta el 69% de la población afectada y la media de la edad ronda los 60 años,<sup>24</sup> datos similares a los de este estudio, en el que había más cantidad de mujeres (80%), con una relación mujer:hombre de 1:6,5. La mayoría de los pacientes obtuvieron resultados buenos y excelentes, según el BCTQ y la FSS, esto demuestra que la cirugía abierta de liberación de túnel carpiano con la técnica descrita es una adecuada opción terapéutica. Oteo-Álvaro y cols.<sup>20</sup> concluyen en que la escala validada en español tiene buenas propiedades psicométricas, por lo que se decidió utilizarla en este estudio, no como factor predictivo de STC, sino como indicador de mejoría de los síntomas y el estado funcional actual, esto demuestra que los resultados a mediano y largo plazo son similares. A pesar de que el tamaño de la muestra es pequeño, este estudio es una buena aproximación para conocer los resultados a mediano y largo plazo, dado que hay pocos estudios que comuniquen los resultados a más de seis meses a causa de las dificultades en los seguimientos de estos pacientes. Los resultados buenos y excelentes correspondieron tanto a la mejoría de los síntomas como al estado funcional, una tasa de satisfacción subjetiva concordante con los datos objetivos obtenidos. La mayoría de los pacientes volvería a someterse a la cirugía teniendo en cuenta la mejoría de sus síntomas.

Las escalas BCTQ y FSS son instrumentos válidos, confiables, receptivos y, además, reflejan una buena funcionalidad y la mejoría de los síntomas en el paciente con STC. Se observó que los mejores resultados tanto del BCTQ como de la FSS correspondieron a mejores desenlaces funcionales en coincidencia con los estudios publicados.<sup>25,26</sup> Asimismo, se observó que los pacientes con mejores puntajes en el BCTQ presentaron un mayor agarre y mejores puntajes de fuerza. Los procedimientos con resultados buenos estuvieron dentro del promedio y eran mejores que aquellos con resultados insuficientes. Por otro lado, la FSS evidenció también estar relacionada a mayor fuerza entre los grupos con excelentes resultados respecto a los otros procedimientos con resultados buenos, regulares y malos. Al igual que con el BCTQ, los procedimientos con resultados excelentes tuvieron medidas de agarre superiores a las del promedio global. Sin embargo, no se observaron diferencias en el agarre entre los procedimientos con resultados buenos, regulares y malos según la FSS.

Se obtuvieron resultados deficientes según el BCTQ categorizados como “malos” y, según la FSS, como “malos” y “regulares”, en el 17% y el 8%, respectivamente (Tabla 2). A pesar de tener resultados deficientes según las escalas, todos los pacientes refirieron algún grado de mejoría con el procedimiento. Incluso aquellos con resultados deficientes, en su mayoría, volverían a operarse. Según el BCTQ, el 17% tuvo procedimientos con resultados deficientes, que pueden estar relacionados con los informes de la electromiografía con diagnóstico severo; sin embargo, no se logró tener acceso al resultado de la electromiografía de todos los pacientes, por lo que no se descarta que se relacione con la presencia de comorbilidades, mayor edad, lateralidad o ganancia secundaria; no obstante, cinco de estos 17 procedimientos tuvieron una medición de fuerza por encima de la mediana; así mismo, de los ocho procedimientos con resultados regulares y malos, tres pacientes tuvieron una fuerza medida por encima de la mediana.

Los puntajes de satisfacción concuerdan con los publicados por Weber y cols., en 2010, quienes informan una tasa de satisfacción del 85% en el seguimiento a cinco años de pacientes sometidos a una descompresión del túnel carpiano,<sup>20</sup> con una mediana del 90% tanto a mediano como a largo plazo. Todos los pacientes tuvieron algún grado de satisfacción luego de la cirugía, esto quedó reflejado en que solo el 6% no volvería a operarse.

Este estudio, por su carácter retrospectivo, tiene limitaciones, como la pérdida de seguimiento relativamente alta: 78 pacientes que fueron excluidos del estudio por no contar con el BCTQ, la FSS, el puntaje de satisfacción global ni con la prueba de agarre con un dinamómetro; esto disminuyó el tamaño de la muestra a 100 procedimientos. Asimismo, no hay una clasificación completa en la gravedad de todos los pacientes, si bien se cuenta con datos de la electromiografía que contribuyen parcialmente como una evaluación preoperatoria, no se realizó en todos los casos y, en este estudio, solo 63 pacientes la tenían, a pesar de que se estratifica el STC en moderado y severo según la electromiografía, no hay mediciones objetivas de sensibilidad que ratificarían cada categoría de la enfermedad.

Se considera que el manejo quirúrgico del STC es una opción que logra resultados buenos y excelentes a mediano y largo plazo en cuanto a funcionalidad, fuerza y satisfacción en pacientes con STC severo o que no responde al manejo médico.

---

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de C. J. González Bateca: <https://orcid.org/0000-0001-5540-5193>  
 ORCID de A. Torres Mayorga: <https://orcid.org/0000-0002-5189-0109>

ORCID de R. A. Hernández Ramírez: <https://orcid.org/0000-0001-8467-2450>  
 ORCID de S. E. Muñoz Medina: <https://orcid.org/0000-0002-8038-298X>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chammas M. Carpal tunnel syndrome. *Chir Main* 2014;33(2):75-94. <https://doi.org/10.1016/j.main.2013.11.010>
2. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal tunnel syndrome: a review of literature. *Cureus* 2020;12(3):e7333. <https://doi.org/10.7759/cureus.7333>
3. Thomsen JF, Gerr F, Atroshi I. Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:134. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-134>
4. Lozano-Calderón S, Anthony S, Ring D. The quality and strength of evidence for etiology: example of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2008;33(4):525-38. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.01.004>
5. Palumbo CF, Szabo RM. Examination of patients for carpal tunnel syndrome sensibility, provocative, and motor testing. *Hand Clin* 2002;18(2):269-77. [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(01\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(01)00007-5)
6. Keith MW, Masear V, Chung K, Maupin K, Andary M, Amadio PC, et al. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17(6):389-96. <https://doi.org/10.5435/00124635-200906000-00007>
7. Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(4):535-8. Erratum in: *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(2):311. PMID: 1796937
8. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop* 2014;49(5):429-36. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.001>
9. Sonoo M, Menkes DL, Bland JDP, Burke D. Nerve conduction studies and EMG in carpal tunnel syndrome: Do they add value? *Clin Neurophysiol Pract* 2018;3:78-88. <https://doi.org/10.1016/j.cnp.2018.02.005>
10. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Neto FS, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part II (treatment). *Rev Bras Ortop* 2014;49(5):437-45. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.002>
11. Atroshi I, Hofer M, Larsson GU, Ranstam J. Extended follow-up of a randomized clinical trial of open vs endoscopic release surgery for carpal tunnel syndrome. *JAMA* 2015;314(13):1399-401. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.12208>
12. Vasiliadis HS, Georgoulas P, Shrier I, Salanti G, Scholten RJ. Endoscopic release for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;1:CD008265. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008265.pub2>
13. Sayegh ET, Strauch RJ. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(3):1120-32. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3835-z>
14. Michelotti B, Romanowsky D, Hauck RM. Prospective, randomized evaluation of endoscopic versus open carpal tunnel release in bilateral carpal tunnel syndrome: an interim analysis. *Ann Plast Surg* 2014;73(2):S157-S160. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000203>
15. Domínguez A, Mira LL, Sallent A, Seijas R, Escalona C, Cugat R, et al. Short-term outcomes after median nerve release for carpal tunnel syndrome. *Intern J Orthop* 2017;4(3):758-62. <https://doi.org/10.17554/j.issn.2311-5106.2017.04.214>
16. Ishida K, Matsumoto T, Tsumura N, Kubo S, Kitagawa A, Chin T, et al. Mid-term outcomes of computer-assisted total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(7):1107-12. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1361-4>
17. Louie D, Earp B, Blazar P. Long-term outcomes of carpal tunnel release: a critical review of the literature. *Hand (N Y)* 2012;7(3):242-6. <https://doi.org/10.1007/s11552-012-9429-x>
18. Kouyoumdjian JA, Morita MPA, Molina AFP, Zanetta DMT, Sato AK, Rocha CED, et al. Long-term outcomes of symptomatic electrodiagnosed carpal tunnel syndrome. *Arq Neuro Psiquiatr* 2003;61(2A):194-8. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000200007>
19. Tang CQY, Lai SWH, Tay SC. Long-term outcome of carpal tunnel release surgery in patients with severe carpal tunnel syndrome. *Bone Joint J* 2017;99-B(10):1348-53. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B10.BJJ-2016-0587.R2>
20. Oteo-Álvaro Á, Marín MT, Matas JA, Vaquero J. Validación al castellano de la escala *Boston Carpal Tunnel Questionnaire*. *Med Clin (Barc)* 2016;146(6):247-53. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2015.10.013>

21. Andani Cervera J, Balbastre Tejedor M, Gómez Pajares F, Garrido Lahiguera R, López Ferreres A. Valoración del cuestionario de BOSTON como screening en patología laboral por síndrome del tunel carpiano. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2017;26:31-8. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552017000100004&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000100004&lng=es&nrm=iso)
22. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(11):1585-92. <https://doi.org/10.2106/00004623-199311000-00002>
23. Luchetti R. Palmar incision. En: Luchetti R, Amadio P (eds.). *Carpal tunnel syndrome*. Berlin: Springer; 2007: 121-9.
24. Weber RA, DeSalvo DJ, Rude MJ. Five-year follow-up of carpal tunnel release in patients over age 65. *J Hand Surg Am* 2010;35(2):207-11. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2009.10.020>
25. Badalamente M, Coffelt L, Elfar J, Gaston G, Hammert W, Huang J, et al. Measurement scales in clinical research of the upper extremity, part 2: outcome measures in studies of the hand/wrist and shoulder/elbow. *J Hand Surg Am* 2013;38(2):407-12. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2012.11.029>
26. Leite JC, Jerosch-Herold C, Song F. A systematic review of the psychometric properties of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:78. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-78>

# Mejoría del sueño en los pacientes operados por síndrome del túnel carpiano

Gonzalo Viollaz, Nicolás N. Altamirano, Diego Gómez, Álvaro Muratore, Alejandro Tedeschi, Gustavo J. Teruya  
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Los pacientes con síndrome del túnel carpiano suelen tener síntomas nocturnos que alteran la calidad del sueño y, muchas veces, son el motivo de consulta. Se estudiaron en profundidad los cambios objetivos luego de la liberación del túnel carpiano. Sin embargo, la evidencia sobre la mejoría del sueño tras la cirugía es escasa. Consideramos que la mejoría de la calidad del sueño está directamente relacionada con el procedimiento; nuestro objetivo primario fue comprobarlo. Como objetivo secundario se evaluó si los cambios en el sueño varían según factores constitucionales o de severidad del síndrome del túnel carpiano. **Materiales y Métodos:** Serie prospectiva de 67 casos con síndrome del túnel carpiano e indicación de cirugía. Se dividieron grupos según edad, sexo y severidad del síndrome por electrodiagnóstico. Se evaluó la calidad del sueño con la Escala de Insomnio de Atenas antes de la cirugía y cuatro días después. **Resultados:** El 74,62% de los pacientes tenía alteraciones de la calidad del sueño antes de la cirugía. Se comprobó una mejoría significativa en la calidad del sueño después de la operación, en todos los casos ( $p < 0,05$ ). No hubo diferencias significativas en los resultados entre los grupos. **Conclusiones:** Clásicamente el éxito de la liberación del túnel carpiano se resume en los cambios sensitivo-motores. Sin embargo, no se apunta a la mejoría de la calidad del sueño, aunque sea el generador de la consulta. La descompresión del túnel carpiano mejora el sueño, independientemente de la edad, el sexo o la gravedad del cuadro.

**Palabras clave:** Síndrome del túnel carpiano; liberación del túnel carpiano; insomnio; alteración del sueño.

**Nivel de Evidencia:** II

## Improvement in Sleep Quality after Carpal Tunnel Release

## ABSTRACT

**Introduction:** Sleep disturbances caused by night pain and paresthesia are usual symptoms in carpal tunnel syndrome (CTS), and are often the cause of medical consultation. Objective changes following the Carpal Tunnel Release (CTR) have been thoroughly analyzed. However, evidence related to improvement in sleep quality is lacking. We consider that the immediate improvement in sleep quality is directly related to CTR. The main purpose of this study is to assess these changes following this procedure. The secondary objective is to evaluate if the severity of the median nerve compression or patient-related factors could have an impact on sleep quality. **Materials and Methods:** Prospective case study of 67 patients diagnosed with CTS who underwent CTR procedure. We grouped all cases based on age, sex, and nerve conduction study (NCS) results. Sleep quality was evaluated with the Athens Insomnia Score before surgery and in the fourth follow-up day, asking specifically about symptoms from the first night after the procedure. **Results:** Sleep disorders were found in 74.62% of cases before surgery. After CTR, sleep quality improved in all cases ( $p < 0.05$ ). We found no relation between sleep quality improvement and sex, age, or NCS severity. **Conclusions:** CTR is commonly indicated to stop nerve damage, and to improve sensitive and motor symptoms. However, sleep disturbances are not the main indication for it, even if it is a frequent reason for medical consultation. Sleep quality improves from the first night after CTR, and this outcome is independent of age, sex, or severity of CTS.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome; carpal tunnel release; insomnia; sleep disturbance.

**Level of Evidence:** II

Recibido el 7-2-2021. Aceptado luego de la evaluación el 21-4-2021 • Dr. GONZALO VIOLLAZ • gonzaloviollaz@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4573-883X>

**Cómo citar este artículo:** Viollaz G, Altamirano NN, Gómez D, Muratore Á, Tedeschi A, Teruya GJ. Mejoría del sueño en los pacientes operados por síndrome del túnel carpiano. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):613-620. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1310>

## INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel carpiano (STC) constituye la neuropatía compresiva más frecuente, tiene una incidencia anual del 3% al 6% de la población.<sup>1</sup> Fue descrito por Paget, en 1913, quien reportó la compresión del nervio mediano secundaria a una fractura en el extremo distal del radio. Está definido como la compresión del nervio mediano en la muñeca al transcurrir por el canal osteofibroso denominado túnel carpiano.

Algunos síntomas característicos son las parestesias y el dolor neurítico en el territorio sensitivo del nervio mediano (cara volar de los tres primeros dedos y el borde radial volar del cuarto), en ocasiones, con extensión proximal al antebrazo y al brazo. En cuadros más severos, se agregan debilidad o atrofia tenar por compromiso del abductor corto del pulgar. Se describieron pruebas de provocación que aumentan los síntomas sensitivos, como la percusión (Tinel),<sup>2</sup> compresión (Durkan)<sup>3</sup> o flexión de la muñeca (Phalen)<sup>4</sup>. Recientemente se describió la prueba del colapso por rascado (*scratch collapse test*), estimulando la piel del área afectada.<sup>5</sup>

Son típicos el aumento de los síntomas sensitivos en el período nocturno y el despertar, que generan una alteración del sueño y del rendimiento diurno. Entre los factores propuestos se incluyen la posición en flexión de las muñecas al dormir, el aumento de la presión hidrostática dentro del túnel carpiano con el decúbito y la posición de decúbito lateral preferente sobre el lado afectado.<sup>6,7</sup>

El diagnóstico del STC se basa principalmente en la observación clínica de los síntomas y el examen físico. Se complementa para la confirmación y el pronóstico mediante estudios de electrodiagnóstico.<sup>8</sup>

El tratamiento del STC comienza, en general, con medidas conservadoras que incluyen el uso de inmovilizadores de muñeca o infiltraciones con glucocorticoides. No obstante, el único tratamiento que provee resultados duraderos es la descompresión del túnel carpiano por apertura del retináculo flexor en la muñeca.<sup>9</sup>

Los objetivos del tratamiento quirúrgico del STC son detener el proceso de compresión en el nervio mediano y mejorar los síntomas relacionados con la sensibilidad y la fuerza de la eminencia tenar a corto y largo plazo.<sup>9</sup> Sin embargo, la mejoría en la calidad del sueño no es tan consistente dentro de los objetivos propuestos.

En nuestra práctica, hemos observado que, luego de la cirugía, desaparece el dolor nocturno, con una franca mejoría en la calidad del sueño.

El objetivo primario de nuestro estudio fue comprobar si la liberación quirúrgica del túnel carpiano mejora, de inmediato, la calidad del sueño. El objetivo secundario fue evaluar si existen factores constitucionales (edad, sexo) o de severidad del STC que pudieran modificar el resultado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Entre junio de 2019 y marzo de 2020, en la Unidad de Cirugía de Miembro Superior de nuestro hospital, se operaron 70 pacientes con STC como único diagnóstico al que se llegó por la clínica y electrodiagnóstico.

Se realizó un estudio de intervención, prospectivo y longitudinal durante el período descrito. Los criterios de inclusión fueron: pacientes >18 años con diagnóstico clínico y electrodiagnóstico de STC, en quienes fracasó el tratamiento conservador (inmovilización nocturna de la muñeca en posición neutra, fisioterapia) y aceptaron operarse. Se excluyeron los pacientes con STC agudo, cirugías previas en la mano sintomática, enfermedades neurológicas, sospecha de síndrome de doble compresión, STC bilateral, o programados para procedimientos combinados. Se registraron las comorbilidades asociadas (diabetes, artritis reumatoide, hipotiroidismo, obesidad).

La evaluación clínica incluyó los criterios recomendados por Graham y cols., en 2006,<sup>10</sup> que incluyen antecedentes patológicos, parestesias en el territorio cutáneo del nervio mediano distal, síntomas nocturnos, examen físico con la determinación de la sensibilidad, la fuerza comparativa del abductor corto del pulgar, además de las pruebas de provocación (Tinel, Phalen, Durkan), agregamos la prueba del colapso por rascado. Para confirmar el diagnóstico, la clasificación y el pronóstico, se solicitaron siempre estudios de electrodiagnóstico. Clasificamos al túnel carpiano en leve, moderado y severo, según la valoración electromiográfica de Werner y Andary (Tabla 1).<sup>11</sup>

Se evaluó la calidad del sueño con la Escala de Insomnio de Atenas (*Athens Insomnia Scale*, AIS), descrita en 1995, por Soldatos,<sup>12</sup> y validada para su uso en la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD-10),<sup>13</sup> así como en el idioma español<sup>14</sup> (Anexo). El cuestionario consta de ocho preguntas, las cinco primeras están destinadas a evaluar la calidad del sueño y las últimas tres, al desempeño diurno luego de dormir. Cada pregunta se responde según una escala de cuatro opciones (0-3 puntos), el síntoma es más severo, cuanto mayor es el resultado. Así se enumeran: inducción del sueño, despertares nocturnos, despertar final antes que lo deseado, duración total del sueño, sensación de la calidad general del sueño, sensación de bienestar durante el día, sensación de rendimiento físico y mental durante el día y somnolencia durante el día.

**Tabla 1.** Severidad del síndrome del túnel carpiano según Werner y Andary<sup>11</sup>

	Leve	Moderado	Severo
Latencia sensitiva	Alterada	Alterada	Alterada
Latencia motora	Normal	Alterada	Alterada
Amplitud sensitiva/motora	Normal	Normal	Alterada
Fibrilación	-	-	+
Potencial de unidad motora alterado	-	-	+

**Anexo.** Escala de Insomnio de Atenas<sup>20,21</sup>**Escala de Insomnio de Atenas**

Fecha:

Paciente:

Edad:

Instrucciones

Esta escala está diseñada para registrar su propia percepción de cualquier dificultad en el dormir que usted pudiera haber experimentado. Por favor marque (encerrando en un círculo el número correspondiente) la opción debajo de cada enunciado para indicar su estimación de cualquier dificultad.

A) Inducción del Sueño (tiempo que le toma quedarse dormido una vez acostado).

- 0. Ningún problema
- 1. Ligeramente retrasado
- 2. Marcadamente retrasado
- 3. No dormí en absoluto

B) Despertares durante la noche

- 0. Ningún problema
- 1. Problema menor
- 2. Problema considerable
- 3. Problema serio/no dormí en absoluto

C) Despertar final más temprano de lo deseado

- 0. No más temprano
- 1. Un poco más temprano
- 2. Marcadamente más temprano
- 3. Mucho más temprano/no dormí en absoluto

D) Calidad general del dormir (no importa cuánto tiempo durmió)

- 0. Satisfactoria
- 1. Ligeramente insatisfactoria
- 2. Marcadamente insatisfactoria
- 3. Muy insatisfactoria/no dormí en absoluto

E) Sensación de bienestar durante el día

- 0. Normal
- 1. Ligeramente disminuida
- 2. Marcadamente disminuida
- 3. Muy disminuida

F) Funcionamiento Físico y Mental durante el día

- 0. Normal
- 1. Ligeramente disminuido
- 2. Marcadamente disminuido
- 3. Muy disminuido

G) Somnolencia durante el día

- 0. Ninguna
- 1. Leve
- 2. Considerable
- 3. Intensa

Se realizó la evaluación inicial en el consultorio antes de la cirugía, interrogando al paciente sobre sus síntomas durante el último mes. La evaluación posoperatoria se llevó a cabo al cuarto día de la cirugía, disminuyendo el sesgo en la toma de la información por el paso de los días. Se interrogó sobre los síntomas sufridos desde la primera noche luego de la cirugía. Tomamos un valor superior a 3 como sueño alterado.

Se decidió no incluir en la serie evaluaciones subjetivas de satisfacción o bienestar general, dado que la evaluación se limitó a los primeros días posteriores a la cirugía en los que hay dolor e inflamación relacionados con el procedimiento que podrían confundir el resultado.

La cirugía siempre estuvo a cargo de traumatólogos especialistas en cirugía de mano y miembro superior de nuestro hospital, con entrenamiento y formación en la subespecialidad.

En todos los casos, se realizó la descompresión del túnel carpiano mediante la técnica abierta convencional según descripciones previas.<sup>15</sup> No se efectuó epineurotomía ni endoneurólisis en ninguno de los casos. Luego de la cirugía se colocó un vendaje blando, se estimuló al movimiento libre de la mano “sin uso”, y se citó a los pacientes al cuarto día para la evaluación de las heridas y del sueño según lo descrito previamente.

Se usó el programa SPSS v. 26.0 (SPSS Inc., Chicago, Ill, EE.UU.) para el análisis estadístico. Se analizaron los resultados antes de la cirugía y después con el test de Wilcoxon para pruebas no paramétricas para los puntajes totales de la AIS, así como también para sus subcategorías. Se compararon los resultados según el sexo mediante la prueba de Mann-Whitney, y la edad (comparando <60 años y >60 años) mediante las pruebas de NPar y Mann-Whitney. Las comparaciones relacionadas con el grado de severidad del STC se efectuaron con las pruebas de NPar y Kruskal-Wallis. Un valor  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se incluyó a 67 de los 70 casos operados por STC en el período indicado, se excluyó a un paciente con compresión en ambos túneles carpianos y a otro con túnel carpiano y radiculopatía cervical homolateral concomitante. Los datos constitucionales se muestran en la [Tabla 2](#).

**Tabla 2.** Datos constitucionales

Edad promedio	Sexo		Electrodiagnóstico			Comorbilidades		
	Mujeres	Hombres	Leve	Moderado	Severo	Diabetes	Hipotiroidismo	Artritis reumatoide
65 años	44	23	20	29	13	16	12	2

El 74,62% de los pacientes (50/67) tenía alteraciones subjetivas del sueño (AIS  $\geq 3$ ) antes de la cirugía. Inmediatamente después de la liberación del túnel carpiano, se observó una mejoría estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) de la calidad del sueño según la AIS, en todos los casos, con una disminución del puntaje promedio de 4,63 puntos (rango 6,28-1,67). La mejoría fue consistente en las ocho variables incluidas en la escala ( $p < 0,05$ ) ([Figura 1](#)).

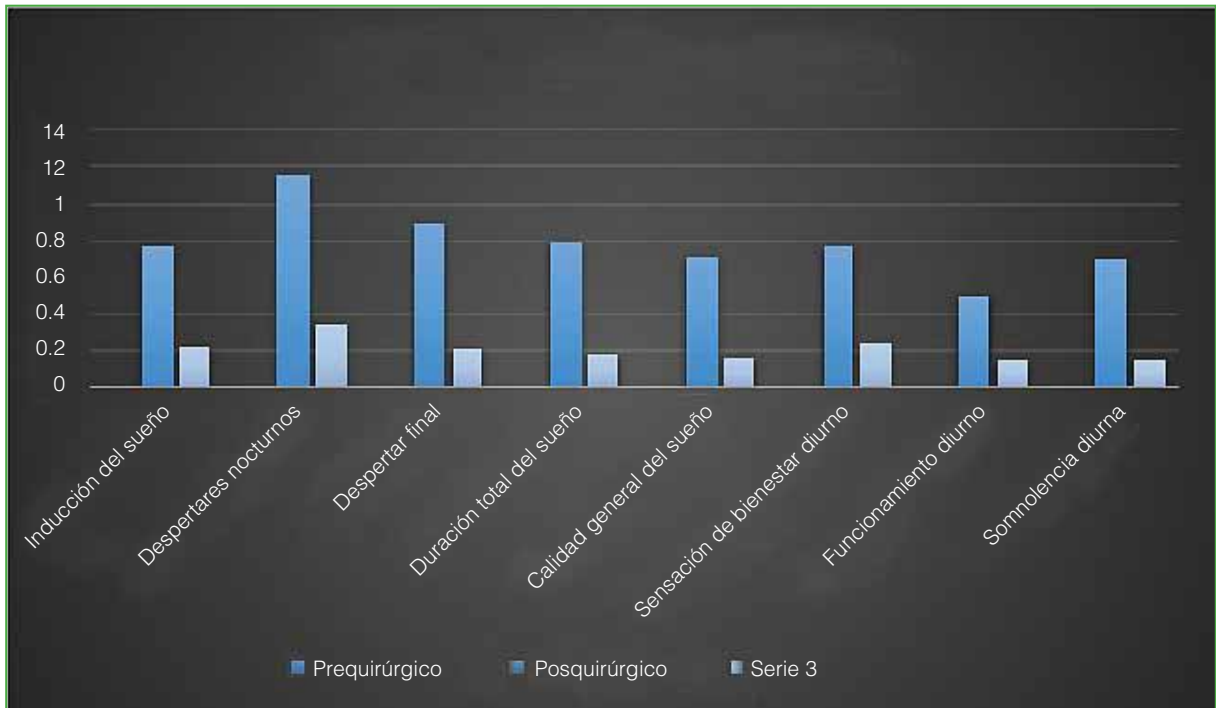
Al evaluar los cambios de la AIS preoperatoria y posoperatoria según los grupos constitucionales y de severidad (sexo, edad o severidad), se observó una mejoría similar en todos los casos, sin diferencias estadísticamente significativas dentro de cada grupo ( $p = 166$ ,  $p = 105$ ,  $p = 0,831$ , respectivamente) ([Figura 2](#)).

## DISCUSIÓN

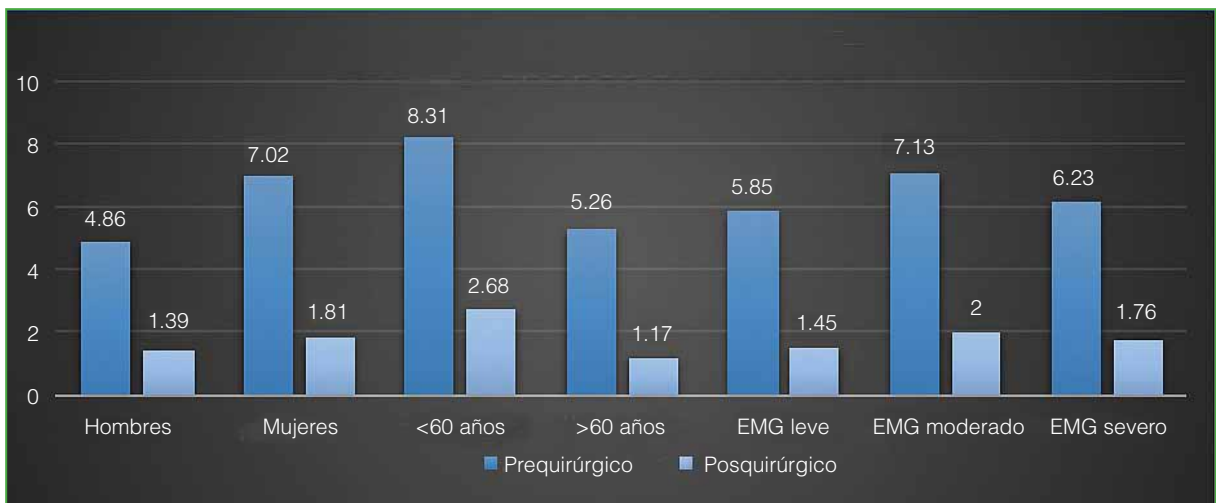
Como ya se describió, el objetivo primario en el tratamiento quirúrgico del STC es detener la degeneración del nervio secundaria a la compresión crónica, posibilitando restaurar parcial o completamente la sensibilidad en el territorio del nervio mediano y la fuerza tenar. Se desprende que el éxito de un tratamiento se resume en el logro de resultados objetivos.

A pesar de ello, la severidad del cuadro hace que los resultados no siempre cubran las expectativas del paciente. El planteo de objetivos realistas antes del tratamiento asegura una mayor satisfacción de los pacientes y menores posibilidades de conflictos posteriores.<sup>16</sup>

En pacientes operados por STC severo, se ha comprobado que, a pesar de no lograr una recuperación objetiva de la fuerza tenar o la sensibilidad, la satisfacción autopercebida a los 6 meses y al año era alta.<sup>17</sup> Esto podría explicarse, en parte, entendiendo que, muchas veces, lo que motiva la consulta de los pacientes son los factores subjetivos, como “mejorar la calidad de vida”, “no sentir dolor” o “volver a dormir”.<sup>18</sup>



**Figura 1.** Resultado de las variables evaluadas con la Escala de Insomnio de Atenas



**Figura 2.** Resultados de la Escala de Insomnio de Atenas según los grupos evaluados. EMG = electromiografía.

Las alteraciones en el sueño constituyen un problema importante dentro de la Salud Pública, que incluyen una miríada de causas. La *American Academy of Sleep Medicine* las divide en disomnias (incluye el insomnio), parasomnias y alteraciones del sueño relacionadas con otros cuadros médicos.<sup>19</sup> En este último grupo, se incluye una variedad de trastornos médicos que alteran el sueño nocturno o generan somnolencia diurna. En lo que respecta a las enfermedades de la mano, el STC, los cuadros reumáticos y las fracturas son causas frecuentes de dolor y alteración del sueño.<sup>20</sup> Se ha observado que el 78% de los pacientes con diagnóstico de STC y evaluados con métodos validados tiene alteraciones del sueño.<sup>21</sup>

La importancia de la detección y caracterización del insomnio se refleja en los diversos sistemas de clasificaciones descriptos. En 1995, Soldatos desarrolló una clasificación (AIS) que evalúa tanto la calidad del sueño, como el bienestar y el rendimiento diurnos.<sup>12</sup> En 2000, fue validada dentro de la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD-10) de la Organización Mundial de la Salud<sup>13</sup> y en idioma español, en 2005.<sup>14</sup>

Recientemente se han evaluado los resultados de la liberación del túnel carpiano sobre la calidad del sueño utilizando diferentes escalas y métodos indirectos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Resultados en la bibliografía

Autor	n	Alteración del sueño antes de la cirugía	Método de evaluación	Resultados	
				Cambios en la calidad del sueño	Inicio de los cambios
Tulipan <sup>22</sup> (2017)	398	?	QuickDASH, ISI (precirugía/2 sem poscirugía, 3 meses poscirugía)	Mejoría significativa 2 sem poscirugía (p <0,05), sin diferencias a los 3 meses poscirugía	2 sem poscirugía
Rubin <sup>23</sup> (2017)	21	86%	ISI, <i>Sleep Log</i> , actígrafo (¿precirugía/poscirugía?)	Mejoría significativa (p <0,0001)	?
Erickson <sup>24</sup> (2019)	44	72%	PSQI (precirugía/3 meses poscirugía)	Mejoría significativa (p <0,001)	Desde las 24 h (?)
Niedemeier <sup>25</sup> (2020)	40	?	QuickDASH, PSQI, EAV (precirugía/2 sem poscirugía/6 sem poscirugía)	Mejoría significativa (p <0,05)	Desde las 24 h (?)

ISI = *Insomnia Severity Index*, PSQI = *Pittsburgh Sleep Quality Index*, EAV = escala analógica visual, ? = discutible o no descrito.

En todos los estudios revisados, es uniforme la mejoría de la calidad del sueño después de la cirugía. Se han utilizado distintas escalas de evaluación, pero la AIS es la única validada entre ellas. Por otra parte, los controles posoperatorios se llevaron a cabo a partir de la segunda semana y a los tres meses de la cirugía, lo que permitió evaluar la mejoría mediata y los cambios en el tiempo. Cabe señalar que no existieron diferencias entre la segunda semana y los tres meses.

En nuestra serie, se decidió realizar la evaluación al cuarto día posoperatorio para disminuir el sesgo de información atribuible al paso de los días, enfocándonos en la mejoría “inmediata” luego de la cirugía.

La calidad del sueño fue estadísticamente mejor luego de la liberación del túnel carpiano (p <0,05), en cada uno de los parámetros evaluados y en todos los casos evaluados. No se hallaron diferencias significativas en los resultados según la edad, el sexo o la severidad del cuadro.

Como fortalezas del estudio, mencionamos que se trató de una serie prospectiva con evaluación cercana para disminuir los errores en la toma de datos, utilizando una escala validada para la ICD-10 de la Organización Mundial de la Salud y en español, y reuniendo un volumen suficiente de casos.

Su debilidad reside en no profundizar el estudio de comorbilidades que pudieran alterar la calidad del sueño (apnea del sueño, diabetes, tabaquismo, enfermedades inflamatorias u otro trastorno que afecte el sueño). Sin embargo, el cambio significativo inmediato posoperatorio habilitaría a pensar que el efecto se relaciona con el procedimiento.

Si bien no se ha incluido en el diseño del estudio, se podría inferir que la mejora en la calidad del sueño es un signo de buen pronóstico independiente de una correcta liberación del túnel carpiano, y que es una interesante línea de estudio futura.

Se puede concluir en que la descompresión del nervio mediano en el túnel carpiano mejora, de manera consistente e inmediata, la calidad del sueño y el rendimiento diurno relacionado con la falta de sueño, y que esta mejoría es independiente del sexo, la edad o la severidad de los síntomas.

Por lo tanto, debería revalorizarse este objetivo como uno más dentro de los propuestos al plantear la descompresión del túnel carpiano.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de N. N. Altamirano: <https://orcid.org/0000-0003-4730-0345>

ORCID de D. Gómez: <https://orcid.org/0000-0003-0258-6802>

ORCID de Á. Muratore: <https://orcid.org/0000-0001-7540-7137>

ORCID de A. Tedeschi: <https://orcid.org/0000-0001-5704-3122>

ORCID de G. J. Teruya: <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

## BIBLIOGRAFÍA

- Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2011. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6049a4.htm>
- Tinel J. Le signe du “fourmillement” dans les lésions des nerfs périphériques. *Presse Médi* 1915;47:388-9.
- Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:535-8. PMID: 1796937
- Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48(2):211-28. PMID: 5934271
- Cheng CJ, Mackinnon-Patterson B, Beck JL, Mackinnon SE. Scratch collapse test for evaluation of carpal and cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg* 2008;33(9):1518-24. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.05.022>
- Gelberman RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, Lundborg GN, Akeson WH. The carpal tunnel syndrome. A study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:380-3. PMID: 7204435
- McCabe S, Uebele A, Pihur V, Rosales R, Atroshi I. Epidemiologic associations of carpal tunnel syndrome and sleep position: is there a case for causation? *Hand (NY)* 2007;2(3):127-34. <https://doi.org/10.1007/s11552-007-9035-5>
- Wilbourn A. The electrodiagnostic examination with peripheral nerve injuries. *Clin Plast Surg* 2003;30:139-54. [https://doi.org/10.1016/s0094-1298\(02\)00099-8](https://doi.org/10.1016/s0094-1298(02)00099-8)
- Louie DL, Earp BE, Collins JE, Losina E, Katz JN, Black EM, et al. Outcomes of open carpal tunnel release at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:1067-73. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00903>
- Graham B, Regehr G. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2006;31(6):919-24. PMID: 16886290
- Werner RA, Andary M. Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011;44(4):597-607. <https://doi.org/10.1002/mus.22208>
- Soldatos C. The assessment of insomnia: rationale for a new scale based on ICD-10 principles. En: Szelenberger W, Kukwa A (eds). *Sleep: physiology and pathology*. Warsaw: Elma Books; 1995.
- Soldatos C, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *J Psychosom Res* 2000;48:555-60. [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(00\)00095-7](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(00)00095-7)
- Portocarrero AN, Jimenez Genchi A. Estudio de Validación al español de la Escala Atenas de Insomnio. *Salud Mental* 2005;28(5):35-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252005000500034](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252005000500034)
- Learmonth J. The principle of decompression in the treatment of certain diseases of peripheral nerves. *Surg Clin North Am* 1933;13:905-13.
- Kadzielski J, Malhotra LR, Zurkowski D, Lee SGP, Jupiter JB, Ring D. Evaluation of preoperative expectations and patient satisfaction after carpal tunnel release. *J Hand Surg Am* 2008;33(10):1783-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.06.019>
- Leit M, Weiser R, Tomaino M. Patient-reported outcome after carpal tunnel release for advanced disease: a prospective and longitudinal assessment in patients older than age 70. *J Hand Surg Am* 2004;24(3):379-83. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.02.003>
- Jerosch-Herold C, Chojnowski A. A qualitative study of the experiences and expectations of surgery in patients with carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 2008;21:54-61. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2007.09.001>
- American Academy of Sleep Medicine (AASM). *The International Classification of Sleep Disorders*. 2<sup>nd</sup> ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2005.
- Gaspar M, Kane P. Evaluation and management of sleep disorders in the hand surgery patient. *J Hand Surg Am* 2016;41(10):1019-26. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.08.006>

21. Patel J, McCabe S. Characteristics of sleep disturbance in patients with carpal tunnel syndrome. *Hand (NY)* 2012;7(1):55-8. <https://doi.org/10.1007/s11552-011-9373-1>
22. Tulipan J, Nayoung K, Abboudi J, Jones C, Liss F, Kirkpatrick W, et al. Prospective evaluation of sleep improvement following carpal tunnel release surgery. *J Hand Surg Am* 2017;42(5):390.e1-390.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.02.009>
23. Rubin G, Orbach H, Rinott M, Rozen N. The effectiveness of splinting and surgery on sleep disturbance in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Eur vol)* 2018;43(3):286-28. <https://doi.org/10.1177/1753193417729110>
24. Erickson J, Polatsch D, Beldner S, Melamed E. An assessment of sleep disturbance in patients before and after carpal tunnel release. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2019;24(2):144-6. <https://doi.org/10.1142/S2424835519500188>
25. Niedermeier S, Pettit RJ, Frantz TL, Colvell K, Awan H. Early postoperative improvement in sleep and pain after carpal tunnel release. *Hand* 2020;15(3):311-4. <https://doi.org/10.1177/1558944718793984>

# Osteosíntesis en fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos: comparación entre tratamiento con tornillos interfragmentarios solos y placa con tornillos

Ángel Ferrando, Guillermo F. Belluschi, Roberto Andreozzi, Juan Martín Perrone, Hugo Sarmiento, Eliana Petrucelli

Equipo de Cirugía de Mano y Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Complejo Médico Churrucá-Visca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivos:** Comparar el tratamiento de pacientes con fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos, mediante reducción abierta y fijación interna con tornillos interfragmentarios solos o placas y tornillos. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo comparativo entre 2 grupos de pacientes: uno con 24 pacientes tratados con tornillos interfragmentarios solos y otro con 17 pacientes tratados mediante osteosíntesis con placas y tornillos. En ambos, se utilizó un abordaje longitudinal dorsal, y se les indicó inmovilización posoperatoria con valva de yeso y rehabilitación con el mismo equipo de terapeutas ocupacionales. Tras un seguimiento mínimo de 12 meses, se evaluaron los resultados con el puntaje DASH, la movilidad activa total, la distancia pulpejo-palma y la fuerza con dinamometría comparativa. Se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ . **Resultados:** El tiempo promedio de seguimiento fue de 24.5 meses (rango 12-43). No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje DASH, la movilidad activa total, la distancia pulpejo-palma y la fuerza. El tiempo hasta el reingreso laboral fue inferior en el grupo tratado con placas y tornillos, aunque se registraron dos casos de retiro de material, sumado, en uno de ellos, a adherencia tendinosa (tenólisis). **Conclusiones:** El tratamiento de pacientes con fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos, mediante tornillos interfragmentarios solos o placas y tornillos logró resultados similares, se destaca el menor tiempo hasta la reincorporación laboral y la mayor cantidad de complicaciones con placas y tornillos.

**Palabras clave:** Fractura; metacarpiano; osteosíntesis; placa; tornillos solos.

**Nivel de Evidencia:** III

## Osteosynthesis in Long Oblique and Spiral Metacarpal Fractures: Comparison Between Interfragmentary Screws and Plating

### ABSTRACT

**Objective:** To compare open reduction and internal fixation with interfragmentary screws and with plates and screws for the treatment of long oblique or spiral metacarpal fractures. **Materials and Methods:** A comparative retrospective study was carried out between 2 groups of patients treated surgically. In the first group, 24 patients were treated with interfragmentary screws and in the second group, 17 patients were treated with plate and screw osteosynthesis. A dorsal longitudinal approach was used. Postoperatively, immobilization was performed using a plaster splint; both groups followed rehabilitation with same occupational therapist team. After a minimum follow-up of 12 months, they were evaluated with the DASH score, total active motion (TAM), pulp-to-palm distance, and comparative contralateral dynamometry. A  $p$  value  $< 0.05$  was considered significant. **Results:** The average follow-up was 24.5 months (range 12-43 months). There were no statistically significant differences in DASH, TAM, pulp-to-palm distance, and strength. The group treated with plate and screw fixation returned to work earlier, although there were two cases of implant removal, in addition to tendon adherence (tenolysis) in one of them. **Conclusions:** The treatment of patients with long oblique or spiral metacarpal fractures with interfragmentary screws or plates and screws showed similar outcomes; the treatment with plate and screws allowed an earlier return to work but had a greater number of complications.

**Keywords:** Fracture; metacarpal; osteosynthesis; plate; screws alone.

**Level of Evidence:** III

Recibido el 16-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-5-2021 • Dr. ÁNGEL A. FERRANDO • aferrando@fibertel.com.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-5182-3977>

**Cómo citar este artículo:** Ferrando Á, Belluschi GF, Andreozzi R, Perrone JM, Sarmiento H, Petrucelli E. Osteosíntesis en fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos: comparación entre tratamiento con tornillos interfragmentarios solos y placa con tornillos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):621-628. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1345>

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de los huesos metacarpianos representan unas de las lesiones más frecuentes de la mano y provocan una limitación funcional transitoria o definitiva.<sup>1,2</sup> La mayoría de estas fracturas se pueden tratar satisfactoriamente en forma incruenta, pero si hay un desplazamiento inaceptable, o son irreductibles o inestables, debe optarse por la cirugía.<sup>3-5</sup> Existen múltiples sistemas de fijación ideados para tal fin: fijadores externos, clavijas percutáneas colocadas con distintos montajes, tornillos endomedulares, cerclaje de alambre, tornillos solos, placas y tornillos, entre otros.<sup>6-8,12</sup>

Las fracturas diafisarias de los metacarpianos se clasifican clásicamente en tres grupos: transversales, oblicuas (o espiroideas) y conminutas.<sup>12</sup> La disposición del trazo, sumada a otras características de la lesión, como las lesiones de partes blandas asociadas, la presencia de fracturas múltiples, la exposición ósea, la edad del paciente, el compromiso de la mano dominante, los requerimientos funcionales y, en gran medida, las preferencias y la experiencia del cirujano, permitirán identificar el mejor método de tratamiento para cada lesión.<sup>4,7</sup>

Las fracturas oblicuas o espiroideas largas (de trazo simple, cuya longitud alcanza o supera el doble del diámetro de la diáfisis del metacarpiano afectado)<sup>4</sup> suelen requerir tratamiento quirúrgico, debido al cabalgamiento o la rotación que habitualmente presentan.<sup>5,6,8,11,12</sup>

El objetivo de este estudio fue comparar el tratamiento de pacientes con fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos, mediante reducción abierta y fijación interna con tornillos interfragmentarios solos o con placas y tornillos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo que evaluó a pacientes entre agosto de 2009 y diciembre de 2015. En nuestro Servicio, se trataron con cirugía 288 fracturas de metacarpianos en 255 pacientes. Los criterios de inclusión fueron: pacientes >18 años, con fracturas cerradas simples oblicuas o espiroideas largas de un único metacarpiano, con acortamiento >3 mm, vicio rotatorio con solapamiento digital distal o ángulo >20°, sin antecedentes quirúrgicos y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyó a pacientes con fracturas asociadas de más de un metacarpiano u otro hueso de la mano, fractura expuesta, lesión asociada de partes blandas o un seguimiento inadecuado.

Se obtuvo una muestra final de 41 pacientes, divididos en dos grupos, según si habían sido tratados con tornillos interfragmentarios solos (grupo 1) u osteosíntesis con placas y tornillos (grupo 2), respectivamente. La elección de la técnica y del implante estuvo sujeta a la decisión del equipo tratante.

El grupo 1 estaba integrado por 24 pacientes (5 mujeres y 19 hombres), con una edad promedio de 41 años (rango 17-58) y compromiso de la mano derecha (15 casos) e izquierda (9 casos). La mano hábil estaba afectada en 17 casos y la no hábil, en siete. La cirugía se llevó a cabo, en promedio, a los ocho días de la fractura (rango 3-19). En estos pacientes, se utilizaron dos o tres tornillos de 1,5; 1,7; 2,0 o 2,3 mm de diámetro, con una técnica de compresión interfragmentaria (Tabla 1, Figura 1).

El grupo 2 estaba formado por 17 pacientes (3 mujeres y 14 hombres), con una edad promedio de 41,8 años (rango 17-71) y compromiso de la mano derecha (12 casos) e izquierda (5 casos). Trece pacientes tenían compromiso de la mano hábil y cuatro, de la no hábil. La cirugía se realizó, en promedio, a los siete días de la fractura (rango 4-14). Se utilizaron placas no bloqueadas y tornillos de 2,0 y 2,3 mm (Tabla 2, Figura 2).

### Técnica quirúrgica

Bajo bloqueo del plexo braquial guiado por ecografía y manguito hemostático, en todos los casos, se realizó un abordaje longitudinal dorsal en el espacio intermetacarpiano adyacente al metacarpiano afectado. Se efectuó una apertura longitudinal de los músculos intrínsecos y el periostio, elevándolos y separándolos del hueso en un único plano. A continuación, se procedió a la reducción y la osteosíntesis del metacarpiano con tornillos interfragmentarios (para instaurarlos debe cumplirse la premisa de que la longitud del trazo fracturario sea, al menos, dos veces el diámetro del metacarpiano y que el emplazamiento del orificio del tornillo sea perpendicular al trazo) o placa y tornillos, según la técnica AO. Se realizó el cierre de partes blandas con cobertura del implante, creando un plano entre este y los tendones extensores, y se colocó un vendaje estéril.

**Tabla 1.** Serie de pacientes tratados con tornillos interfragmentarios solos

N°	Edad	Sexo	Mano lesionada	Mano hábil	Meta-carpiano afectado	Días preq	Días de inmovilización	% de fuerza	Distancia pulpejo-palma	Puntaje DASH	Días hasta el alta laboral	Movilidad activa total	Tornillos
1	31	M	I	No	3	6	12	100	0	1,2	68	260	2
2	22	M	D	Sí	3	3	10	120,32	0	0	76	272	2
3	29	M	D	Sí	4	9	14	97,14	0,5	2,16	52	265	2
4	37	M	I	No	5	10	15	94,87	0	0	75	258	2
5	58	M	D	Sí	2	12	17	78,5	1	4,51	83	240	2
6	48	M	I	No	4	11	14	97,5	0	1,2	105	267	2
7	32	F	D	Sí	4	8	16	90	0	0	72	247	2
8	39	M	D	Sí	3	5	15	94,74	0	0	77	263	2
9	43	M	I	Sí	4	6	18	92,96	0	0,83	70	260	3
10	32	M	D	Sí	4	7	15	97,3	0,8	1,76	84	230	3
11	27	M	D	Sí	2	4	17	107,05	0	1,75	69	270	2
12	29	F	D	Sí	3	5	16	134,58	0	0	73	270	2
13	54	M	D	Sí	4	7	16	104,28	0	0	71	280	2
14	21	M	D	Sí	4	6	18	109,37	0,8	7,5	83	265	2
15	42	M	I	No	4	5	14	45,31	0,5	4,85	68	264	3
16	40	M	I	No	5	8	15	114,28	0	4,6	79	260	2
17	24	M	D	Sí	4	8	17	89,52	0	3,29	81	258	2
18	22	M	D	Sí	4	10	17	95,06	0	0,66	107	265	3
19	49	M	I	No	5	16	16	75,63	0	0	67	273	2
20	54	F	D	Sí	4	3	18	106,82	0	4,05	61	269	2
21	34	F	I	No	4	19	14	100	0	0,83	74	263	2
22	19	M	D	Sí	4	7	19	100	0	0	65	265	3
23	43	M	D	Sí	4	6	19	96,51	0	0	73	259	2
24	17	F	I	Sí	4	7	14	101,81	0	0	66	268	2

M = masculino, F = femenino, I = izquierda, D = derecha.



**Figura 1.** Paciente tratado con tornillos mediante técnica de compresión interfragmentaria. Imágenes preoperatoria, intraoperatoria, posoperatorias y resultado funcional al final del seguimiento.



**Figura 2.** Paciente tratado con placa de osteosíntesis de 2 mm. Imágenes posoperatorias y resultado funcional al final del seguimiento.

Tabla 2. Serie de pacientes tratados con placas y tornillos

N°	Edad	Sexo	Mano lesionada	Mano hábil	Metacarpiano afectado	Días preq	Días de inmovilización	% de fuerza	Distancia pulpejo-palma	Puntaje DASH	Días hasta el alta laboral	Movilidad activa total	Complicación
1	58	M	I	No	5	6	14	89,74	2	6,8	98	200	
2	56	M	D	Sí	5	8	17	109,37	1	7,5	89	265	
3	49	M	D	Sí	4	5	16	87,5	0	3,33	79	266	
4	29	M	D	Sí	5	7	15	88	0,5	1,72	63	235	
5	28	M	D	Sí	5	9	14	100	0	0	81	271	
6	31	M	I	No	3	4	15	100	0	0	57	260	
7	37	F	D	Sí	4	6	15	100	0	1,17	67	258	
8	47	F	I	Sí	4	5	19	92	1	2016	85	241	Retiro
9	32	M	D	Sí	2	8	16	102,56	0	0	71	272	
10	42	M	I	No	3	7	18	93,83	0	0	67	265	
11	71	M	D	Sí	5	11	19	100	2	8,31		238	Retiro y tenólisis
12	35	M	I	Sí	4	6	14	91,57	0	0	73	268	
13	43	M	D	Sí	3	7	16	98,79	0	1,31	59	259	
14	45	M	D	No	4	4	17	93,9	0,5	3,36	70	249	
15	22	M	D	Sí	4	10	18	100	0	0	68	266	
16	69	F	D	Sí	5	14	15	79,24	1	2,18		237	
17	17	M	D	Sí	2	5	16	98,41	0	0		273	

M = masculino, F = femenino, I = izquierda, D = derecha.

### Seguimiento posoperatorio

Se indicó una valva palmar antebraquidigital de yeso por un promedio de 16 días (rango 10-19). Luego se retiraron los puntos y se inició el proceso de rehabilitación con terapia ocupacional. Se tomaron radiografías de frente y de perfil antes de la cirugía, en el posoperatorio inmediato y al final del seguimiento. Se consideró que un resultado era satisfactorio si se cumplían los criterios establecidos por Pun y cols. (en metacarpios, acortamiento <6 mm sin rotación ni angulación de la cabeza).

La evaluación subjetiva al final del seguimiento se realizó con el puntaje DASH.

La evaluación objetiva incluyó goniometría, distancia pulpejo-palma y dinamometría. Usando un goniómetro, se registró el rango de movilidad activa total definido como la suma de la flexión activa de las articulaciones metacarpofalángica, interfalángica proximal y distal, menos el déficit de extensión de dichas articulaciones. Se consideró que un resultado era excelente, si era >150°; bueno, de 125° a 149°; regular de 90° a 124° y malo <90°.

Se cotejó la distancia pulpejo-palma expresada en centímetros. El resultado se consideró excelente, si la distancia era ≤1 cm; bueno, de 1 a 1,5 cm; regular de 1,6 a 3 cm y malo >3 cm.

La evaluación dinamométrica se realizó con dinamómetro hidráulico Baseline®, y se consignó el porcentaje de recuperación de la fuerza respecto del lado contralateral. Se registraron la cantidad de días desde la lesión hasta el reinicio de la actividad laboral habitual y las complicaciones quirúrgicas.

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics 19.0. Se usó una prueba mediana no paramétrica. Se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

El tiempo promedio de seguimiento fue de 24.5 meses (rango 12-43). El grupo 1 (tratado solo con tornillos) tuvo un puntaje DASH posoperatorio promedio de 1,6 (rango 0-4,8), una movilidad activa total promedio de 253,7° (rango 230-280), una distancia pulpejo-palma promedio de 0,15 cm (rango 0-1) y una recuperación promedio del 97,6% de la fuerza de puño con respecto a la contralateral. Este grupo de pacientes se reintegró a su actividad laboral habitual en un promedio de 77 días (rango 52-107).

El grupo 2 (tratado con placas y tornillos) tuvo un puntaje DASH promedio de 2,1 (rango 0-8,3), una movilidad activa total promedio de 254,2° (rango 200-273), una distancia pulpejo-palma de 0,5 cm (rango 0-2) y dinamometría con recuperación promedio del 96,1% de la fuerza de puño respecto de la contralateral. Este grupo de pacientes se reintegró a su actividad laboral en un promedio de 68.5 días (rango 57-98).

El análisis estadístico de los resultados no mostró diferencias estadísticamente significativas para: el puntaje DASH ( $p = 0,5$ ), la movilidad activa total ( $p = 0,3$ ), la distancia pulpejo-palma ( $p = 0,10$ ) y dinamometría ( $p = 0,38$ ).

En cuanto a las complicaciones, no se registraron casos de infección, pseudoartrosis, consolidación viciosa, aflojamiento o rotura del implante, lesión vasculonerviosa, ni síndrome doloroso regional complejo. Solo en el grupo 2 (placas y tornillos), hubo dos casos de tenosinovitis extensora relacionada con el implante (posterior al retiro de material de osteosíntesis), sumado, en uno de ellos, a adherencia tendinosa; se procedió a la tenólisis de extensor.

## DISCUSIÓN

Las fracturas diafisarias de los metacarpianos representan una importante proporción de los cuadros traumáticos que se le presentan al cirujano de mano. En este estudio, se comparó, en forma retrospectiva, el resultado funcional después del tratamiento con tornillos interfragmentarios solos o con placas y tornillos.

Sobre la base de estudios biomecánicos previos, los límites tolerables de acortamiento, angulación y rotación de los metacarpianos en las fracturas diafisarias están claramente establecidos. En el contexto de su alta incidencia, un razonamiento válido sería considerar el predominio de la resolución quirúrgica por sobre la incruenta, pero la bibliografía actual se contrapone a esta argumentación, el porcentaje varía entre el 5% y el 30% de los casos, con amplia preferencia por las agujas de Kirschner, seguidas, en orden decreciente, de los tornillos solos y excepcionalmente las placas con tornillos.<sup>13</sup>

Ambos sistemas, tornillos solos y placas y tornillos, proveen una reducción anatómica y una fijación estable para comenzar una rehabilitación temprana, en pos de conseguir la restauración completa o próxima al ideal de la mano.<sup>1,3,6,8,10,11,13</sup>

El empleo de tornillos interfragmentarios solos implica la correcta aplicación de la técnica de compresión interfragmentaria. Para su instauración debe cumplirse la premisa de que la longitud del trazo fracturario sea, al menos, dos veces el diámetro del metacarpiano y que el emplazamiento del orificio del tornillo sea perpendicular al trazo. El orificio proximal (canal liso) debe tener el mismo diámetro de rosca del tornillo, ejerciendo un efecto directo sobre la resistencia al arrancamiento (*pull-out*). El orificio distal clásicamente respeta el diámetro del alma del tornillo, ejerciendo un efecto directo sobre la resistencia a la flexión y la tensión.<sup>1,2,6,7,14,15</sup> Adams y cols. consideran que la estabilidad axial provista por un solo tornillo interfragmentario es limitada; por ello, la aplicación de dos o más tornillos según la longitud del trazo aporta un incremento de la rigidez del sistema, aunque la fuerza de torsión no sea neutralizada.<sup>1</sup>

Las placas y los tornillos otorgan mayor estabilidad a expensas de un mayor costo biológico producto de la desperiotización. Por el dorso (arbotante de tensión), desde el punto de vista biomecánico, resulta favorable la aplicación de la placa, al resistir la fuerza de flexión fracturaria (arbotante de compresión). Los factores considerados al elegir la placa para la osteosíntesis incluyen el tipo de implante (con bloqueo angular o sin él) y la fijación uncortical o bicortical de los tornillos.<sup>1,14,15</sup>

Prevel y cols., y Cordey y cols. demostraron que las placas bloqueadas en metacarpianos proporcionan más rigidez que las no bloqueadas, ya que son el resultado de la suma de todas las interfaces hueso-tornillo del sistema.

La falla de las placas no bloqueadas resulta del aflojamiento de tornillos individualmente, mientras que las placas bloqueadas cuando fallan, lo hacen como una unidad.<sup>14,15</sup>

Ochman y cols. estudiaron experimentalmente posibles diferencias de los tornillos unicorticales o bicorticales. En particular, no se registraron diferencias significativas en la rigidez entre los grupos de tornillos unicortical y bicortical con placas sin bloqueo y con bloqueo.<sup>16</sup>

Trevisan y cols. informaron resultados aceptables con una pronta reincorporación laboral al utilizar placas con tornillos, aunque consideraron la frecuente irritación de los tendones extensores debido al abordaje, y también de los flexores relacionado con el exceso de longitud palmar de los tornillos.<sup>17</sup>

Firoozbakhsh y cols. evaluaron las diferencias cuantitativas en la resistencia a la fatiga y la estabilidad frente a cargas cíclicas, en manos cadavéricas donde se reprodujeron fracturas de metacarpianos. Dividieron el tratamiento en placa dorsal y tornillos, dos tornillos dorsales compresivos, bandas de tensión y agujas de Kirschner intramedulares. La placa registró mayor resistencia ante las pruebas de flexión (1,5 veces), torsión (1,6 veces) y carga axial (2,5 veces), respecto a la segunda fijación más fuerte (tornillos dorsales compresivos).<sup>18</sup>

Basar y cols. compararon ambos tratamientos en las fracturas diafisarias de metacarpianos. La placa con tornillos proporcionó una fijación más rígida en comparación con los tornillos solos, permitiendo una mejor fuerza de puño inicial, especialmente beneficiosa en trabajadores manuales, acelerando el reingreso laboral, aunque no se observaron diferencias significativas al final del seguimiento.<sup>1</sup>

En nuestro estudio, consideramos importante mencionar que el abordaje quirúrgico en un plano para intrínsecos y periostio proporciona la ventaja técnica de un cierre cómodo sobre el material de osteosíntesis y su consiguiente menor posibilidad de irritación o adherencia tendinosa.<sup>4,6</sup> En la comparación de esta serie de pacientes, ambas técnicas resultaron eficaces y reproducibles. Los tornillos interfragmentarios solos representaron un procedimiento menos complejo y de menor exposición; además, no se registraron complicaciones (aunque el tiempo hasta el retorno laboral fue más prolongado). Por su parte, el empleo de placa con tornillos confirió más rigidez al sistema, permitiendo un retorno laboral más precoz, aunque con más complicaciones y costo biológico.

Consideramos que los factores limitantes de este estudio son su diseño retrospectivo, la acotada muestra de los subgrupos, la heterogeneidad del material utilizado y el manejo a cargo de distintos cirujanos. Sin embargo, sus fortalezas son la población con un cuadro homogéneo y el seguimiento mínimo.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de los pacientes con fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos, mediante reducción abierta y fijación interna con tornillos solos interfragmentarios o placas y tornillos, logró resultados similares. Se destaca el menor tiempo hasta la reincorporación laboral y la mayor cantidad de complicaciones en el grupo tratado con placas y tornillos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de G. F. Belluschi: <https://orcid.org/0000-0002-9657-7036>

ORCID de R. Androzzzi: <https://orcid.org/0000-0002-9772-3525>

ORCID de J. M. Perrone: <https://orcid.org/0000-0002-7082-8706>

ORCID de H. Sarmiento: <https://orcid.org/0000-0002-7609-0423>

ORCID de E. Petrucelli: <https://orcid.org/0000-0002-1793-8770>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adams JE, Miller T, Rizzo M. The biomechanics of fixation techniques for hand fractures. *Hand Clin* 2013;29:493-500. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2013.08.004>
2. Basar H, Basar B, Bacsı O, Topkar OM, Erol B, Tetik C. Comparison of treatment of oblique and spiral metacarpal and phalangeal fractures with mini plate plus screw or screw only. *Arch Orthop Trauma Surg* 2015;135(4):499-504. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2164-3>

3. Freeland AE, Geissler WB, Weiss AP. Surgical treatment of common displaced and unstable fractures of the hand. *Instr Course Lect* 2002;51:185-201. PMID: 12064103
4. Freeland AE, Orbay JL. Open reduction and internal fixation of the tubular bones of the hand. En: Strickland JW, Graham T. *Master techniques in orthopaedic surgery. The Hand*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2016:3-26.
5. Heim U, Pfeiffer KM. Interfragmental compression with lag screws. En: Heim U, Pfeiffer KM (ed.). *Internal fixation of small fractures*. Berlin: Springer Verlag; 1988:32-4.
6. Henry MH. Fractures of the proximal phalanx and metacarpals in the hand: preferred methods of stabilization. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16(10):586-95. <https://doi.org/10.5435/00124635-200810000-00004>
7. Jeff Justis E. Fracturas luxaciones y lesiones ligamentarias. En: *Campbell Cirugía ortopédica*, 8<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Panamericana; 1992:2912-20.
8. Kawamura K, Chung KC. Fixation choices for closed simple unstable oblique phalangeal and metacarpal fractures. *Hand Clin* 2006;22(3):287-95. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2006.02.018>
9. Liporace FA, Kinchelov T, Gupta S, Kubiak E, McDonnell M. Minifragment screw fixation of oblique metacarpal fractures: a biomechanical analysis of screw types and techniques. *Hand (NY)* 2008;3(4):311-5. <https://doi.org/10.1007/s11552-008-9108-0>
10. Roth JJ, Auerbach DM. Fixation of hand fractures with bicortical screws. *J Hand Surg Am* 2005;30(1):151-3. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.07.016>
11. Simonetti L, Boretto J, Galucci G, Sarma A, De Carli P. Fracturas diafisarias de los metacarpianos. Tratamiento con tornillos interfragmentarios. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 2009;74(3):242-8. Disponible en: [https://www.aoot.org.ar/revista/2009/n3/Rev\\_AsocArgentOrtopTraumatol\\_242Boretto.pdf](https://www.aoot.org.ar/revista/2009/n3/Rev_AsocArgentOrtopTraumatol_242Boretto.pdf)
12. Stern PJ. Fractures of the metacarpals and phalanges. En: Green DP, Hotchikss RN, Pederson WC, Wolfe SW (eds.). *Green's operative hand surgery*, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005, vol. 1, p. 286-94.
13. Tang JB, Blazar PE, Giddins G, Lalonde D, Martínez C, Solomons M. Overview of indications, preferred methods and technical tips for hand fractures from around the world. *J Hand Surg Eur* 2015;40E(1):88-97. <https://doi.org/10.1177/1753193414561942>
14. Prevel CD, Eppley BL, Jackson JR, Moore K, McCarthy M, Sood R, et al. Mini ad micro plating of phalangeal and metacarpal fractures: a biomechanical study. *J Hand Surg Am* 1995;20:44-9. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(05\)80057-7](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(05)80057-7)
15. Cordey J, Borgeaud M, Perren SM. Force transfer between the plate and the bone: relative importance of the bending stiffness of the screws friction between plate and bone. *Injury* 2000;31(3):21-8. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(00\)80028-5](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(00)80028-5)
16. Ochman S, Dohrt S, Paletta J, Langer M, Raschke M, Meffert R. Comparison between locking and non-locking plates for fixation of metacarpal fractures in an animal model. *J Hand Surg Am* 2010;35:597-603. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.01.002>
17. Trevisan C, Morganti A, Casiraghi A, Marinoni E. Low-severity metacarpal and phalangeal fractures treated with miniature plates and screws. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124(10):675-80. <https://doi.org/10.1007/s00402-004-0745-7>
18. Firoozbakhsh K, Moneim M, Howey T, Castaneda E, Pirela-Cruz M. Comparative fatigue strengths and stabilities of metacarpal internal fixation techniques. *J Hand Surg Am* 1993;18(6):1059-68. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(93\)90403-P](https://doi.org/10.1016/0363-5023(93)90403-P)

# Luxofracturas radiocarpianas: evaluación retrospectiva de una serie de casos

Ignacio Quinto Pages, Julián Parma, Ernesto Lombardo, Agustín Barbero, Emanuel González, Jeremías Derico, Juan Manuel Baravalle, Manuel Vélez

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Emergencias "Dr. Clemente Álvarez", Rosario, Santa Fe, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Las luxofracturas radiocarpianas consisten en la pérdida total de contacto entre las superficies articulares de la primera fila del carpo y del radio. Se producen por traumatismos de alta energía. El objetivo de este estudio fue evaluar retrospectivamente una serie de casos para comparar la incidencia de estas lesiones, el manejo terapéutico y los resultados funcionales con la bibliografía publicada por centros de referencia en esta enfermedad. **Materiales y Métodos:** Entre febrero de 2018 y junio de 2020, se evaluó, en forma retrospectiva, a pacientes con luxofractura radiocarpiana, clasificada en tipos I y II según Dumontier. Criterios de inclusión: hombres y mujeres >18 años con luxofractura radiocarpiana cerrada o abierta y un seguimiento mínimo de 3 meses. Se llevó a cabo un seguimiento clínico/por imágenes mediante radiografías, el cuestionario DASH, la escala de muñeca modificada de la Clínica Mayo, la escala analógica visual para dolor y el PSQ-18. **Resultados:** Se evaluó a 8 pacientes con 9 lesiones, y un seguimiento promedio de 8 meses. Las luxaciones eran 4 tipo I y 5 tipo II. Todos fueron operados. Según valores finales, hubo 2 resultados excelentes, 6 buenos/aceptables y uno pobre. **Conclusión:** El mejor método para el tratamiento definitivo es quirúrgico. La correcta clasificación y el estudio de la enfermedad tienen un rol fundamental en la toma de decisiones terapéuticas.

**Palabras clave:** Luxación radiocarpiana; Dumontier; carpo; ligamentos radiocarpianos, estiloides radial; luxofractura.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Radiocarpal Fracture-Dislocation: Retrospective Evaluation of a Case Series

### ABSTRACT

**Introduction:** Radiocarpal fracture-dislocations consist of the total loss of contact between the articular surfaces of the first row of the carpus and the radius. They are caused by high-energy trauma. The purpose of the work is to retrospectively evaluate a series of cases to compare the incidence of these lesions, their therapeutic management and functional outcomes with the literature published by reference centers in this pathology. **Materials and Methods:** Between February 2018 and June 2020 we retrospectively evaluated patients with radiocarpal fracture-dislocations, which were classified into groups I and II according to Dumontier. Inclusion criteria: males and females over 18 years of age with closed or open radiocarpal fracture-dislocations with a minimum follow-up of 3 months. A clinical/imaging follow-up was carried out using radiographs, the DASH questionnaire (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), Modified Mayo Wrist Score, visual analog scale (VAS) and Patient Satisfaction Questionnaire Short Form (PSQ-18). **Results:** Eight patients with nine lesions with an average follow-up of 8 months were evaluated. Lesions were grouped into type I (4) and type II (5). All were surgically operated. According to the final values, outcomes were excellent in two cases, good/acceptable in six, and poor in one. **Conclusion:** We believe that the best method for definitive treatment is surgical. The correct classification and study of the pathology will play a fundamental role in making therapeutic decisions.

**Keywords:** Radiocarpal luxation; Dumontier; carpus; radiocarpal ligaments; radial styloid; fracture-dislocation.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 13-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 12-8-2021 • Dr. IGNACIO QUINTO PAGES • ignaqp@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6176-2135>

**Cómo citar este artículo:** Quinto Pages I, Parma J, Lombardo E, Barbero A, González E, Derico J, Baravalle JM, Vélez M. Luxofracturas radiocarpianas: evaluación retrospectiva de una serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):629-638. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1373>

## INTRODUCCIÓN

Las luxofracturas radiocarpianas se definen como la pérdida total de contacto entre las superficies articulares de la primera fila del carpo (escafoides y semilunar) y del radio, con desplazamientos principalmente hacia volar o dorsal. Además, se pueden detectar lesiones asociadas en la zona de la muñeca o las articulaciones proximales.<sup>1,2</sup>

Se producen en el contexto de traumatismos de alta energía. No hay consenso en cuanto al mecanismo de la lesión, se estima que se debe a una combinación de hiperextensión, pronación y desviación radial de la muñeca, aunque algunos autores lo asocian a mecanismos en flexión. Se trata de lesiones raras, con una frecuencia de entre el 0,2% y el 6% de todas las lesiones radiocarpianas.<sup>1-3</sup> La clasificación utilizada es la propuesta por Dumontier que divide a estas lesiones en dos grupos.<sup>1-4</sup>

Hay acuerdo en que el manejo de este cuadro en la etapa aguda se realiza en dos tiempos: primero, la reducción (cerrada o abierta, de ser necesario) y, segundo, la cirugía definitiva.<sup>1-4</sup> Respecto al método quirúrgico empleado, la bibliografía es contradictoria.<sup>1-3</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar retrospectivamente una serie de casos de nuestro Servicio para comparar tanto la incidencia de estas lesiones como el manejo terapéutico y los resultados funcionales con la bibliografía publicada por centros de referencia mundial en esta enfermedad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de pacientes tratados entre febrero de 2018 y junio de 2020. Los criterios de inclusión fueron: hombres y mujeres >18 años con luxofractura radiocarpiana cerrada o abierta diagnosticada y clasificada mediante radiografías y con un seguimiento mínimo de tres meses. Los criterios de exclusión fueron: fracturas tipo Barton (son las únicas lesiones de muñeca que se pueden malinterpretar como Dumontier; sin embargo, las diferencia la ausencia de incongruencia de la carilla articular), no contar con radiografías al ingresar que documenten la luxación, falta de controles posoperatorios.

En la sala de emergencia, se tomaron radiografías anteroposteriores y de perfil de muñeca o antebrazo (Figura 1). Se registraron la edad, el sexo, el mecanismo de producción y las lesiones asociadas. Un paciente tenía una fractura del pilón tibial; otro, una fractura de fémur y tibia diafisaria, y otro, una luxofractura de Monteggia, lesión de partes blandas tipo herida con colgajo en muslo, fractura de falange del pie, segundo metacarpiano homolateral y traumatismo craneoencefálico grave que requirió el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos por 14 días (Tabla 1).



Figura 1. Caso 3. Radiografías anteroposteriores y de perfil de muñeca al ingresar y luego de la reducción.

Tabla 1. Datos de los pacientes

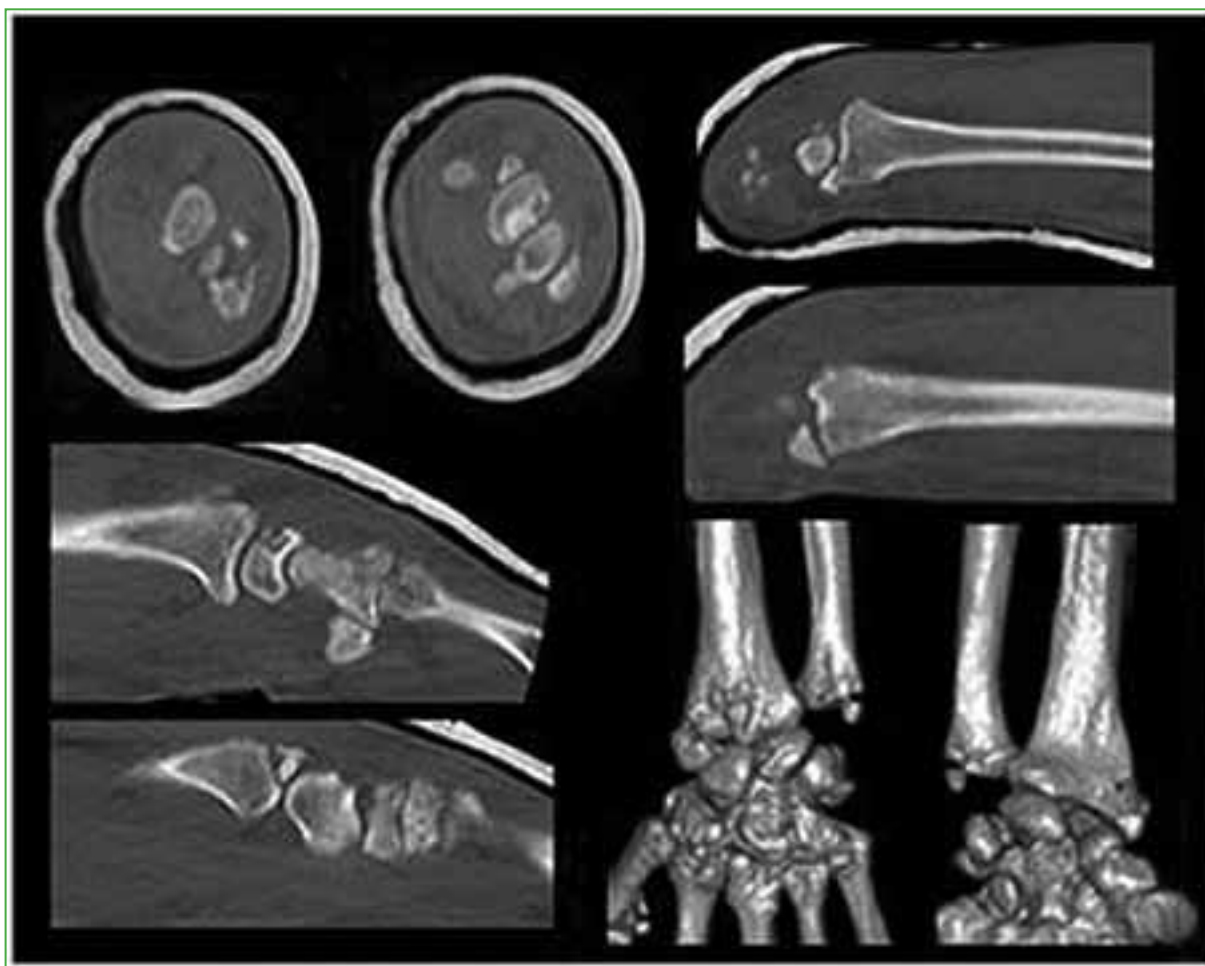
Caso	Sexo	Edad	Dumontier	Exposición	Mecanismo	Reducción/inmovilización en etapa aguda	Lesiones asociadas	Miembro dominante
1	F	46	II	No	No recuerda (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	No	Sí
2	M	33	I	No	Extensión (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	“Scalp” en rodilla	Sí
3	M	20	I	No	No recuerda (caída de altura)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	No	Sí
4	F	47	II	GI	No recuerda (AVP)	Cerrada + ATB IV/ Yeso braquipalmar	No	No
5	M	21	I	No	Extensión (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	Fracturas de fémur/tibia y peroné	Sí
6	M	25	I	No	Extensión (caída de altura)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	Fractura del pilón tibial	Sí
7	M	30	II	No	No recuerda (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	Luxofractura de Monteggia, fractura 2°. MTC, “scalp” en muslo, TCE grave	No
8	M	29	II	No	Extensión (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	No	Sí
9	M	29	II	No	Extensión (AVP)	Cerrada/ Yeso braquipalmar	No	No
Pro- me- dios	M 75%	31.1	I 44,5%	No 88,9%	No recuerda 44,4%	Cerrada/Yeso 88,9%	No 55,5%	Sí 66,6%
	F 25%		II 55,5%	GI 11,1%	Extensión 55,6%	Cerrada + ATB IV/ Yeso 11,1%	Lesión homolateral 11,1%	No 33,3%
					AVP 77,7%		Otras lesiones 44,4%	
					Caída de altura 22,3%			

M = masculino, F = femenino, GI = Gustillo-Anderson, AVP = accidente en la vía pública, ATB IV = antibiótico intravenoso, MTC = metacarpiano, TCE = traumatismo craneoencefálico.

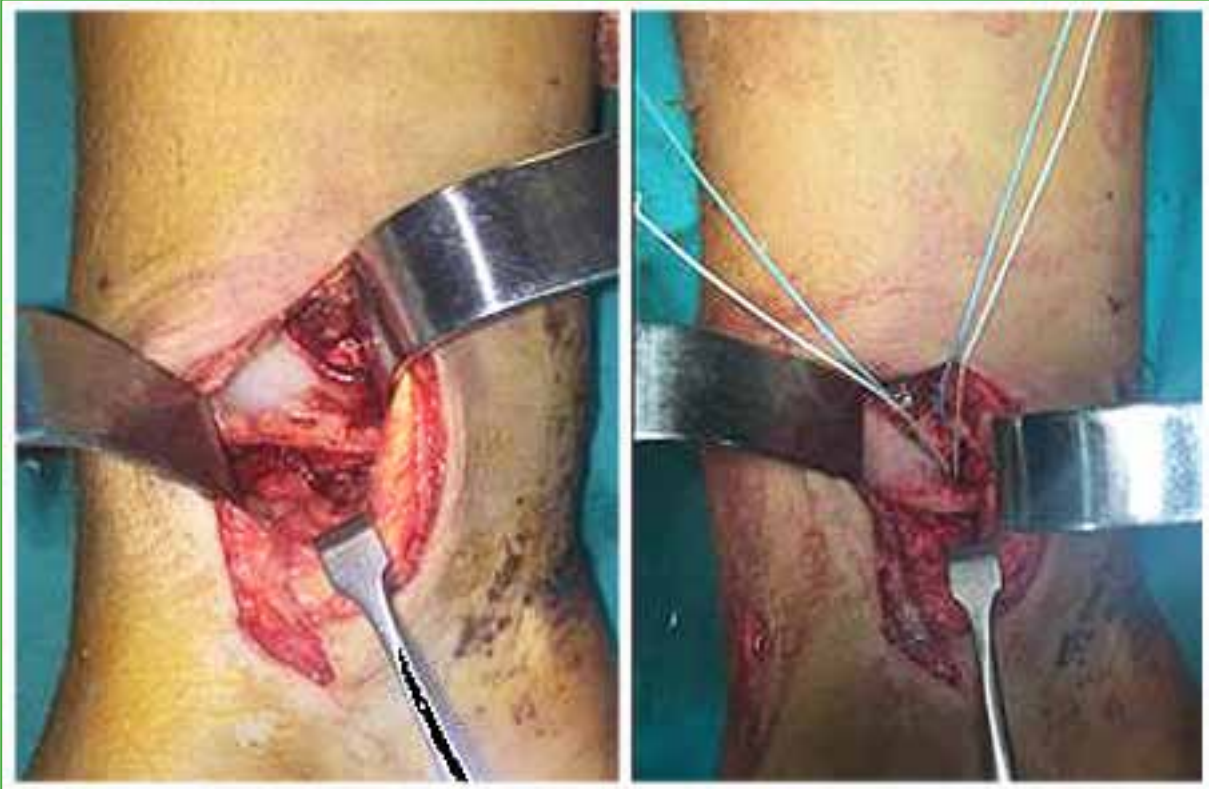
Se analizaron las lesiones de cada paciente y se formaron dos grupos diferenciados según la clasificación de Dumontier (Tabla 2). Se practicó una reducción cerrada en la sala de emergencia bajo anestesia local mediante tracción axial y desviación dorsal/palmar según la luxación e inmovilización con yeso braquipalmar. Posteriormente, se solicitó una tomografía computarizada (Figura 2) de cortes finos, axiales, coronales y sagitales con reconstrucción 3D para la planificación quirúrgica. Si las fracturas eran expuestas, se las trató dentro de las tres horas de producidas bajo el protocolo infectológico del hospital según la clasificación de Gustillo-Anderson. A los pacientes con exposición tipo I, se les administró cefalotina por vía intravenosa, durante 24 h, y a aquellos con exposición tipos II y III, clindamicina más gentamicina por 72 h, además de una limpieza quirúrgica.

**Tabla 2.** Clasificación de las luxofracturas radiocarpianas según Dumontier (2001)

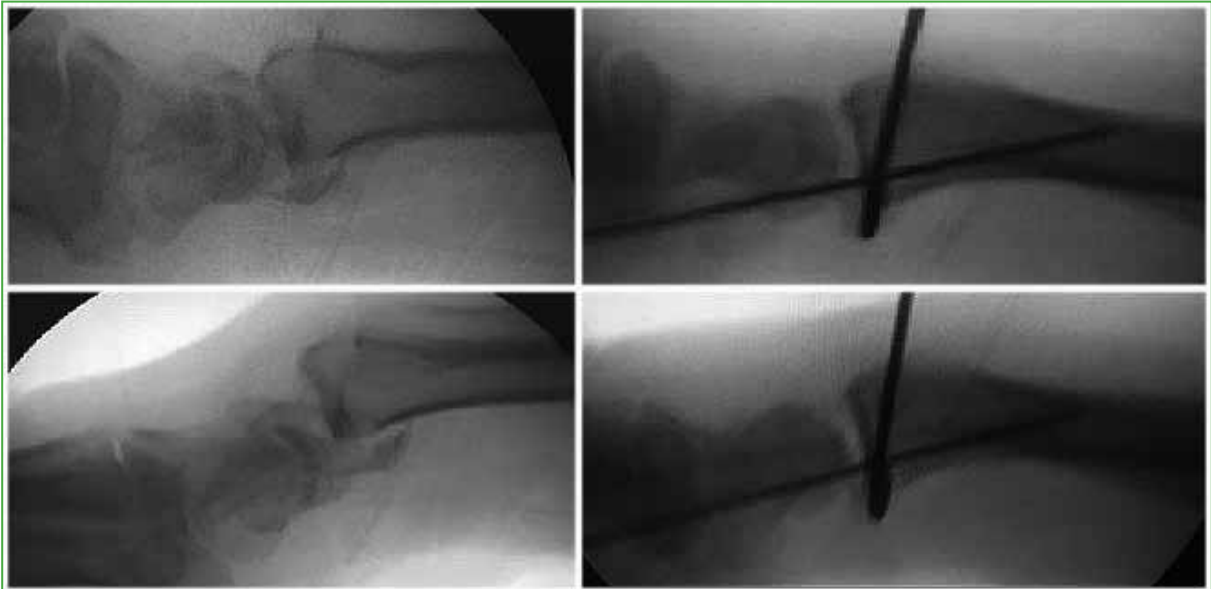
Clasificación	Lesión	Tratamiento
Grupo I	Luxación de la articulación radiocarpiana pura + avulsión cortical/fractura de la punta de la estiloides radial	Reparación de ligamentos radio-escafo-grande + radiolunar largo vía palmar La avulsión dorsal no se trata, ya que se considera una lesión capsuloperióstica tipo Bankart más que una rotura de los ligamentos dorsales
Grupo II	Luxación de la articulación radiocarpiana + fractura de la estiloides radial de, al menos, un tercio de la fosa escafoidea	Osteosíntesis del fragmento de la estiloides radial por vía dorsal

**Figura 2.** Caso 3. Tomografía computarizada de muñeca después de la reducción.

Con relación a la técnica quirúrgica, en su gran mayoría, este tipo de lesiones requiere de una osteosíntesis de la estiloides radial, reanclado de la cápsula articular y sutura ligamentaria (radiosemilunar corto). Se utilizó el abordaje de Henry para radio distal (Figura 3). No fueron necesarios abordajes dorsales debido a la correcta reducción indirecta de los fragmentos fracturarios. La estabilidad/reducción fue controlada mediante radioscopia dinámica en el quirófano (Figura 4).



**Figura 3.** Caso 3. Imágenes intraoperatorias. Abordaje de Henry modificado.



**Figura 4.** Caso 9. Imágenes obtenidas con el intensificador en el quirófano.

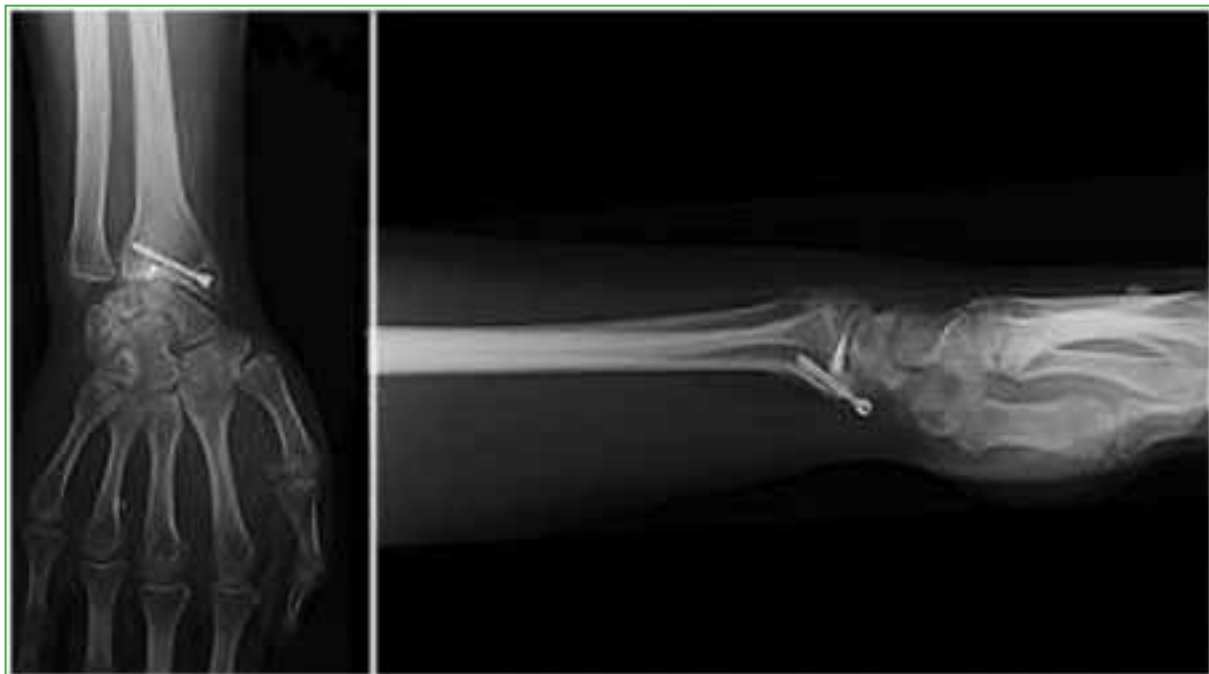
Por decisión del cirujano tratante, dos pacientes fueron inmovilizados después de la cirugía con un yeso antebraquipalmar y siete, con férula antebraquipalmar durante un promedio de 30 días (rango 28-45). A los 30 días en promedio, se repitieron los estudios por imágenes, y se retiró la inmovilización para comenzar con movimientos pasivos y activos guiados por profesionales. No se hallaron diferencias en cuanto al método de inmovilización utilizado. Los elementos de osteodesis se retiraron a las 4-6 semanas, dos pacientes tuvieron intolerancia cutánea local que desapareció al retirar la inmovilización.

Los controles se realizaron a los 15, 30, 90, 180 y 345 días con radiografías anteroposteriores y de perfil de muñeca (Figuras 5 y 6). Desde el punto de vista objetivo clínico/funcional, se evaluaron los rangos de movilidad en flexión, extensión, pronosupinación y las desviaciones cubital y radial, tomando como parámetro normal de referencia el miembro contralateral sano en una escala del 0% al 100%.

Como complemento de la evaluación subjetiva, se empleó el cuestionario DASH y la escala de muñeca modificada de la Clínica Mayo. El grado de dolor se determinó con la escala analógica visual (0 = sin dolor, 10 = dolor máximo). El nivel de satisfacción del paciente se determinó mediante el *Patient Satisfaction Questionnaire Short Form* (PSQ-18) en muy satisfecho, satisfecho, poco satisfecho e insatisfecho. Se buscaron signos de falta de consolidación (retraso de la consolidación/seudoartrosis), artrosis y alteraciones asociadas a la articulación radiocubital distal.



**Figura 5.** Caso 3. Radiografías anteroposterior y de perfil de muñeca en el posoperatorio inmediato.



**Figura 6.** Caso 5. Radiografías anteroposterior y de perfil de muñeca a los 15 meses de la cirugía.

## RESULTADOS

Se evaluó una serie retrospectiva de ocho pacientes con nueve luxofracturas radiocarpianas (una bilateral). Hubo un predominio del sexo masculino (75%). El promedio de edad era de 31.1 años (rango 20-47).

El mecanismo de lesión involucró caídas de altura (2 casos) o accidentes en la vía pública (3 casos) con muñeca en extensión; el resto de los pacientes no recuerda la mecánica, aunque se tratan de accidentes de alta energía.

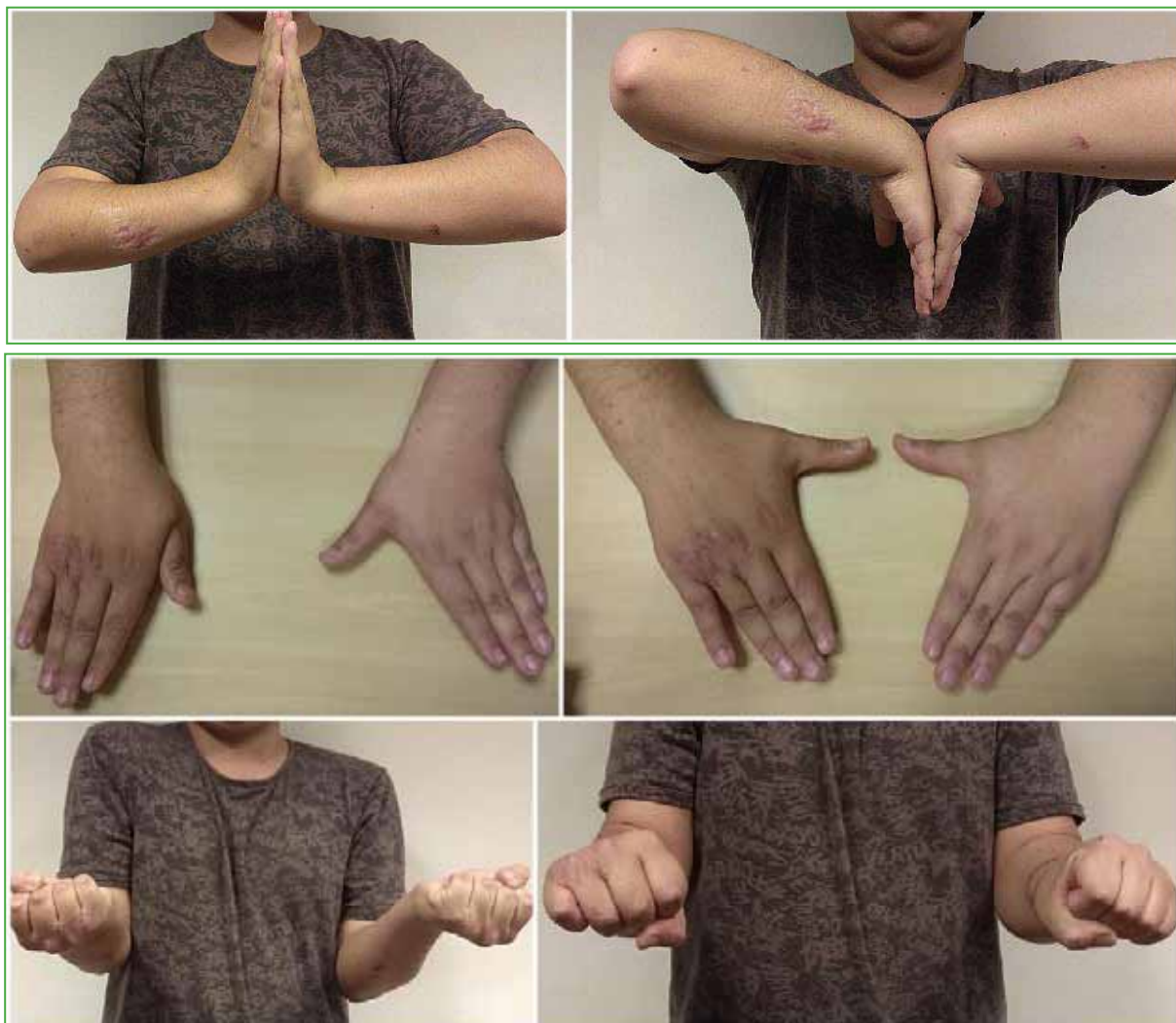
Cuatro luxaciones fueron tipo I de Dumontier, con desplazamientos hacia volar, mientras que cinco fueron tipo II (4 con desplazamientos volares y 1 dorsal; un paciente tenía una lesión bilateral, ambas hacia volar).

El tiempo promedio de evolución de las nueve luxofracturas radiocarpianas hasta la cirugía fue de 5.3 días (rango 3-11). Dada nuestra experiencia con el abordaje de Henry modificado para radio distal, se utilizó en ocho casos y no fue necesario un abordaje dorsal. En un paciente, la reducción cerrada fue aceptable y se decidió la fijación mediante tratamiento percutáneo.

En seis oportunidades, se utilizó una placa palmar para la reducción y el sostén de la carilla articular. En contrapartida, tres pacientes requirieron solo osteodesis a nivel de la estiloides radial y uno necesitó una doble fijación (mediante osteodesis y osteosíntesis) para lograr una mayor estabilidad, sumado a un tornillo de Herbert interfragmentario en busca de simplificar un trazo conminuto. Cabe mencionar que, en tres casos, se emplearon arpones como método de reparación de la cápsula articular en combinación con la fijación de la estiloides radial, sin requerimiento de placa palmar y, en tres casos, fue necesaria la reparación mediante la sutura del ligamento radiosemilunar corto.

Una de las luxofracturas era expuesta (tipo I de Gustillo-Anderson) y fue tratada según protocolo. Ningún paciente tuvo déficit sensitivo-motor ni afección vascular asociada.

Con un seguimiento promedio de ocho meses (rango 3-12), la evaluación del rango de movilidad de flexión, extensión y pronosupinación y las desviaciones cubital y radial de manera comparativa con el miembro contralateral (**Figura 7**) (salvo el paciente con lesión bilateral en quien se evaluó cada lesión por separado) determinó que cuatro pacientes tenían un rango de movilidad del 75-99%; cuatro, del 50-74% y uno, del 25-49%, respectivamente. Con los datos recabados de esta manera, podemos establecer que dos pacientes tuvieron resultados excelentes (91-100%); seis, buenos/aceptables (65-90%) y uno, pobre (<65%).



**Figura 7.** Caso 3. Resultados funcionales a los 12 meses de la cirugía. Rango de movilidad del 75-99%, según la escala de muñeca modificada de la Clínica Mayo.

La evaluación subjetiva respecto al dolor según la escala analógica visual arrojó un promedio de 1,2 (rango 0-3) en reposo y 3,8 (rango 0-8) en actividad. Los resultados constatados al final del seguimiento mediante el cuestionario DASH y la escala de muñeca modificada de la Clínica Mayo se muestran en la [Tabla 3](#). Por último, el nivel de satisfacción según el PSQ-18 fue muy satisfecho (2 pacientes), satisfecho (5 casos) y el restante, insatisfecho, aunque era capaz de realizar tareas básicas/cotidianas.

## DISCUSIÓN

Se realizó un estudio retrospectivo en el que se evaluó a una serie de pacientes con luxofracturas radiocarpianas. En línea con la bibliografía, este tipo de lesiones son infrecuentes, tienen una incidencia de 4,5 pacientes por año, en nuestro Servicio.<sup>5</sup> En la bibliografía, se comunican el predominio de mecanismos de producción de alta energía, la prevalencia del sexo masculino y la mayor incidencia de lesiones en la tercera década de la vida, información similar a la hallada en este estudio.<sup>1,2,3,5</sup>

A diferencia de la mayoría de los estudios que comunican un predominio de desplazamiento hacia dorsal, nuestros casos presentaron un predominio volar.<sup>1,2</sup> La clasificación y la estadificación sistemáticas de esta enfermedad permiten orientar y facilitar la planificación del tratamiento.<sup>1-3</sup>

Tabla 3. Resultados clínico-funcionales

Caso	Rehabilitación (días de posoperatorio)	Movilidad (%)	Puntaje de la Clínica Mayo	DASH	EAV (dolor)	EAV (dolor en actividad)
1	30	90%	Bueno (85)	11,6%	1	2
2	28	95%	Excelente (92)	7,5 %	0	1
3	33	85%	Bueno (80)	15%	1	3
4	40	70%	Malo (75)	23,3%	2	7
5	30	60%	Malo(70)	20,8%	2	7
6	35	99%	Excelente (95)	9,9%	0	0
7	35	35%	Pobre (60)	65,8%	3	8
8	42	70%	Bueno (80)	16,6%	1	4
9	28	70%	Bueno (85)	15,8%	1	3
Promedios	Sí 100%	Leve 66,6%	Excelente 22,2%	20,7%	1,2	3,8
	33.4 días	Moderado 22,2%	Bueno 44,4%			
		Alto 11,1%	Malo 22,2%			
			Pobre 11%			

EAV = escala analógica visual.

En los estudios presentados por Dumontier, es importante la reparación de los ligamentos radiocarpianos (por sutura directa o arpones) para evitar el desplazamiento cubital del carpo, así como también la inestabilidad residual.<sup>1-3</sup> Propone abordar por palma las lesiones tipo I asociando la colocación de alambres de Kirschner a la estiloides radial para aumentar la estabilidad, en contraposición con las tipo II en las que aconseja un abordaje por dorsal garantizando la reducción anatómica.

Como señala Cornu, la estabilización con clavijas de Kirschner complementada con una inmovilización de 4 a 6 semanas son medidas suficientes para lograr la cicatrización ligamentaria.<sup>6</sup> En nuestra institución, los abordajes se realizaron por palma mediante la vía de Henry modificada, no hubo complicaciones asociadas, se le asignó una importancia principal a la fijación de la estiloides radial para la estabilidad de los ligamentos radiolunar largo y radioseminular corto.

Potter y cols. proponen la colocación de una placa puente radiocarpiana complementada con ligamentoplastia mediante un abordaje dorsal. Los autores obtuvieron buenos resultados, aunque sin un seguimiento que permita establecer conclusiones finales sobre esta técnica.<sup>7</sup>

En los reportes de Spiry, se establece la necesidad de complementar el método de fijación seleccionado con clavijas de Kirschner para aquellas fracturas conminutas. Además, comunica que seis pacientes requirieron una artrodesis radiocarpiana.<sup>4</sup> En nuestro estudio, no fue necesario volver a operar a ningún paciente.

No se hallaron signos de osteoartritis. Diversos autores afirman que se trata de una complicación frecuente en los pacientes con lesiones intracarpianas asociadas sin reparación, y que aparecen aproximadamente a los 24 meses de la cirugía.<sup>1-3</sup> Para diagnosticarlas, Spiry y Girard proponen utilizar la radioscopia dinámica intraoperatoria, el artroscopio o la tomografía computarizada posoperatoria.<sup>4,5</sup>

Las limitaciones de nuestro estudio son el diseño retrospectivo y el acotado número de la muestra, junto con la heterogénea terapéutica utilizada debido a la baja incidencia de este cuadro. También el escaso tiempo de seguimiento, especialmente en algunos pacientes, aunque de mínima suficiente para lograr los objetivos propuestos; sin embargo, un seguimiento más prolongado ayudaría a seguir documentando hallazgos clínicos y por imágenes (sobre todo, aquellos de carácter crónico). Cabe mencionar, no obstante, que esto se ve condicionado principalmente por la dificultad de contacto y acceso de nuestra población al efector. Consideramos como principal fortaleza el abordaje de un cuadro traumático poco frecuente. Se plantea la posibilidad de llevar a cabo un estudio prospectivo, aleatorizado y multicéntrico con más casos y un seguimiento más prolongado para poder documentar la evolución de esta compleja enfermedad y sus complicaciones.

## CONCLUSIONES

Las luxofracturas radiocarpianas son lesiones raras asociadas a traumatismos de alta energía; el manejo inicial requiere de un diagnóstico preciso y precoz, seguido de la reducción y una tomografía computarizada para evaluar mejor la lesión. El tratamiento es quirúrgico, y la clasificación y el estudio correctos son fundamentales para determinar un abordaje terapéutico idóneo.

Hemos encontrado dos principales líneas de tratamiento. Con sus diferencias, los resultados funcionales han sido similares y comparables, sin desplazamiento cubital del carpo ni inestabilidad residual. La importancia de la fijación de la estiloides radial es un punto en común para garantizar la estabilidad ligamentaria.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Parma: <https://orcid.org/0000-0003-0337-289X>  
 ORCID de E. Lombardo: <https://orcid.org/0000-0003-3600-628X>  
 ORCID de A. Barbero: <https://orcid.org/0000-0002-8590-6383>  
 ORCID de E. González: <https://orcid.org/0000-0002-6109-1431>

ORCID de J. Derico: <https://orcid.org/0000-0002-2520-4128>  
 ORCID de J. M. Baravalle: <https://orcid.org/0000-0003-0337-641X>  
 ORCID de M. Vélez: <https://orcid.org/0000-0003-4094-0876>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dumontier C, Meyer zu Reckendorf G, Sautet A, Lenoble E, Saffar P, Allieu Y. Radiocarpal dislocations: classification and proposal for treatment. A review of twenty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(2):212-8. <https://doi.org/10.2106/00004623-200102000-00008>
2. Ilyas AM, Mugdal CS. Radiocarpal fracture-dislocations. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16(11):647-55. <https://doi.org/10.5435/00124635-200811000-00005>
3. Moneim MS, Bolger JT, Omer GE. Radiocarpal dislocation--classification and rationale for management. *Clin Orthop Relat Res* 1985;192:199-209. PMID: 39674323
4. Spiry C, Bacle G, Marteau E, Charruau B, Laulan J. Radiocarpal dislocations and fracture-dislocations: Injury types and long-term outcomes. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(2):261-6. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.12.016>
5. Girard J, Cassagnaud X, Maynou C. Radiocarpal dislocation: twelve cases and a review of the literature. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2004;90(5):426-33. [https://doi.org/10.1016/s0035-1040\(04\)70169-5](https://doi.org/10.1016/s0035-1040(04)70169-5)
6. Cornu A, Sturbois-Nachef N, Baudoux M, Amouyel T, Saab M, Chantelot C. Radiocarpal dislocation: a retrospective study of 14 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(8):1611-6. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.08.017>
7. Potter MQ, Haller JM, Tyser AR. Ligamentous radiocarpal fracture-dislocation treated with wrist-spanning plate and volar ligament repair. *J Wrist Surg* 2014;3(4):265-8. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1394134>

# Seudoaneurisma cubital en un niño. Reporte de un caso y revisión bibliográfica

Laura Togneri, Lucas Fernández Korosek

Sector de Cirugía de Mano y Reconstructiva de Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Pediatría SAMIC "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

Los seudoaneurismas de las arterias de la mano son infrecuentes, se han publicado escasos reportes de casos de adultos, secundarios a un trauma cerrado o abierto. El diagnóstico se confirma mediante ecografía Doppler y otros estudios complementarios. Si no se trata, se puede complicar con trombosis, embolia distal de arterias digitales, lesión nerviosa o necrosis. La cirugía es el tratamiento recomendado y consiste en resección del segmento dañado y ligadura simple, arteriorrafia o reconstrucción vascular con injerto. Los objetivos de este reporte son describir un caso de seudoaneurisma hipotenar secundario a una herida penetrante en un niño y, dada la rareza de este cuadro, revisar, de manera no sistemática, la bibliografía actual.

**Palabras clave:** Seudoaneurisma; arteria; cubital; mano; tumoración pulsátil.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Ulnar Artery Pseudoaneurysm in a Child. Case Report and Literature Review

## ABSTRACT

Pseudoaneurysms of the arteries of the hand are infrequent; few reports of cases in adult patients, secondary to closed or open trauma, have been found in the literature. The diagnosis is confirmed by Doppler ultrasound and other complementary studies. If it is left untreated, the complications include thrombosis, distal digital artery embolism, nerve injury, or necrosis. Surgery is the recommended treatment and consists of resection of the pseudoaneurysm and simple ligation, arteriorraphy, or vascular reconstruction with graft. The objective of this report is to describe a case of hypothenar pseudoaneurysm due to penetrating injury in a pediatric patient, and, due to the rarity of this condition, to conduct a non-systematic review of the current literature.

**Keywords:** Pseudoaneurysm; artery; ulnar; hand; pulsatile tumor.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

El seudoaneurisma o aneurisma falso se define como una dilatación o defecto de la pared arterial que no compromete la totalidad de sus capas, dando lugar a la formación de un hematoma por extravasación, con comunicación del espacio intravascular y extravascular. Su diferencia con el aneurisma verdadero es que compromete las tres capas de la pared arterial.<sup>1-3</sup>

El origen del seudoaneurisma de la arteria cubital, a nivel de la muñeca o distal a ella, varía. Se suele describir al trauma cerrado como parte del síndrome del martillo hipotenar, por percusión repetitiva a este nivel y dilatación de la pared arterial. La lesión penetrante, el cateterismo iatrogénico y el trauma intraoperatorio representan las principales causas invasivas que lo originan.<sup>1,4-6</sup> Son lesiones infrecuentes, cuyo diagnóstico diferencial incluye lipomas, quistes y tumores sinoviales, abscesos, neurofibromas y sarcomas de partes blandas, entre otros.<sup>4</sup> El diagnóstico temprano resulta vital, ya que, si no se lo trata, aumenta el riesgo de trombosis con isquemia distal, compresión y subsecuente lesión nerviosa y necrosis.<sup>5,6</sup>

Recibido el 19-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 1-5-2021 • Dra. LAURA TOGNERI • lauratogneri@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7165-2677>

**Cómo citar este artículo:** Togneri L, Fernández Korosek L. Seudoaneurisma cubital en un niño. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):639-644. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1352>

Se dispone de diversos estudios complementarios para evaluar estas lesiones vasculares. La ecografía Doppler se presenta como la principal alternativa por el bajo costo, su fácil disponibilidad, y porque prescinde de la radiación y la anestesia general en pacientes pediátricos, aunque su desventaja es ser dependiente del operador. Otras opciones incluyen la arteriografía, la resonancia magnética, la angiorresonancia y la angiotomografía. Estos estudios permiten describir la lesión y la ubicación con más detalle, descartar la trombosis y malformaciones vasculares.<sup>4,7,8</sup>

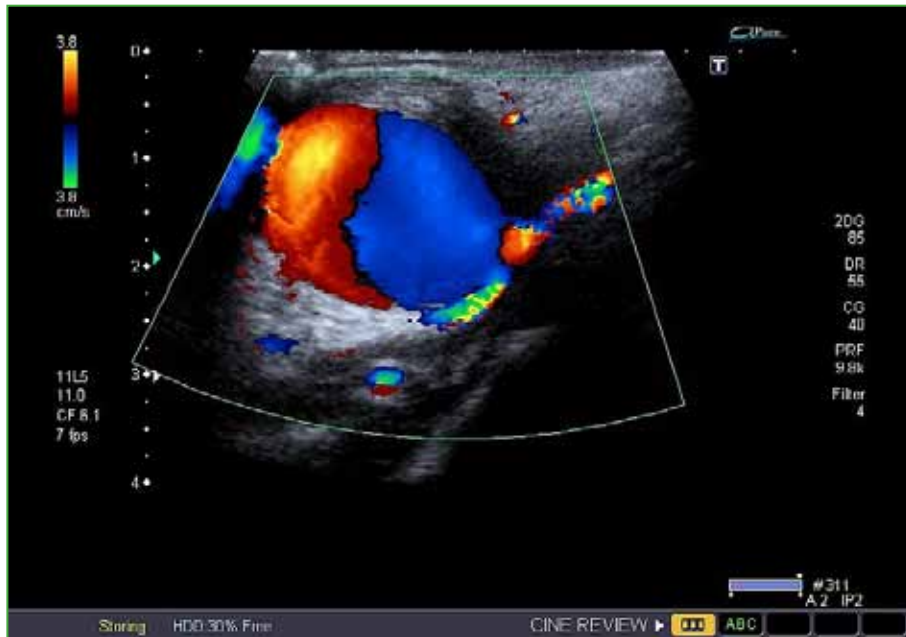
Los objetivos de este artículo son describir un caso de pseudoaneurisma hipotenar secundario a una herida penetrante en un niño y, dada la rareza de este cuadro, revisar, de manera no sistemática, la bibliografía actual.

## CASO CLÍNICO

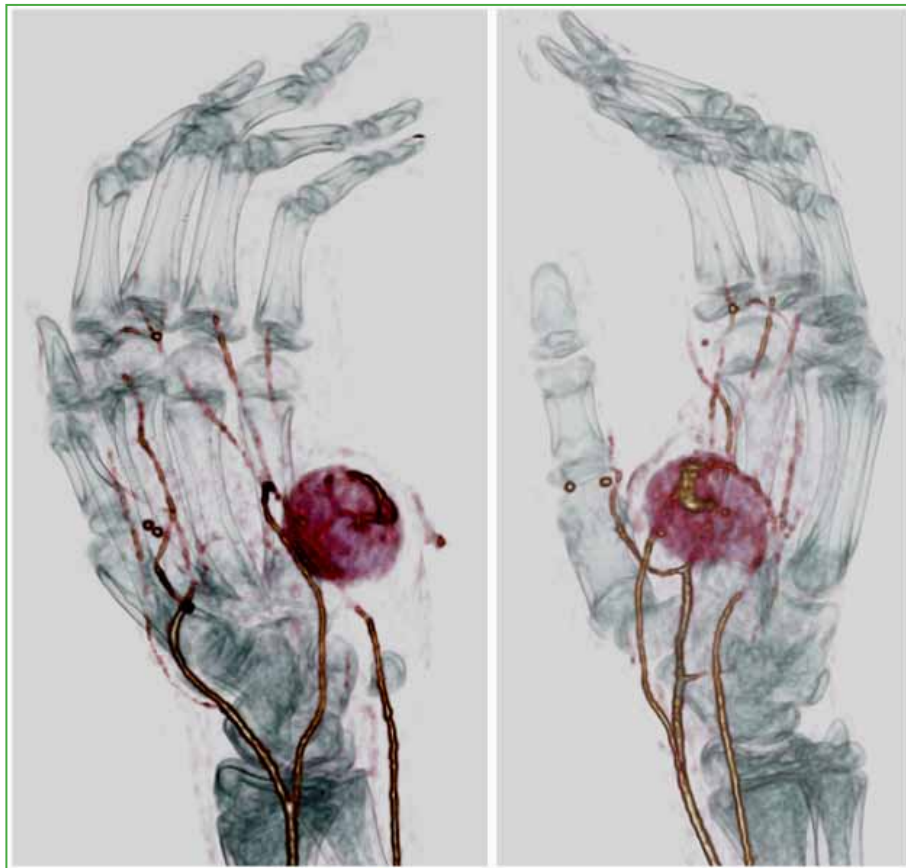
Varón de 12 años con antecedentes de herida penetrante por vidrio en la región hipotenar de la mano izquierda. En una primera consulta a un centro de atención de tercer nivel, se le realizan una limpieza y la sutura de la piel. En el seguimiento, desarrolló una tumoración renitente, interpretada de origen infeccioso, por lo que le prescribieron antibióticos por vía oral. Tras dos semanas de evolución, el tamaño y el dolor se habían incrementado, por lo que fue derivado a nuestro Servicio. Durante la consulta, refirió dolor 7/10 (escala analógica visual) en la región hipotenar de la mano izquierda. En el examen físico, se observó una tumoración pulsátil ovoide (Figura 1), la prueba de Allen fue positiva, y la movilidad y la sensibilidad distales en el territorio cubital estaban conservadas. En la ecografía Doppler, se detectó, yuxtapuesta a la arteria cubital, una imagen hipoecoica de paredes definidas, contenido líquido interior y signo del yin-yang, clásico del pseudoaneurisma (Figura 2). Finalmente, la angiotomografía mostró un pseudoaneurisma de la arteria cubital, a nivel del gancho del hueso ganchoso, de 2,17 x 2,45 cm de diámetro (Figura 3).



**Figura 1.** Imagen preoperatoria de frente y de perfil del pseudoaneurisma hipotenar.



**Figura 2.** Ecografía Doppler preoperatoria. Se observa el signo del yin-yang, patognomónico del pseudoaneurisma.



**Figura 3.** Angiotomografía computarizada preoperatoria con visualización tridimensional del pseudoaneurisma hipotenar.

Luego de confirmar el diagnóstico, el paciente fue sometido a la resección de la tumoración bajo anestesia general y magnificación de 3,5, ampliación a proximal (canal de Guyon) y distal de la herida previa, arteriorrafia cubital y neurólisis microquirúrgica cubital de la rama sensitiva y motora (Figura 4). Se envió la muestra para estudio anatomopatológico. Finalmente, se procedió a colocar un vendaje y una valva antebraquialpalmar. Se realizaron controles semanales hasta el retiro de los puntos. Al final del seguimiento, tras seis meses, la herida estaba cicatrizada (Figura 5), el paciente no sentía dolor (0/10), tenía discriminación de dos puntos acral en el territorio cubital de 2 mm y fuerza de puño de 6 kg. No se registraron complicaciones ni secuelas.



**Figura 4.** Imagen intraoperatoria del pseudoaneurisma hipotenar, con abordaje ampliado a proximal y distal.



**Figura 5.** Aspecto a las tres semanas de la resección del pseudoaneurisma hipotenar.

## DISCUSIÓN

Debido a la baja incidencia de los pseudoaneurismas en la mano, no hay consenso en cuanto a protocolos de tratamiento, las opciones terapéuticas varían entre la resección de la lesión y ligadura de la arteria, y la reconstrucción mediante anastomosis termino-terminal o a través de un *bypass* venoso. Al constatar la suficiencia vascular solo con la arteria radial mediante la prueba de Allen y estudios complementarios, es factible reseccionar el pseudoaneurisma y ligar los extremos de la arteria sin necesidad de restablecer la circulación mediante un *bypass*. Sin embargo, esta conducta es discutida en los pacientes pediátricos por el riesgo de sufrir futuras lesiones en un miembro cuya vascularización depende de un solo vaso.<sup>8</sup>

Kalisman y cols. publicaron el caso de un hombre con un falso aneurisma hipotenar luego de un trauma cerrado. El paciente tenía alteración de la sensibilidad en el territorio cubital, aunque sin compromiso de la musculatura intrínseca. Inicialmente se le realizó la resección del falso aneurisma y una anastomosis termino-terminal. A las dos semanas de seguimiento, nuevamente se constató la aparición de una masa pulsátil, se confirmó la recurrencia del falso aneurisma, y se decidió la revisión con resección y ligadura de la arteria cubital, con lo que se logró el alivio definitivo de la signosintomatología.<sup>9</sup>

Dobson y cols., y Hurst y cols. comunicaron casos de seudoaneurisma cubital en el canal de Guyon y en la eminencia hipotenar, respectivamente, secundarios a un trauma penetrante de mano. Además, detectaron hipoestesia secundaria en el territorio cubital y paresia de los músculos intrínsecos de la mano (fuerza 3/5 MRC). Llevaron a cabo la resección del seudoaneurisma y una anastomosis termino-terminal, con una recuperación completa.<sup>10,11</sup>

Thio describió un caso de falso aneurisma cubital hipotenar secundario al uso de un torniquete en una cirugía de resección de un neuroma hipotenar. Se logró un resultado satisfactorio mediante la resección y la anastomosis termino-terminal.<sup>12</sup>

Wang y cols. publicaron la formación de un seudoaneurisma cubital en una mujer añosa, secundario a una fractura de radio y cúbito distal. Con tratamiento incruento de la fractura (debido a la baja demanda funcional), luego de confirmar el flujo colateral distal a cargo de la arteria radial, se procedió a la ligadura de la arteria cubital.<sup>13</sup>

Vancabeke y cols. describieron la formación de un seudoaneurisma cubital coincidente con el sitio de un clavo radial de fijador externo, utilizado como tratamiento definitivo de una fractura expuesta de muñeca. El paciente fue tratado mediante compresión manual y vendaje elástico. Al mes de tratamiento, habían desaparecido los signos clínicos y la ecografía Doppler confirmó la resolución del cuadro, y no hubo recurrencias.<sup>14</sup>

Saour y cols., y González Martínez y cols. presentaron un caso de falso aneurisma que apareció luego de la descompresión convencional de un síndrome del túnel carpiano. Remarcando el emplazamiento cubital del abordaje como problema, inmediatamente después de la cirugía, se detectó una masa pulsátil hipotenar, parestesia en el territorio cubital, dolor con alodinia. Se reseccó el saco aneurismático y el alivio del dolor fue inmediato.<sup>15,16</sup>

Unlü y cols. informaron sobre la formación de un seudoaneurisma en el segmento palmar de la arteria cubital, en un paciente con insuficiencia renal crónica. Había sido sometido a una trombectomía venosa por una fistula, con inserción de un catéter de Fogarty hacia la arteria cubital, distal a través de la fistula arteriovenosa. El paciente refirió dolor y una masa pulsátil hipotenar. Finalmente, los síntomas se aliviaron luego de la resección del seudoaneurisma y la anastomosis termino-terminal.<sup>17</sup>

Shaerf y cols., y Komorowska-Timek y cols. informaron la resolución de un seudoaneurisma cubital postraumático en el canal de Guyon, tratado con inyección de trombina guiada por ecografía, asociada a controles seriados para verificar el tamaño del trombo hasta la oclusión completa del falso aneurisma. En este caso, el cuadro se resolvió tras dos procedimientos, confirmado por ecografía, y con función normal de la mano.<sup>18,19</sup>

## CONCLUSIÓN

Sobre la base de la bibliografía revisada, es importante la sospecha diagnóstica del falso aneurisma cubital, en un trauma cerrado o abierto, de variada presentación clínica, con opciones terapéuticas limitadas, para evitar complicaciones o secuelas por falta de tratamiento.

---

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de L. Fernández Korosek: <https://orcid.org/0000-0002-7472-4234>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Erdoes LS, Brown WC. Ruptured ulnar artery pseudoaneurysm. *Ann Vasc Surg* 1995;9(4):394-6. <https://doi.org/10.1007/BF02139413>
2. Torres-Blanco Á, Gómez-Palónés F, Ortiz-Monzón E. Rapidly expanding ulnar false aneurysm related to a tablet computer. *Ann Vasc Surg* 2015;29(5):1015.e5-8. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2014.11.010>
3. Gimenez DC, Gilabert OV, Ruiz JG, Muns CY, Alter JB, Cubells MD. Ultrasound and magnetic resonance angiography features of post-traumatic ulnar artery pseudoaneurysm: a case report and review of the literature. *Skeletal Radiol* 2009;38(9):929-32. <https://doi.org/10.1007/s00256-009-0715-9>
4. Woodley-Cook J, Konieczny M, Simons M. The ulnar artery pseudoaneurysm. *BMJ Case Rep* 2015;2015:bcr2015212791. <https://doi.org/10.1136/bcr-2015-212791>
5. Glichenstein J, Ohama J, Lecelercq C. *Tumors of the hand*. Berlin: Springer; 1988:147-50.
6. Iyer RS, Hanel DP, Enriquez BK, Weinberger E. Ulnar artery aneurysm causing palmar mass in 5-month-old girl. *Pediatr Radiol* 2012;42(11):1401-4. <https://doi.org/10.1007/s00247-012-2438-7>
7. Spittel JA. Aneurysms of the hand and wrist. *Med Clin North Am* 1958; 42:1007-10. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)34252-3](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)34252-3)
8. Sarkar R, Coran AG, Cilley RE. Arterial aneurysms in children: clinicopathologic classification. *J Vasc Surg* 1991; 13:47-56. PMID: 1987396
9. Kalisman M, Laborde K, Wolff T. Ulnar nerve compression secondary to ulnar artery false aneurysm at the Guyon's canal. *J Hand Surg Am* 1982;7:137-9. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(82\)80077-4](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(82)80077-4)
10. Dobson P, Purushothaman B, Michla Y, England S, Krishnan MK, Tourret L. Delayed ulnar nerve palsy secondary to ulnar artery pseudoaneurysm distal to Guyon's canal following penetrating trauma to the hand. *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95:e75-e76. <https://doi.org/10.1308/003588413X13511609955850>
11. Hurst SA, Raveendran S, Eckersley JR. Ulnar artery pseudoaneurysm following single non-penetrating trauma to the hypotenar region. *J Hand Surg Eur* 2014;39(7):786-8. <https://doi.org/10.1177/1753193412462309>
12. Thio RT. False aneurysm of the ulnar artery after surgery employing a tourniquet. *Am J Surg* 1972;123(5):604-5. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(72\)90231-0](https://doi.org/10.1016/0002-9610(72)90231-0)
13. Wang AA, Strauch RJ, Moore JA. Pseudoaneurysm of the ulnar artery occurring after fracture of the distal radius and ulna: a case report. *J Hand Surg Am* 1998;23(5):933-7. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(98\)80176-7](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(98)80176-7)
14. Vancabeke M, Heiderich B, Bellens B, Putz P. Pseudoaneurysm of the ulnar artery following use of an external fixator-a case report. *Acta Orthop Scand* 1999;70(5):522-3. <https://doi.org/10.3109/17453679909000994>
15. Saour S, Khan U, Feldberg L. Ulnar artery pseudoaneurysm post-carpal tunnel decompression. *J Hand Surg Eur* 2008;33(3):391-2. <https://doi.org/10.1177/1753193408090116>
16. González Martínez P, Salazar Agorria A, Bravo Ruiz E, Suárez Tornin MJ, Vega Manrique R. Pseudoaneurisma de arteria cubital después de cirugía de túnel del carpo. *Angiología* 2012;64(5):220-1. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2012.03.004>
17. Unlü Y, Ceviz M, Polat P. False aneurysm in the palmar segment of the ulnar artery: report of a case. *Surg Today* 2003;33(2):148-50. <https://doi.org/10.1007/s005950300034>
18. Shaerf DA, Robertson B, Horwitz M. Traumatic pseudoaneurysm of the ulnar artery treated with ultrasound guided thrombin injection. *J Hand Surg Eur* 2019;44(6):652-4. <https://doi.org/10.1177/1753193419841510>
19. Komorowska-Timek E, Teruya T, Abou-Zamzam A, Papa D, Ballard JL. Treatment of the radial and ulnar artery pseudoaneurysms using percutaneous thrombin injection. *J Hand Surg Am* 2004;29(5):936-42. <https://doi.org/10.1016/j.hsa.2004.05.009>

# Dedo azul agudo idiopático no isquémico: síndrome de Achenbach. Presentación de un caso y revisión bibliográfica

Juan Ignacio Pérez Abdala, Javier Sánchez Saba, Ezequiel E. Zaidenberg, Gerardo Gallucci, Jorge G. Boretto, Pablo De Carli, Franco L. De Cicco

Sector de Cirugía de Mano y Miembro Superior, Instituto de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

El síndrome de Achenbach es un cuadro de baja incidencia y de etiología idiopática. Se caracteriza por la aparición aguda de coloración azul digital sin un episodio desencadenante, imitando a un cuadro isquémico, pero, al contrario, el síndrome de Achenbach se autolimita sin dejar secuelas. Se presenta una mujer de 75 años que consultó en la central de emergencias por dolor y cambio de coloración violácea del dedo índice de su mano derecha, de inicio súbito. Los estudios complementarios no aportaron información relevante. Se administró un tratamiento sintomático y se logró la resolución completa del cuadro. La anamnesis y el examen físico exhaustivo tienen un rol fundamental para sospechar este cuadro y los estudios complementarios se reservan para descartar otras enfermedades, si es necesario. Consideramos que conocer esta enfermedad y un abordaje correcto conducen a un diagnóstico apropiado.

**Palabras clave:** Síndrome de Achenbach; hematoma digital; dedo azul; hemorragia paroxística.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Acute Non-Ischemic Idiopathic Blue Finger: Achenbach's Syndrome. Case Report and Literature Review

## ABSTRACT

Achenbach's Syndrome (AS) is a pathology with low incidence and its etiology is unknown. It is characterized by the acute appearance of blue coloration in the finger without a triggering event and might be confused with an ischemic event. However, AS is a self-limited disease without sequelae. This case report is about a 75-year-old woman who presented sudden onset pain and purple coloration in the index finger of her right hand. Diagnostic tests were unhelpful and did not provide relevant information. She received symptomatic treatment, achieving complete resolution. The anamnesis and an exhaustive physical examination play a primary role in the suspicion; leaving diagnostic tests for the exclusion of other pathologies when they are required. We believe that knowing about this pathology allows a correct approach leading to an appropriate diagnosis.

**Keywords:** Achenbach's syndrome; digital bruising; blue finger; paroxysmal haemorrhage.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Achenbach, también llamado síndrome del dedo azul, hematoma digital paroxístico o dedo azul agudo idiopático, es una entidad poco descrita en la bibliografía.<sup>1-6</sup> Si bien se comunica una incidencia baja, de hasta cinco casos por millón de habitantes, se considera que su diagnóstico podría estar subestimado.<sup>4,7-9</sup> Tiene una prevalencia más alta en la población femenina, de entre 40 y 60 años.<sup>2,7,10,11</sup> Aunque su etiología es desconocida, se ha descrito que puede relacionarse con una hemorragia subcutánea espontánea y se han postulado diversas hipótesis de alteración del flujo vascular y de fragilidad capilar para explicar este fenómeno.<sup>2,4,5,7,9,12-20</sup> Como sus características clínicas de presentación hacen sospechar un episodio isquémico, el conocimiento de este cuadro

Recibido el 9-8-2020. Aceptado luego de la evaluación el 28-12-2020 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

**Cómo citar este artículo:** Pérez Abdala JI, Sánchez Saba J, Zaidenberg EE, Gallucci G, Boretto JG, De Carli P, De Cicco FL. Dedo azul agudo idiopático no isquémico: síndrome de Achenbach. Presentación de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):645-650. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1182>

debería estar más difundido, teniendo en cuenta que los pacientes acuden a la atención médica a través de diferentes especialidades, como dermatología, cirugía vascular, clínica médica, medicina familiar, cirugía plástica y ortopedia. Es importante conocer esta enfermedad principalmente para evitar estudios de diagnóstico costosos e invasivos y poder ofrecer un tratamiento y un seguimiento adecuados.<sup>9,11,13,21</sup>

El objetivo de este artículo es presentar un caso de síndrome de Achenbach y una revisión bibliográfica, proponiendo una ruta diagnóstica sencilla y segura.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 75 años, jubilada, y de mano dominante derecha. Relataba antecedentes de polimialgia reumática, hipotiroidismo, depresión, dislipemia y gastritis crónica. Tomaba aspirina 100 mg/día. Concurrió al Departamento de Urgencia de ortopedia por la aparición súbita de color violáceo en el dedo índice de su mano derecha. Refirió que, dos horas antes, había comenzado con dolor y edema de forma espontánea. A los pocos minutos, notó cambios de coloración en su dedo, se tornó violáceo, acompañado de sensación de calor y limitación funcional. No refirió una causa desencadenante, negó un traumatismo y la exposición a cambios bruscos de temperatura. Tampoco había sufrido episodios similares antes.

En el examen físico, se observó una coloración violácea de la región volar del dedo índice, sin compromiso de la falange distal. El diámetro estaba aumentado comparado con el contralateral y la flexión estaba limitada por el edema (Figura 1).



**Figura 1.** Imagen clínica de la mano derecha. **A.** Vista palmar. **B.** Vista dorsal.

Se constató lo siguiente: un relleno capilar  $<2$  segundos, una adecuada temperatura local, pulsos periféricos radial y cubital, prueba de Allen en la muñeca y a nivel digital negativa. La sensibilidad estaba conservada, con discriminación a dos puntos  $<6$  mm. Se evaluaron el dolor y la funcionalidad mediante la escala analógica visual (0 = sin dolor; 10 = el peor dolor) y el puntaje DASH (0 = mejor resultado, 100 = peor resultado). El puntaje para el dolor era 5/10 en reposo y 7/10 en actividad, y el puntaje DASH inicial era de 63,75. Las radiografías no revelaron compromiso óseo (Figura 2).



**Figura 2.** Radiografía del dedo índice derecho. **A.** De frente. **B.** De perfil.

A su vez, ante el compromiso de partes blandas, se solicitaron una ecografía y una ecografía Doppler de forma urgente, que mostraron edema subcutáneo, flujo arterial conservado y ausencia de trombosis. Se realizaron análisis bioquímicos que incluyeron hemograma, coagulograma (recuento de plaquetas, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial activado), ionograma, eritrosedimentación, proteína C reactiva y perfil lipídico. Todos estos valores estaban dentro de los parámetros normales. Teniendo en cuenta tanto la evaluación clínica como los exámenes complementarios, se indicó reposo manual y analgesia por vía oral, según necesidad.

Durante los sucesivos controles, se observó una disminución progresiva de los signos clínicos, el cuadro se curó a las dos semanas, sin dejar secuelas, y tampoco hubo recurrencias hasta el alta definitiva a los cuatro meses del comienzo (Figura 3). En ese momento, la evaluación arrojó un puntaje de 0/10 tanto en reposo como en actividad, para la escala analógica visual, y un puntaje DASH de 16,5.



**Figura 3.** Imagen clínica de la mano derecha. **A.** Vista palmar. **B.** Vista dorsal.

## DISCUSIÓN

El primer registro de esta enfermedad se remonta a 1958, por Walter Achenbach.<sup>22</sup> Es más prevalente en etnias de raza blanca, el sexo femenino (90%) y durante la mediana edad.<sup>3,4,7,10,23</sup> A pesar de que la etiología no es clara, Robertson y cols. asocian esta enfermedad a una reducción del flujo digital demostrada por angiografía; pero, por el contrario, Takeuchi y cols. no comunican cambios en el flujo digital.<sup>3,17</sup> Mediante el uso de la capilaroscopia, se observaron hemorragias, sin cambios morfológicos en los capilares; mientras que, por otro lado, se postuló la fragilidad de los pequeños vasos, posiblemente relacionada con la edad y el factor hormonal.<sup>8,16,18</sup> Además, Kämpfen y cols. publicaron que el uso de la ergotamina puede provocar una reacción vasoespástica.<sup>12</sup> Como aseguran los numerosos estudios, no sería una expresión de una enfermedad sistémica, pero se la asocia con artritis reumatoide, tiroiditis autoinmune, enfermedad gastrointestinal y de la vesícula biliar, acrocianosis y migraña.<sup>1,14,24</sup>

Su presentación clínica consiste en la aparición súbita de cambio de coloración azul-violácea, frecuentemente precedida por síntomas prodrómicos, como picazón, molestias, parestesias o dolor.<sup>2,4,25</sup> Luego del cambio de coloración, que puede virar a pálido o rojizo, los síntomas que acompañan al cuadro son dolor (60-100%), edema (60%), parestesias (20-40%), limitación funcional y, en menor medida, sensación de calor o frialdad.<sup>7,10,11,14,17,23,24</sup> El cambio de coloración es explicado, tanto por histología como por los estudios por imágenes, como un mecanismo de hemorragia subcutánea, sin transitar por los estadios que comúnmente un hematoma atraviesa.<sup>1,3,4,15,16,19</sup> Se considera de aparición espontánea, aunque algunos reportes lo asocian a fenómenos mecánicos, como traumas menores o efectos cizallantes durante actividades repetitivas con la mano afectada, y la exposición solar.<sup>3,7,11,16,19</sup>

Las regiones más afectadas son las manos, con predominio del lado derecho, y los dedos índice y mayor, aunque puede presentarse en otras áreas, como los pies.<sup>2,7,10,11,15,24</sup> Es característica la ausencia de compromiso de la falange distal y su delimitación a la región volar, aunque no es un signo patognomónico.<sup>2,4,21</sup> Según algunos autores, hay riesgo de recurrencia (un promedio de hasta 3 episodios) y, en otras publicaciones, se asoció la presencia de algún familiar con antecedente de síndrome de Achenbach como un factor predisponente.<sup>7,9,23</sup> El tratamiento es

puramente sintomático, con analgésicos, crioterapia, inmovilización y reposo.<sup>4,7</sup> Su pronóstico es benigno, no deja secuelas, y resuelve espontáneamente a los pocos días de comenzar, aunque puede extenderse hasta seis semanas, según algunos autores.<sup>2,3,7,21</sup>

El examen físico es fundamental para valorar los distintos diagnósticos diferenciales. Se deben evaluar las zonas afectadas teniendo en cuenta lo siguiente: si hay compromiso de todo el dedo, se puede sospechar un episodio isquémico o síndrome de Raynaud; si están afectadas las zonas acrales, sospechar acrocianosis, acrorrigosis o eritema pernio; y si aparece en regiones distintas de las acrales, puede considerarse púrpura psicogénica (por estrés emocional) o dermatitis artefacta.<sup>7,21</sup> El dedo comprometido puede estar frío en el episodio isquémico o el síndrome de Raynaud, o caliente en la eritromegalia.<sup>21</sup> Se observan estigmas cutáneos, como úlceras o gangrena, en la tromboangiitis obliterante y la presencia de nódulos (trombos) en la trombosis de venas digitales.<sup>7,21</sup> La palpación de los pulsos periféricos y la prueba de Allen, tanto en la muñeca como digital de forma bilateral, son útiles ante la sospecha de un episodio isquémico de origen embólico, trombótico, vasoespástico o vasculítico.<sup>11</sup> La prueba de Adson suele ser positiva en un síndrome del opérculo torácico.<sup>7,21</sup> Finalmente, no debe desestimarse la presencia de síntomas y signos sistémicos que puedan expresar colagenopatías o endocarditis bacteriana.<sup>7,11,21</sup>

Los métodos complementarios empleados, como se ha comprobado, no aportan datos específicos positivos para el diagnóstico del síndrome de Achenbach y su utilidad radica en descartar los diagnósticos diferenciales.<sup>2,4,7,24</sup> Estos incluyen la toma de la presión arterial con índice tobillo/brazo, saturometría con oxímetro de pulso, ecografía convencional, y ecografía Doppler venosa y arterial; análisis de laboratorio, como hemograma, coagulograma, razón internacional normatizada, ionograma, función renal y hepática, eritrosedimentación, proteína C reactiva, perfil lipídico e inmunológico (anticuerpos antinucleares, factor reumatoide, anti-ADN) y serología viral, radiografías, resonancia magnética, ecocardiograma, angiogramografía o angiografía, capilaroscopia, y hasta la toma de biopsia.<sup>3,9,12,16-19,21</sup> Si es necesario, se debería comenzar con métodos incruentos que incluyan análisis completos, radiografía y ecografía Doppler que ayudarán a descartar lesiones traumáticas, trastornos inmunológicos y vasculares; y avanzar a estudios más invasivos cuando no se haya podido establecer el diagnóstico, como angiografía o angiogramografía, que pueden ser útiles tanto para el diagnóstico como para un eventual tratamiento.

Consideramos que la falta de conocimiento sobre el síndrome de Achenbach y la creencia de que represente un cuadro de urgencia revelan la importancia de su conocimiento. Por esto, entendemos que una exhaustiva anamnesis y un correcto examen físico serían suficientes para su diagnóstico y, por lo tanto, los exámenes complementarios quedarían reservados para aquellos casos de duda diagnóstica.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Sánchez Saba: <https://orcid.org/0000-0001-5496-3513>

ORCID de E. E. Zaidenberg: <https://orcid.org/0000-0002-1535-0586>

ORCID de G. Gallucci: <https://orcid.org/0000-0002-0612-320X>

ORCID de J. G. Boretto: <https://orcid.org/0000-0001-7701-3852>

ORCID de P. De Carli: <https://orcid.org/0000-0002-9474-8129>

ORCID de F. L. De Cicco: <https://orcid.org/0000-0001-9844-140X>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Manappallil RG, Jayaraj J. Blue finger syndrome: an unusual presentation of rheumatoid arthritis. *J Clin Diagn Res* 2017;11(5):OD06-7. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/25300.9784>
2. Godoy A, Tabares AH. Achenbach syndrome (paroxysmal finger hematoma). *Vasc Med* 2019;24(4):361-6. <https://doi.org/10.1177/1358863X19849627>
3. Takeuchi H, Uchida HA, Okuyama Y, Wada J. Acute idiopathic blue fingers: a young man with Achenbach's syndrome. *BMJ Case Rep* 2016;2016:101136/bcr2016214491. <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-214491>
4. Harper CM, Waters PM. Acute idiopathic blue finger: case report. *J Hand Surg Am* 2013;38(10):1980-2. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.07.022>

5. Hayta SB, Guner R. A case with acute idiopathic blue finger. *Cumhuriyet Medical Journal* 2017;39(3):635-6. <https://doi.org/10.7197/223.v39i31705.347465>
6. Sigha B, Josselin L, Gafosse M, Fardet L. Hématomes digitaux spontanés paroxystiques (syndrome d'Achenbach). *Ann Dermat Vénér* 2016;143(2):130-3. <https://doi.org/10.1016/j.annder.2015.10.597>
7. Ada F, Kasimzade F. Analysis of 24 patients with Achenbach's syndrome. *World J Clin Cases* 2019;7(10):1103-10. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i10.1103>
8. Carpentier PH, Maricq HR, Biro C, Jiguet M, Seinturier C. Paroxysmal finger haematoma - a benign acrosyndrome occurring in middle-aged women. *Vasa* 2016;45(1):57-62. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000496>
9. Seifman MA, Johnstone BR. The acutely blue finger: cause for concern? *J Hand Surg Asian Pac* 2018;23(2):294-6. <https://doi.org/10.1142/s2424835518720219>
10. Jaimes YAP, Chinome JEO, Molina-Franky J. Hematoma digital espontáneo, síndrome de Achenbach. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba* 2019;76(4):257-60. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v76.n4.24963>
11. Kordzadeh A, Caine PL, Jonas A, Rhodes KM, Panayiotopoulos YP. Is Achenbach's syndrome a surgical emergency? A systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016;42(4):439-43. <https://doi.org/10.1007/s00068-015-0610-0>
12. Kämpfen S, Santa DD, Fusetti C. A Painful blue thumb: a case of Achenbach's syndrome. *EJVES Extra* 2005;10(4):84-5. <https://doi.org/10.1016/j.ejvsextra.2005.07.004>
13. Weinberg I, Jaff MR. Spontaneous blue finger syndrome: a benign process. *Am J Med* 2012;125(1):e1-2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2011.05.007>
14. Ribeiro F, Aveiro M, Leal M, Valente T, Jesus G. An acute blue finger: a case of Achenbach's syndrome. *Eur J Case Rep Intern Med* 2019;6(9):001231. [https://doi.org/10.12890/2019\\_001231](https://doi.org/10.12890/2019_001231)
15. Pavlovic MD, Loubser MD. Paroxysmal acral haematoma is a more appropriate name for Achenbach syndrome. *Clin Exp Dermatol* 2019;44(2):e18-9. <https://doi.org/10.1111/ced.13836>
16. Huikeshoven M, de Priester JA, Engel AF. A case of spontaneous wrist haematoma in Achenbach syndrome. *J Hand Surg Eur* 2009;34(4):551-2. <https://doi.org/10.1177/1753193409103731>
17. Robertson A, Liddington MI, Kay SP. Paroxysmal finger haematomas (Achenbach's syndrome) with angiographic abnormalities. *J Hand Surg Br* 2002;27(4):391-3. <https://doi.org/10.1054/jhsb.2001.0726>
18. Frerix M, Richter K, Müller-Ladner U, Hermann W. Achenbach's syndrome (paroxysmal finger hematoma) with capillaroscopic evidence of microhemorrhages. *Arthritis Rheumatol* 2015;67(4):1073. <https://doi.org/10.1002/art.39003>
19. Watchorn RE, Babu S, Lewis F, Calonje E, Taibjee SM. Paroxysmal purple palmar macules with a rare aetiology. *Clin Exp Dermatol* 2017;42(5):561-3. <https://doi.org/10.1111/ced.13101>
20. Eikenboom JCJ, Cannegieter SC, Briët E. Paroxysmal finger haematoma: a neglected syndrome. *Thromb Haemost* 1991;66(2):266. <http://doi.org/10.1055/s-0038-1646403>
21. Khaira HS, Rittoo D, Vohra RK, Smith SR. The non-ischaemic blue finger. *Ann R Coll Surg Engl* 2001;83(3):154-7. PMID: 11432130.
22. Achenbach W. [Paroxysmal hematoma of the hand]. *Medizinische* 1958;52(27):2138-40. PMID: 13622116
23. Yamada T. Achenbach's syndrome in an elderly woman. *J Gen Fam Med* 2018;19:65-6. <https://doi.org/10.1002/jgf2.158>
24. Jiménez PR, Ocampo MI, Castañeda-Cardona C, Rosselli D. Achenbach's syndrome: Case report and systematic review of the literature. *Rev Colomb Reumatol (English Edition)* 2017;24(4):230-6. <https://doi.org/10.1016/j.rcrue.2018.04.003>
25. Suzuki J. Achenbach's syndrome in a 30-year-old healthy woman. *Intern Med* 2019;58(12):1807. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.2263-18>

# Artroplastia interfalángica proximal de dedo de la mano con doble injerto osteocondral de costilla. Reporte de un caso y descripción de la técnica quirúrgica

Ricardo M. Gardenal, Renzo A. Carcuro, Jorge A. Bichara, Matías S. Seri, Sebastián J. Faccendini, Iván Camizasca, Eddy Massolas, Nicolás Scaiano, Martín E. Romaldini, Juan Ignacio Godoy

Sanatorio Plaza, Rosario, Argentina

## RESUMEN

Se presenta el caso de un hombre de 27 años con una lesión grave articular interfalángica proximal en el dedo anular de la mano derecha, provocada por un proyectil de arma de fuego, que fue tratada con doble injerto osteocondral de costilla. Tenía una fractura expuesta y déficit de stock óseo y cartilaginoso tanto en la primera como en la segunda falange. Luego de la limpieza inicial, a las 3 semanas, se realizó una artroplastia interfalángica proximal con doble injerto osteocondral de costilla y fijador externo distractor de Suzuki. Se describe con detalle la técnica quirúrgica. A las 10 semanas posoperatorias, la flexión activa interfalángica era de 75° y la extensión activa, de -15°, con articulación estable. Alta laboral a los 3 meses de la cirugía, sin dolor y un puntaje DASH de 14,2. Las radiografías mostraron la incorporación de los injertos, sin reabsorción y con una articulación congruente. Se valora la ventaja de esta técnica en cuanto a la escasa morbilidad para la zona dadora y la versatilidad para las reconstrucciones con defectos articulares. El resultado funcional temprano subjetivo y objetivo fue satisfactorio. No se pueden descartar complicaciones futuras.

**Palabras clave:** Artroplastia interfalángica proximal; injerto osteocondral; costilla.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Proximal Interphalangeal Finger Arthroplasty with Double Osteochondral Rib Graft. Case Report and Description of the Surgical Technique

### ABSTRACT

We present the case of a 27-year-old male patient with a gunshot wound and severe proximal interphalangeal joint injury in the ring finger of the right hand, treated with a double osteochondral rib graft. He had an exposed fracture and a lack of bone and cartilage stock in both the first and second phalanx. After the initial toilette, at 3 weeks, a proximal interphalangeal arthroplasty was performed with a double osteochondral rib graft protected by a Suzuki external distractor. The surgical technique is described in detail. At 10 weeks after surgery, an active interphalangeal joint flexion of 75° and active extension of -15° were verified, without articular instability. The patient returned to work at 3 months after surgery, with no residual pain (0 VAS score) and a DASH score of 14.2. Radiographs showed incorporated grafts without resorption and a congruent joint. This technique is valued for its low morbidity on the donor site and versatility for joint defect reconstructions. The limitations of our study are mentioned. The clinical case presented obtained a satisfactory subjective and objective early functional outcome. Further complications cannot be ruled out.

**Keywords:** Proximal interphalangeal arthroplasty; osteochondral rib graft.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 27-10-2020. Aceptado luego de la evaluación el 25-3-2021 • Dr. RICARDO M. GARDENAL • drmartingardenal@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0013-9275>

**Cómo citar este artículo:** Gardenal RM, Carcuro RA, Bichara JA, Seri MS, Faccendini SJ, Camizasca I, et al. Artroplastia interfalángica proximal de dedo de la mano con doble injerto osteocondral de costilla. Reporte de un caso y descripción de la técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):651-658. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1279>

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones traumáticas con compromiso del cartílago articular interfalángico proximal causan severas limitaciones en el rango de movilidad y la destreza digital, lo que perjudica la función global de la mano.<sup>1</sup>

El objetivo de este artículo es exponer el caso de un paciente adulto joven con una lesión articular interfalángica proximal del dedo anular de la mano derecha, provocada por un proyectil de arma de fuego que le causó un déficit de stock óseo y de cartílago articular en la región distal de la primera falange y proximal de la segunda falange. Luego de la limpieza inicial y, en un segundo tiempo quirúrgico, se realizó la artroplastia mediante doble injerto osteocondral de costilla.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 27 años que sufrió una fractura expuesta por proyectil de arma de fuego con orificio de entrada y salida, en la articulación interfalángica proximal del dedo anular de la mano derecha. En las radiografías, se observó un compromiso del 40% de la superficie articular en su sector cubital (con defecto en la región distal de la primera falange y proximal de la segunda falange); además, la fractura se extendía a la diáfisis de la segunda falange (Figura 1).



Figura 1. Radiografías de frente y de perfil del dedo anular al ingresar.

Cuando el paciente ingresó, se realizó una limpieza mecánico-quirúrgica, se le colocó una férula antebraquidigital y recibió profilaxis antibiótica con cefalexina.

En un segundo tiempo, a las tres semanas de la lesión inicial, fue sometido a una artroplastia interfalángica proximal con doble injerto osteocondral de costilla para las falanges proximal y media, protegido con un fijador externo distractor de Suzuki.

## Técnica quirúrgica

### Preparación

Antes de la anestesia, es útil marcar en la piel la unión osteocondral de la octava costilla homolateral al miembro afectado. Esta unión se localiza en la horizontal a nivel de la apófisis espinosa de la vértebra dorsal 12, a dos tercios de la circunferencia del hemitórax, tal como lo describieron Lepage y cols. (Figura 2).<sup>2</sup>



Figura 2. Marcación preoperatoria del sitio dador osteocondral.

### Exploración de la lesión

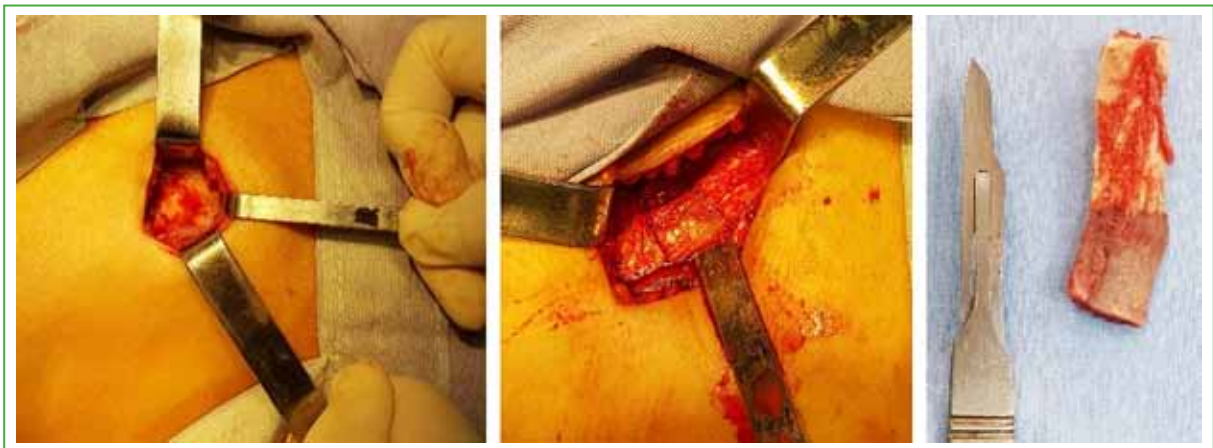
Se expone la articulación interfalángica proximal del dedo anular mediante una incisión dorsocubital con colgajo en V de base cubital. Se reseca el cartílago dañado junto con el hueso subcondral y metafisario, y se prepara el defecto para recibir el injerto, tanto en la región distal de la falange proximal como en la base de la falange media. Como la porción ósea del injerto debe ser lo suficientemente grande para permitir una buena fijación, el lecho del injerto se agranda según necesidad, como lo recomiendan Sato y cols. (Figura 3).<sup>3</sup>

### Injerto costal

Utilizamos, según la técnica de Loisel y cols.,<sup>4</sup> una incisión torácica de 4 cm a lo largo de la cara anterior de la octava costilla, levemente dirigida hacia adentro y abajo. Se seccionan y legan el periostio y el pericondrio de la costilla, separándolos del hueso y el cartílago, respectivamente. Se levanta el injerto, la parte ósea con sierra oscilante y la porción cartilaginosa se corta con bisturí. En nuestro caso, se tomó un injerto tricortical dejando intacta, en el sitio dador, la cara ósea profunda posterior de la costilla y su cartílago (Figura 4).



**Figura 3.** Abordaje y exposición interfalángica proximal.



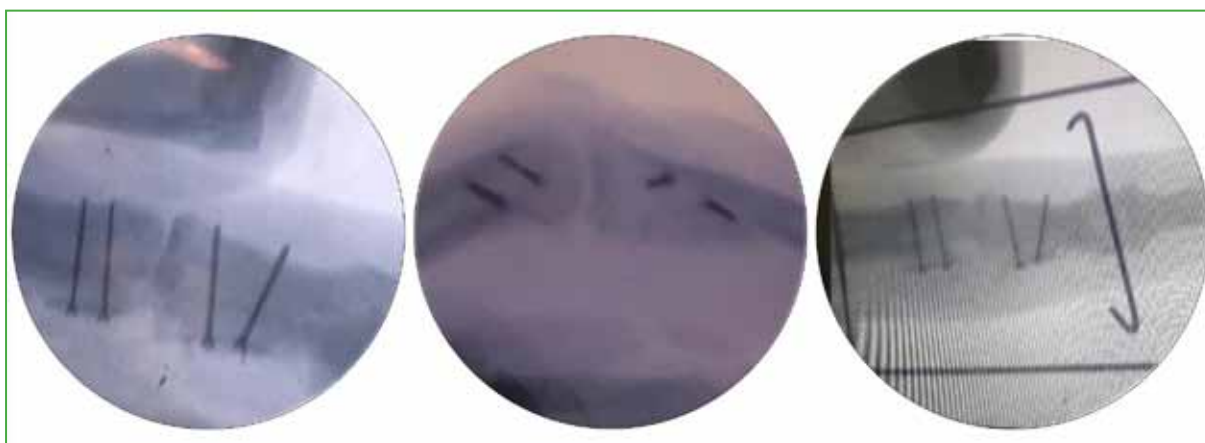
**Figura 4.** Toma de injerto osteocondral.

#### *Osteosíntesis del injerto y montaje del tutor Suzuki*

El injerto fue dividido en dos, de manera longitudinal, para reconstruir la falange media y proximal, ambos con su unión osteocondral. Ambos injertos se fijaron en su porción ósea con dos tornillos de 1,3 mm (Profyle Hand, Stryker®, Mahwah, NJ, EE.UU.) y luego se montó un tutor distractor con técnica de Suzuki,<sup>5</sup> bajo control con el intensificador de imágenes. Se cerraron las heridas por planos en el dedo anular y el tórax, sin necesidad de drenaje y se colocó una valva antebraquidigital para reposo (Figuras 5 y 6).



**Figura 5.** Imágenes intraoperatorias. **A.** Osteosíntesis con tornillos. **B.** Distractor colocado.



**Figura 6.** Imágenes radioscópicas intraoperatorias.

### Rehabilitación posoperatoria

Se inició la movilización de la articulación interfalángica proximal del dedo anular a partir del sexto día posoperatorio; en ese momento, se suspendió el uso de la férula de reposo y el paciente comenzó con sesiones de fisioterapia. El dispositivo de distracción se retiró al mes de la cirugía.

El paciente fue evaluado con controles radiográficos seriados, goniometría del dedo en las consultas y al alta laboral; el dolor se evaluó con la escala analógica visual y el cuestionario DASH.<sup>6</sup>

Al mes de la cirugía, las radiografías revelaron signos claros de consolidación ósea de los dos injertos, con articulación congruente tanto antes de retirar el tutor externo distractor, como después de hacerlo (Figura 7).

A las 10 semanas de la operación, se constató usando goniometría una flexión activa interfalángica proximal de 75° y una extensión activa de -15°, con articulación estable.

El paciente se reintegró a sus actividades laborales a los tres meses de la cirugía, sin dolor (escala analógica visual 0) y puntaje DASH<sup>6</sup> 14,2. En las radiografías, se observó la incorporación de los injertos, sin reabsorción y con una articulación congruente (Figura 8).

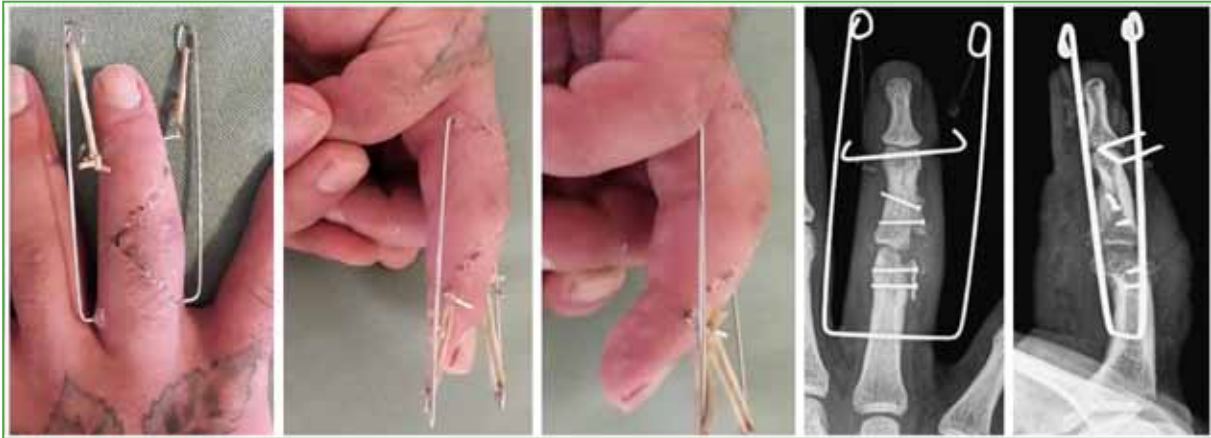


Figura 7. Imágenes clínicas y radiográficas al mes de la cirugía.

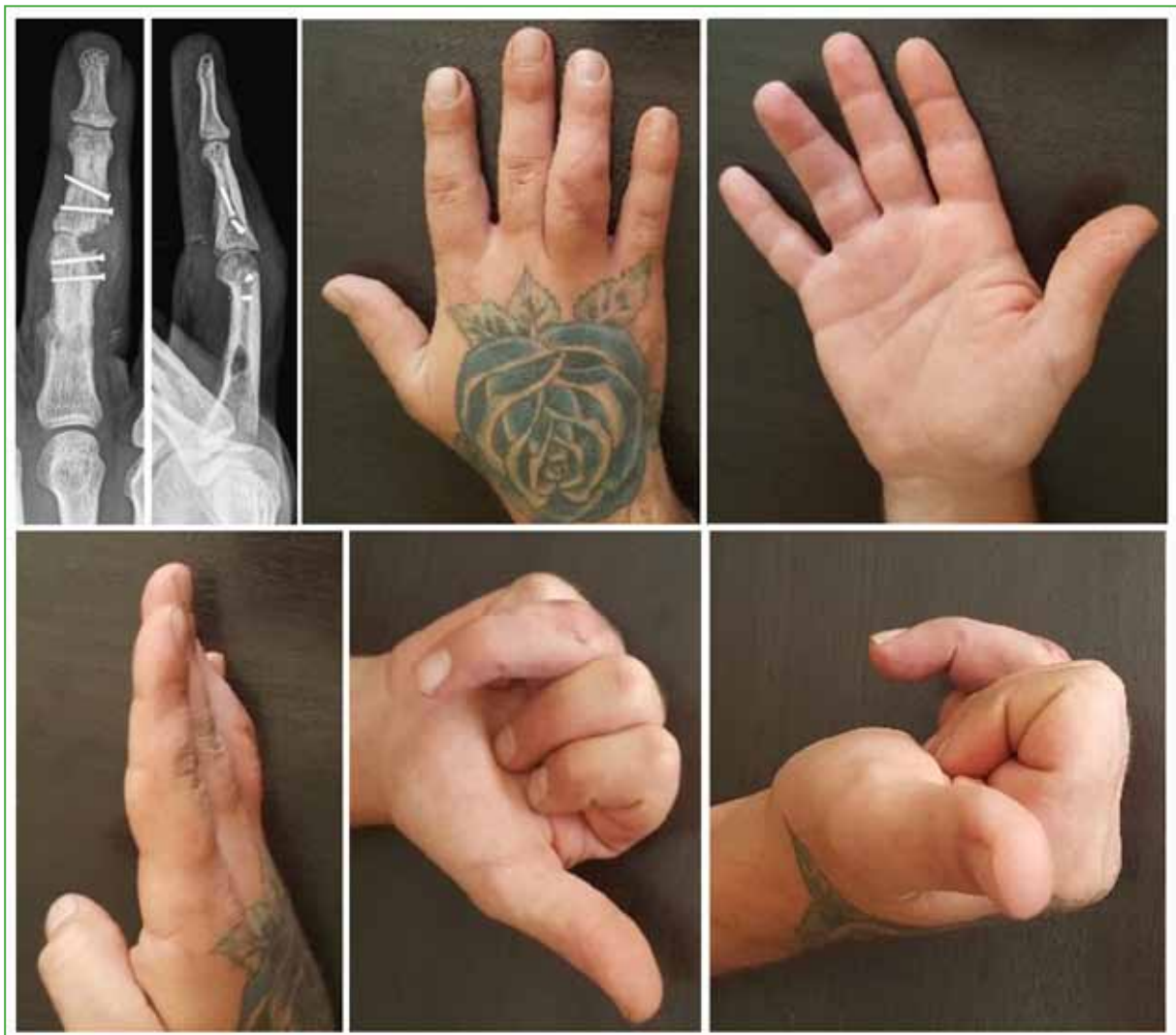


Figura 8. Radiografías y evolución clínica en el momento del alta.

## DISCUSIÓN

El tratamiento de las fracturas intrarticulares de los dedos suele ser muy complejo, especialmente en aquellos casos que cursan con gran conminución, falta de stock óseo y defecto del cartílago articular.<sup>1</sup>

Se han publicado muchos procedimientos para intentar restaurar la anatomía y la funcionalidad de la articulación interfalángica proximal, como la artroplastia por interposición de Eaton,<sup>7</sup> la desnervación articular,<sup>8</sup> el reemplazo articular artificial,<sup>9,10</sup> el trasplante articular parcial no vascularizado del pie<sup>11</sup> o de la mano (hueso ganchoso, por ejemplo)<sup>12</sup> o el trasplante vascularizado libre de una articulación del dedo del pie para la mano.<sup>13,14</sup> También, en casos de secuelas, puede realizarse la artrodesis interfalángica proximal con el fin de mejorar la función del dedo afectado, pese a bloquear la movilidad de la articulación en cuestión.<sup>15</sup>

Una alternativa a estas terapéuticas es el injerto osteocondral de costilla que fue descrito inicialmente por Gilles,<sup>16</sup> en 1920, utilizándolo para reconstruir la articulación temporomandibular. En 1992, Hasegawa y cols. usaron estos injertos en la articulación interfalángica proximal.<sup>17</sup>

La tasa de complicaciones en el sitio dador es baja y permite una reconstrucción del defecto, sin dañar otras articulaciones. Incluso se pueden reemplazar grandes defectos articulares o toda la articulación interfalángica proximal, porque es posible obtener una cantidad considerable de material, sin consecuencias funcionales en el sitio dador. Nuestro paciente no tuvo complicaciones intraoperatorias ni posoperatorias agudas o subagudas.

Reconocemos algunas claras limitaciones en este trabajo. Se trata de un reporte de caso, sin un grupo de control para comparar resultados. Además, el seguimiento posoperatorio poco extendido en el tiempo no nos permite descartar complicaciones a mediano y largo plazo, como necrosis cartilaginosa, reabsorción de injertos o cambios degenerativos articulares.

## CONCLUSIÓN

En el caso clínico presentado, el resultado funcional subjetivo y objetivo fue satisfactorio en el momento del alta laboral. No se pueden descartar dificultades o complicaciones en el futuro.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de R. A. Carcuro: <https://orcid.org/0000-0002-2292-6774>

ORCID de J. A. Bichara: <https://orcid.org/0000-0002-3624-2488>

ORCID de M. S. Seri: <https://orcid.org/0000-0001-7219-712X>

ORCID de S. J. Faccendini: <https://orcid.org/0000-0001-8035-6055>

ORCID de I. Camizasca: <https://orcid.org/0000-0002-8715-8569>

ORCID de E. Massolas: <https://orcid.org/0000-0002-6473-667X>

ORCID de N. Scaiano: <https://orcid.org/0000-0002-8869-3504>

ORCID de M. E. Romaldini: <https://orcid.org/0000-0003-4702-052X>

ORCID de J. I. Godoy: <https://orcid.org/0000-0002-9628-3740>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Satake Y, Nanno M, Kodera N, Takai S. Use of a costal osteochondral graft for reconstruction of a proximal phalanx head with a comminuted fracture of the proximal interphalangeal joint. *J Nippon Med Sch* 2020;87:37-42. [https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2020\\_87-107](https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2020_87-107)
2. Lepage D, Tatu L, Loisel F, Rey PB, Obert L, Parratte B. Anatomical and computed tomography study of the eighth costochondral junction: topography for costochondral graft harvesting. *Surg Radiol Anat* 2016;38(7):809-15. <https://doi.org/10.1007/s00276-016-1635-8>
3. Sato K, Nakamura T, Nakamichi N, Okuyama N, Yoshiaki TY, Ikegami H. Finger joint reconstruction with costal osteochondral graft. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008; 12(3):150-5. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e31816d92ad>
4. Loisel F, Pluvy I, Kielwasser H, Panouilleres M, Obert L, Lepage D. Technical note on the harvesting of rib osteochondral autografts for upper limb bone and joint repair surgery. *Hand Surg Rehabil* 2018;37(6):337-41. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2018.07.005>
5. Suzuki Y, Matsunaga T, Sato S, Yokoi T. The pins and rubbers traction system for treatment of comminuted intraarticular fractures and fracture-dislocations in the hand. *J Hand Surg Br* 1994;19(1):98-107. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(94\)90059-0](https://doi.org/10.1016/0266-7681(94)90059-0)

6. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996; 29(6):602-8. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)
7. Malerich MM, Eaton RG. The volar plate reconstruction for fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint. *Hand Clin* 1994;10(2):251-60. PMID: 8040203
8. Jiménez I, Marcos-García A, Muratore G, Caballero-Martel J, Medina J. Denervation for proximal interphalangeal joint osteoarthritis. *J Hand Surg Am* 2020;45(4):358.e1-358.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2019.07.012>
9. Wagner ER, Luo TD, Houdek MT, Kor DJ, Moran SL, Rizzo M. Revision proximal interphalangeal arthroplasty: an outcome analysis of 75 consecutive cases. *J Hand Surg Am* 2015;40:1949-55. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.05.015>
10. Wagner ER, Weston JT, Houdek MT, Luo TD, Moran SL, Rizzo M. Medium-term outcomes with pyrocarbon proximal interphalangeal arthroplasty: a study of 170 consecutive arthroplasties. *J Hand Surg Am* 2018;43(9):797-805. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.06.020>
11. Podolsky D, Mainprize J, McMillan C, Binhammer P. Comparison of third toe joint cartilage thickness to that of the finger proximal interphalangeal (PIP) joint to determine suitability for transplantation in PIP joint reconstruction. *J Hand Surg Am* 2011;36(12):1950-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.09.013>
12. Leclère FM, Haug L, Meier R, Surke C, Unglaub F, Vögelin E. Non-vascularized partial joint transfer for finger proximal interphalangeal joint reconstruction: a series of 9 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2020;140(1):139-44. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03301-9>
13. Foucher G, Merle M, Maneaud M, Michon J. Microsurgical free partial toe transfer in hand reconstruction: a report of 12 cases. *Plast Reconstr Surg* 1980;5:616-27. <https://doi.org/10.1097/00006534-198005000-00013>
14. Dautel G. Vascularized toe joint transfers to the hand for PIP or MCP reconstruction. *Hand Surg Rehabil* 2018;37(6):329-36. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2018.03.008>
15. Millrose M, Zach A, Kim S, Güthoff C, Eisenschenk A, Vonderlind HC. Biomechanical comparison of the proximal interphalangeal joint arthrodesis using a compression wire. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(4):577-81. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03119-5>
16. Gillies HD. *Plastic surgery of the face*. London: Oxford University Press; 1920:13-15, 177-182.
17. Hasegawa T, Yamano Y. Arthroplasty of the proximal interphalangeal joint using cartilage grafts. *J Hand Surg Br* 1992;17:583-5. [https://doi.org/10.1016/s0266-7681\(05\)80248-7](https://doi.org/10.1016/s0266-7681(05)80248-7)

# Luxación aislada de codo en niños menores de 10 años: reporte de dos casos

Julio A. Pérez De-León, Alma F. Reyes Arceo, Manuel A. Fuentes González

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ciudad de Guatemala, Guatemala

## RESUMEN

La luxación de codo aislada es muy infrecuente en esqueletos inmaduros. El manejo y el tratamiento no están estandarizados debido a la baja casuística. Las luxaciones aisladas en niños <10 años constituyen un cuadro descrito como evidencia compartida en estudios de niños más grandes. El objetivo de este artículo es comunicar dos casos de luxación aislada de codo en niños <10 años. Los niños consultan a la unidad de urgencias por dolor y deformidad en el codo a las pocas horas del trauma. En ambos casos, se realizaron evaluaciones clínicas y radiográficas en busca de lesiones asociadas antes de la reducción cerrada y después. Se descartó inestabilidad articular bajo anestesia y se inmovilizó por dos semanas. Los resultados funcionales fueron excelentes en ambos casos, a los tres meses de la lesión.

**Palabras clave:** Luxación de codo; pediatría; inestabilidad articular.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Isolated Elbow Dislocation in Children Under 10 Years of Age: Report of Two Cases

## ABSTRACT

Isolated elbow dislocation is extremely rare in immature skeletons. Due to the low casuistry, the management and treatment are not standardized. Isolated dislocations in children under 10 years of age constitute a pathology described as shared evidence in studies of older children. The objective of this report is to share the experience of two cases of isolated elbow dislocation in children under 10 years of age. The children consult the emergency unit about pain and elbow deformity a few hours after the trauma. For each case, a clinical and radiological evaluation was developed in search of associated lesions before and after closed reduction. Joint instability was ruled out under anesthesia and the patient is immobilized for two weeks. Excellent functional outcomes were obtained in both cases three months after the injury.

**Keywords:** Elbow dislocations; pediatrics; joint instability.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las luxaciones de codo son muy raras en niños <10 años y especialmente si no están asociadas a fracturas u otras lesiones ligamentarias.<sup>1</sup> Se estima una incidencia del 3-6% de luxaciones dentro de todas las lesiones en el codo, no se conoce la tasa exacta de las luxaciones aisladas.<sup>2</sup> El promedio de edad es 12-14 años; según Lieber y cols., los casos en niños <10 años son raros.<sup>3</sup> En niños menores, estas lesiones pueden confundirse con fracturas transfrías debido a la inmadurez de las fisis que juega un factor protector contra las luxaciones verdaderas en niños.<sup>2-4</sup>

Se desconoce el mecanismo exacto de la lesión, el que más se repite es la caída con el codo y la mano extendidos más un ligero valgo que amortigua la carga axial sobre la bisagra posterior. La luxación de codo se clasifica según la dirección que toma el desplazamiento de la articulación radiocubital proximal con respecto al húmero distal. La presentación en orden ascendente de frecuencia puede ser anterior, posterior, posteromedial o posterolateral.<sup>1,2</sup>

Recibido el 4-10-2020. Aceptado luego de la evaluación el 22-6-2021 • Dr. JULIO A. PÉREZ DE-LEÓN • juliopereztyo@yahoo.com  <https://orcid.org/0000-0003-4756-0470>

**Cómo citar este artículo:** Pérez De-León JA, Reyes Arceo AF, Fuentes González MA. Luxación aislada de codo en niños menores de 10 años: reporte de dos casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):659-665. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1207>

La evaluación radiográfica básica incluye imágenes anteroposterior y lateral del codo antes de la reducción y después, con la atención dirigida a fracturas asociadas, en especial, al epicóndilo medial que es la más frecuente (hasta el 50% de los casos).<sup>5,6</sup> Estudios previos indican que la luxación debe tratarse de inmediato o no más allá de las cuatro horas, con el paciente sedado y comprobación radiográfica.<sup>1,5,6</sup>

## CASOS CLÍNICOS

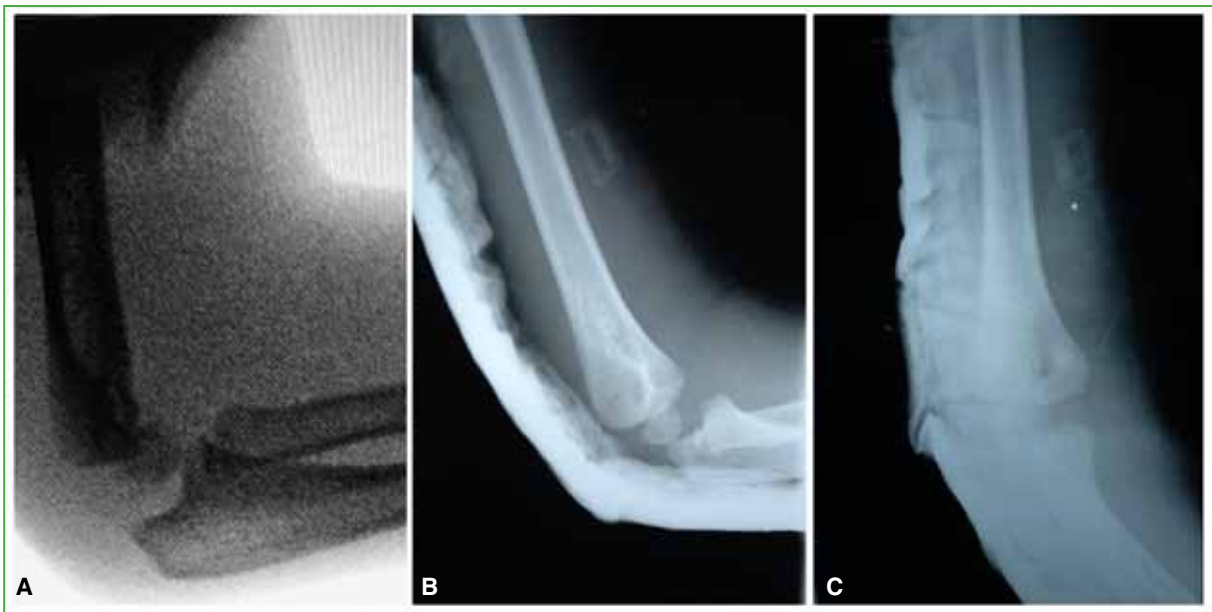
### Caso 1

Niño de 6 años, sin antecedentes clínicos, que se había caído de un árbol con el codo en hiperextensión. A las ocho horas de la caída, consultó en el Departamento de Urgencia con dolor y deformidad en el codo derecho. En la evaluación inicial, se observó una lesión cerrada, asociada a edema lateral y posterior, deformidad con rangos de movilidad abolidos. El pulso radial era palpable, la mano tenía un llenado capilar <2 segundos y no había déficit sensitivo. En el examen físico y las radiografías del codo lesionado (Figura 1), se observó una luxación posterior de codo derecho aislada.



**Figura 1.** A. Imagen clínica anterior. B. Imagen clínica lateral. Radiografías de codo. C. Anteroposterior. D. Lateral.

El plan fue reducir la luxación mediante la técnica de hiperextensión y tracción para desencajar la coronoides de la fosa olecraneana, seguida de la flexión gentil de codo y la traslación posterior del húmero distal para una reducción articular congruente.<sup>7,8</sup> De esta manera, se logró restaurar la longitud y corregir el ángulo de acarreo. Para la evaluación radiográfica transoperatoria se utilizó un intensificador de imágenes: se tomó una radiografía perfecta lateral para visualizar la congruencia, luego una proyección ortogonal anteroposterior para evaluar ambos cóndilos y descartar una fractura asociada. La estabilidad se evaluó bajo anestesia, en movimientos de flexión y extensión, y luego también en pronación y supinación. En este análisis de estabilidad, se determinó como indicación quirúrgica la dislocación espontánea en flexión a menos de 30°; dicha indicación fue descartada. Se colocó una férula braquiopalmar de fibra de vidrio en supinación por dos semanas. El paciente salió del quirófano estable con seguimiento intrahospitalario; en el posoperatorio inmediato, se tomaron proyecciones congruentes del codo derecho (Figura 2). La férula se retiró a las dos semanas y, de inmediato, el traumatólogo tratante inició la movilidad pasiva. El codo quedó libre, pero se mantuvo el uso del cabestrillo limitado a seis horas diarias, si el paciente sentía dolor durante la tercera semana posterior a la reducción. En el control clínico a las tres semanas, la flexión de codo era de 100° y el déficit de extensión, de 20°, con leve dolor e incomodidad. A los tres meses, la flexión de codo era de 125° y la extensión, total, con rangos completos y definitivos.



**Figura 2.** A. Imagen del intensificador transoperatorio. B y C. Radiografías lateral y oblicua de codo en el período posquirúrgico inmediato.

## Caso 2

Niño de 5 años, sin antecedentes clínicos, que se había caído de un columpio con el codo izquierdo en valgo y extendido. Acude al Departamento de Urgencias dos horas después de la lesión, con dolor y deformidad. En la evaluación inicial, se observó una lesión cerrada asociada a edema y eritema en la cara medial, rangos de movilidad no evaluables, hipersensibilidad cutánea a la palpación superficial, pulsos braquial y radial palpables. Se tomaron radiografías anteroposterior y lateral del codo lesionado y se detectó una luxación posterolateral de codo izquierdo. Se le explicó a la madre el tratamiento que consistía en una reducción cerrada en quirófano, bajo anestesia general. Se realizó una maniobra cerrada con flexión, tracción posterior de la fosa cubital y encaje del olécranon. En la radiografía, se comprobó que no había fragmentos encarcerados del epicóndilo medial, y las articulaciones humerocubital y humerorradial eran congruentes (Figura 3).



**Figura 3.** A y B. Radiografías anteroposterior y lateral de codo en el Departamento de Urgencias. C y D. Radiografías anteroposterior y lateral de codo después de la cirugía.

Se colocó una férula de fibra de vidrio braquiopalmar inmovilizadora en supinación, por dos semanas. El paciente salió estable del quirófano. Se tomaron radiografías de rutina en proyecciones ortogonales congruentes. El niño fue dado de alta a los dos días. En la consulta a las dos semanas, se le retiró la férula y, de inmediato, el traumatólogo tratante inició la movilidad pasiva. El codo quedó libre, se sugirió el uso de un cabestrillo, según el dolor, pero no fue necesario. A las tres semanas, la flexión del codo era de  $110^{\circ}$  y la extensión tenía un déficit de  $15^{\circ}$  asociado a leve dolor. Los resultados definitivos a los tres meses fueron flexión completa de  $130^{\circ}$  y extensión total.

En ambos pacientes, el seguimiento radiográfico no mostró hallazgos de osificación heterotópica ni fracturas asociadas (Figuras 4 y 5).



**Figura 4.** A y B. Resultados funcionales del Caso 1. C y D. Resultados radiográficos del Caso 1.

## DISCUSIÓN

Las roturas de las superficies articulares del codo en esqueletos inmaduros con fisas abiertas son infrecuentes. El reporte de estos dos casos similares coincide con la incidencia publicada del 6% y una tasa de 6,4 por cada 100.000 niños.<sup>2,3,6</sup> Según los estudios consultados, es frecuente que la dirección de la luxación sea posterior y en varones; en nuestros casos, la dominancia no estaba definida, porque los niños eran preescolares.<sup>9,10</sup>

Los ligamentos y la cápsula son más fuertes que el tejido óseo, se asocian fracturas avulsivas en los epicóndilos, el olécranon y la cabeza del radio en lugar de luxaciones aisladas. Como parte del mecanismo también se producen lesiones de tejidos blandos, por ejemplo, la arteria braquial, el nervio mediano o el nervio cubital tan cercanos a las superficies óseas.<sup>2</sup> Todas estas posibilidades diagnósticas fueron descartadas mediante evaluaciones clínicas y radiográficas minuciosas con el paciente sedado, antes de la reducción y después.



**Figura 5.** Resultados funcionales del Caso 2.

Los estudios anteriores apoyan que los resultados satisfactorios en ambos casos estuvieron determinados por la inmovilización prolongada corta, la reducción cerrada y la ausencia de lesiones asociadas.<sup>6,11</sup> La indicación inmediata de reducción abierta es para una luxación abierta, situación que no presentaban estos pacientes.<sup>11</sup> Para clasificar los resultados clínicos y funcionales se emplea la escala de Roberts que maneja cuatro resultados sobre la base de los síntomas y la restricción del movimiento total, este último se calcula por los grados faltantes al rango promedio de flexión y extensión del codo (Tabla). En ambos casos, los resultados fueron excelentes.<sup>1,5,6</sup>

Las principales complicaciones de las luxaciones de codo en niños son la restricción del movimiento, las osificaciones heterotópicas y las fracturas no tratadas. Para disminuir estas complicaciones, el codo se inmoviliza en las primeras dos semanas, luego se inicia la terapia funcional que garantice una movilidad temprana. Es fundamental la terapia física para iniciar la movilidad pasiva luego de retirar la férula a partir de la segunda semana posterior a la reducción cerrada.<sup>1,10</sup>

**Tabla.** Criterios de Roberts

Resultado	Síntomas	Déficit en flexo-extensión (°)
Excelente	Ninguno	Ninguno
Bueno	Leves	Déficit <10°
Adecuado	Moderados	Entre 10° y 30°
Malo	Severos	Déficit >30°

Tomada con autorización de Murphy RF, Vuillermin C, Naqvi M, Miller PE, Bae DS, Shore BJ. Early outcomes of pediatric elbow dislocation—Risk factors associated with morbidity. *J Pediatr Orthop* 2017;37(7):440-6.

## CONCLUSIÓN

En las luxaciones de codo de los niños, se sugiere descartar lesiones asociadas antes de la reducción y después. Se realiza una prueba de estabilidad bajo anestesia y luego se procede a la inmovilización por dos o tres semanas como máximo. Se obtienen resultados funcionales excelentes con la reducción cerrada y la inmovilización corta en estos casos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. F. Reyes Arceo: <https://orcid.org/0000-0001-8569-1899>

ORCID de M. A. Fuentes González: <https://orcid.org/0000-0003-4156-6927>

## BIBLIOGRAFÍA

- Little KJ. Elbow fractures and dislocations. *Orthop Clin North Am* 2014;45(3):327-40. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2014.03.004>
- Guzmán R, Rincón DCJ. Reporte de caso y revisión de la literatura: luxofractura de codo en niños. *Acta Ortop Mex* 2015;29(2):118-22. PMID: 27012086
- Lieber J, Zundel SM, Luithle T, Fuchs J, Kirschner HJ. Acute traumatic posterior elbow dislocation in children. *J Pediatr Orthop Part B* 2012;21(5):474-81. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e328354b08c>
- Rodríguez Martín J, Pretell Mazzini J. Posterolateral elbow dislocation with entrapment of the medial epicondyle in children: a case report. *Cases J* 2009;2(1):6. <https://doi.org/10.1186/1757-1626-0002-0000006603>
- Schubert I, Strohm PC, Zwingmann J. Einfache Ellenbogenluxationen beim Kind. *Unfallchirurg* 2019;122(5):364-8. <https://doi.org/10.1007/s00113-018-0576-6>
- Murphy RF, Vuillermin C, Naqvi M, Miller PE, Bae DS, Shore BJ. Early outcomes of pediatric elbow dislocation—Risk factors associated with morbidity. *J Pediatr Orthop* 2017;37(7):440-6. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000676>
- Wilkins KE. Fractures and dislocations of the elbow region. En: Rockwood CA, Wilkins KE, King RE (eds). *Fractures in children*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996:653-887.
- Sofu H, Gursu S, Camurcu Y, Yildirim T, Sahin V. Pure elbow dislocation in the paediatric age group. *Int Orthop* 2016;40(3):541-5. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-3074-2>
- Rasool MN. Dislocations of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1050-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b7.14505>
- Hyvönen H, Korhonen L, Hannonen J, Serlo W, Sinikumpu J-J. Recent trends in children's elbow dislocation with or without a concomitant fracture. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):294. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2651-8>
- Polat G, Karademir G, Akgül T, Hüseyin Ceylan H. Pediatric open elbow dislocation without fracture: A case report. *Int J Surg Case Rep* 2014;5:1064-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2014.10.086>

# Impactación cubitocarpiana

**Gustavo J. Teruya, Nicolás N. Altamirano**

Unidad de Cirugía del Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es actualizar los conocimientos sobre la impactación cubitocarpiana y su tratamiento. Estudios clásicos sobre la biomecánica del borde cubital de la muñeca han demostrado que los cambios milimétricos en la relación de longitud entre el cúbito y el radio alteran significativamente la transferencia de cargas entre los huesos del carpo, el radio y el cúbito. Así, un aumento relativo en la longitud del cúbito generará una carga excesiva sobre la articulación cubitocarpiana que producirá un espectro de cambios degenerativos progresivos en el domo cubital, el semilunar, el piramidal y el complejo del fibrocartilago triangular que finalizarán con artrosis cubitocarpiana y radiocubital distal. La impactación cubitocarpiana, en sus diversos estadios degenerativos, se puede tratar mediante osteotomías que buscan descomprimir la carga cubitocarpiana. Las osteotomías pueden ser extrarticulares o intrarticulares. Entre las extrarticulares, están las diafisarias, las metafisarias sin exposición articular (subcapitales) y las metafisarias distales con exposición articular y, entre las intrarticulares, la cirugía de resección en oblea (*wafer*), que reseca cartilago y hueso subcondral del domo cubital, y puede ser un procedimiento abierto o artroscópico. Si hay artrosis radiocubital distal, solo se podrá tratar con cirugías de rescate, como Darrach, Sauvé-Kapandji, Bowers, o una prótesis radiocubital distal. Estas técnicas de osteotomía se han analizado detalladamente para lograr definir sus ventajas y desventajas. Finalmente se propone una forma de tipificar la impactación cubitocarpiana, cuyo objetivo es orientar al lector hacia el mejor tratamiento posible, avalado por la bibliografía actual.

**Palabras clave:** Impactación cubitocarpiana; cúbito plus; osteotomía; acortamiento; procedimiento tipo *wafer*.

**Nivel de Evidencia:** V

## Ulnocarpal Impaction

### ABSTRACT

The purpose of this article is to provide updated knowledge about ulnocarpal impaction syndrome (UCIS) and its treatment. Classic studies on biomechanics of the ulnar side of the wrist have shown that millimetrical changes in the relative lengths of the ulna and the radius significantly alter the load transmission between the carpal bones, the radius and the ulna. Thus, an increase in the relative length of the ulna will generate an excessive load on the ulnocarpal joint, which will produce a spectrum of progressive degenerative changes in the ulnar dome, lunate, triquetrum, and the triangular fibrocartilage complex (TFCC), that will lead to ulnocarpal and distal radioulnar joint (DRUJ) osteoarthritis. In its various degenerative stages, UCIS can be treated with osteotomies that seek to decompress the ulnocarpal load. These can be extra-articular or intra-articular. Within the extra-articular osteotomies, we find the diaphyseal, metaphyseal without joint exposure (subcapital), and the distal metaphyseal with joint exposure. Within the intra-articular ones, we find the wafer procedure, which resects the cartilage and subchondral bone of the ulnar dome, and can be performed either openly or arthroscopically. If there is associated DRUJ osteoarthritis, it can only be treated with salvage surgeries such as the Darrach, Sauvé-Kapandji, and Bowers procedures, or a DRUJ arthroplasty. These osteotomy techniques will be analyzed in detail in order to define their advantages and disadvantages. Finally, we propose a way to typify the UCIS to guide the reader towards the best possible treatment supported by current literature.

**Keywords:** Ulnocarpal impaction syndrome; positive variance; osteotomy; shortening; wafer.

**Level of Evidence:** V

Recibido el 20-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 2-5-2021 • Dr. GUSTAVO J. TERUYA • gteruya@yahoo.com



<https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

**Cómo citar este artículo:** Teruya GJ, Altamirano NN. Impactación cubitocarpiana. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):666-680. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1355>



## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es presentar una revisión bibliográfica de las publicaciones en inglés sobre el síndrome de impactación cubitocarpiana (ICC), desde los clásicos hasta hoy, a fin de actualizar el conocimiento y generar una guía para la elección del tratamiento.

## BIOMECÁNICA

Una de las características de la evolución, desde los primates hasta el hombre, es el aumento del rango y la precisión en la movilidad de la muñeca y la mano. En la mano, está dado por la oposición del pulgar y, en la muñeca, es el resultado de dos modificaciones esqueléticas: el cúbito distal se aleja del piramidal y el pisiforme, y comienza a articular con el radio distal aumentando el desvío cubital y la pronosupinación. De esta forma, la evolución de la articulación radiocubital distal (RCD) y cubitocarpiana en el ser humano permite un marcado rango de movilidad del antebrazo y la muñeca, sin interferir con la función de agarre de la mano.<sup>1</sup> Durante el movimiento de pronosupinación, el radio y el carpo giran alrededor de un eje que es el cúbito y, teniendo en cuenta la relación RCD, la cabeza del cúbito se desplaza hacia dorsal y distal en pronación, y hacia volar y proximal en supinación.<sup>1</sup>

En 1984, Palmer y Werner demostraron que normalmente el radio recibe el 82% de la carga axial transmitida desde el carpo, y el cúbito, el 18% a través del complejo del fibrocartilago triangular (FCT). Cambios milimétricos en la relación de longitud RCD alteran, en forma sustancial, la transferencia de cargas. Es así que una discrepancia de longitud de +2,5 mm (cúbito plus) aumentará su carga desde el carpo al 42% y de -2,5 mm (cúbito minus), la reducirá al 4%. Este concepto de pequeños cambios en la longitud asociados a grandes alteraciones en las cargas es fundamental para entender la biomecánica de este cuadro y los principios de su tratamiento.<sup>2</sup>

Se ha descrito una relación directa entre el aumento de la longitud del cúbito con respecto a la del radio y la edad. Esta podría estar asociada al desgaste asimétrico del cartilago articular a nivel del codo, que es mayor en la cúpula radial.<sup>3</sup> Por otra parte, Orbay y cols. sostienen que la elongación progresiva de la banda central de la membrana interósea sería, entre otras, la causa del cambio de la relación anatómica entre el cúbito y el radio, generando un cúbito plus adquirido por la edad.<sup>4</sup>

Harley y cols., basándose en investigaciones previas realizadas por Werner sobre la transmisión de fuerzas a través del FCT, llevaron a cabo un estudio cadavérico en el que hallaron que, cuando existe un cúbito minus constitucional, el disco articular del complejo del FCT tiene un espesor mayor y es más delgado cuando la relación es inversa (cúbito plus). De esta forma, la transmisión de fuerzas desde la muñeca hacia el antebrazo no se ve influenciada por la varianza cubital constitucional. Sostienen la hipótesis de que la mayor incidencia de ICC que se observa en la varianza cubital positiva está relacionada con un disco central más delgado y, por lo tanto, con una tendencia mayor a perforarse.<sup>5</sup> Sin embargo, también puede presentarse en varianzas neutras e incluso negativas. Friedman y cols. han demostrado que la maniobra de fuerza de puño y pronación produce un acortamiento relativo del radio poniendo de manifiesto una ICC dinámica que, en forma repetitiva, a través del tiempo, puede generar erosión, luego perforación del disco articular y condromalacia en el cúbito, semilunar y piramidal.

## DEFINICIÓN

La ICC es una enfermedad producida por una carga excesiva sobre la articulación cubitocarpiana que produce un espectro de cambios degenerativos progresivos en el extremo distal del cúbito, el semilunar, el piramidal y el complejo del FCT.<sup>6,7</sup> Las alteraciones habituales son el desgarro degenerativo del FCT; la condromalacia en el semilunar, el piramidal y en el domo de la cabeza del cúbito; la inestabilidad o desgarro del ligamento lunopiramidal y, finalmente, la artrosis de las articulaciones cubitocarpiana y RCD.<sup>7,8</sup> Palmer diseñó un sistema de clasificación para las lesiones del complejo del FCT basada en el mecanismo de lesión, la localización y las estructuras involucradas, que nos ayuda a orientar el manejo clínico (Tabla 1).

Cuando ocurren cambios artrósicos, habitualmente se los trata mediante procedimientos de rescate. Sin embargo, cuando la ICC se diagnostica de manera temprana, existen distintos tipos de tratamientos propuestos para detener su progresión. El objetivo principal del tratamiento es descargar el compartimento cubitocarpiano, pero también restablecer la congruencia de la articulación RCD y ajustar la tensión del complejo del FCT.<sup>6</sup>

**Tabla 1.** Clasificación de las lesiones del complejo del fibrocartílago triangular según Palmer y cols.

Clase I - Traumáticas	A. Perforación central
	B. Avulsión del borde cubital
	C. Avulsión de ligamentos cubitocarpianos
	D. Avulsión del borde radial
Clase II - Degenerativas	A. Desgaste central del complejo del fibrocartílago triangular
	B. IIA + condromalacia del semilunar, la cabeza cubital, o de ambos
	C. Perforación del complejo del fibrocartílago triangular y condromalacia del semilunar, la cabeza cubital, o de ambos
	D. IIC + perforación del ligamento lunopiramidal
	E. IID + artrosis cubitocarpiana

Este cuadro habitualmente se asocia a una varianza cubital positiva, ya sea congénita o adquirida. La varianza cubital se define como la diferencia de longitud relativa entre la esquina cubital de la fosa semilunar del radio y el punto más distal del domo de la cabeza cubital. Para realizar esta medición, en una radiografía anteroposterior de muñeca en rotación neutra, se trazan dos líneas perpendiculares al eje longitudinal del antebrazo, tangenciales al extremo proximal de la fosa semilunar del radio y al extremo distal de la superficie articular del domo del cúbito (Figura 1).<sup>9</sup> Es positiva cuando el domo cubital está distal al borde medial de la fosa semilunar.<sup>8,10</sup> El valor se expresa en milímetros y es independiente de la longitud de la apófisis estiloides cubital.<sup>8</sup>

**Figura 1.** Medición de la discrepancia radiocubital distal en la radiografía de muñeca.

La sobrecarga entre el carpo y la cabeza del cúbito cursa con dolor en el borde cubital de la muñeca y limitaciones en la desviación cubital y la pronosupinación. Junto a los cambios degenerativos ya mencionados, puede haber una inestabilidad de la articulación RCD debido a lesiones ligamentarias posteriores a la rotura o avulsión del complejo del FCT.<sup>10</sup> Suele ocurrir en casos de consolidación viciosa del radio distal, escisión de la cúpula radial, cierre prematuro de la fisis del radio, lesión de Essex-Lopresti, varianza cubital positiva congénita, deformidad de Madelung o en cualquier cuadro que cause un incremento en la longitud relativa del cúbito.<sup>11</sup>

Como ya se mencionó en la sección de biomecánica, Friedman y Palmer demostraron que la ICC puede ser un cuadro dinámico, debido a los cambios intermitentes en la varianza cubital con las actividades de la vida cotidiana, en ocupaciones que requieren movimientos de prensión repetitiva y pronación del antebrazo. Así el cierre de puño con fuerza máxima en pronación resulta en un incremento en promedio de 1,95 mm en la varianza cubital. Por lo tanto, ciertas actividades repetitivas generarían aumentos de la carga cubital del carpo, desarrollando cambios secundarios a largo plazo.

## PRESENTACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO

El cuadro clínico suele tener un comienzo insidioso y progresivo. Los pacientes refieren sentir dolor en el borde cubital de la muñeca, con episodios ocasionales de edema y disminución de la movilidad de la muñeca. Estos síntomas se pueden exacerbar durante las actividades que involucren el cierre de puño con fuerza, la pronación o la desviación cubital, y se alivian con el reposo.

El diagnóstico del síndrome de ICC se basa principalmente en el examen físico, y se complementa con estudios por imágenes.<sup>12</sup> Se debe realizar una evaluación minuciosa para descartar otras fuentes de dolor en el borde cubital de la muñeca, como artritis pispiramidal, artrosis de la articulación RCD, tendinitis del cubital posterior (ECU) o neuritis de la rama cutáneo dorsal del nervio cubital, entre otras.

La maniobra de estrés cubitocarpiano fue descrita por Nakamura y cols.<sup>13</sup> con el paciente sentado, su codo apoyado sobre la mesa y el antebrazo en rotación neutra, se coloca la muñeca en la máxima desviación cubital y, mientras se aplica una carga axial, se rota en pronosupinación. Esta prueba se considera positiva cuando reproduce los síntomas dolorosos por los que consulta el paciente (Figura 2).



Figura 2. Maniobra de Nakamura.

El signo de la fóvea también suele ser positivo, aunque no es específico de la ICC. Consiste en la aparición de dolor al presionar con el pulgar el punto blando entre la apófisis estiloides cubital, el tendón del cubital anterior (FCU) y el hueso pisiforme. Si el ligamento lunopiramidal está comprometido, las maniobras de provocación, como las pruebas de Reagan y de Kleinman, pueden ser positivas. Finalmente, es importante también evaluar la articulación RCD.

### Estudios por imágenes

Ante la sospecha de ICC, el primer estudio que se debe solicitar es una radiografía comparativa anteroposterior de muñeca. Se realiza con el hombro en abducción de 90°, el codo flexionado a 90° y el antebrazo en rotación neutra. También debe tomarse una radiografía de perfil y otra de frente en pronación máxima con fuerza de puño.<sup>8</sup> Así se evalúa la varianza cubital tanto estática como dinámica.

Las radiografías características pueden mostrar esclerosis subcondral o cambios quísticos en el domo del cúbito, el borde posteromedial del semilunar o el borde posterolateral del piramidal.<sup>8</sup> En casos severos, se puede observar una franca artrosis con formación osteofitaria en la articulación cubitocarpiana. Si se evalúa la posibilidad de realizar una osteotomía de acortamiento, también debe examinarse la articulación RCD y su inclinación anatómica. En el perfil, se debe buscar si hay una subluxación dorsal del cúbito.<sup>14</sup>

Ante una alta sospecha clínica de ICC, pero sin signos radiográficos, la resonancia magnética es de suma utilidad. En los estadios tempranos, puede observarse fibrilación a nivel del cartílago articular del carpo y de la cabeza del cúbito. El cuadro progresa a edema óseo (Figura 3) y luego a cambios escleróticos.<sup>8</sup> En pacientes con signos radiográficos de ICC, la artroresonancia es útil para evaluar la integridad del FCT y del ligamento lunopiramidal.<sup>7,9</sup>

El síndrome de ICC debe diferenciarse de otros cuadros que afectan el semilunar. Los cambios radiológicos en la estructura del semilunar son fundamentales para distinguir otras etiologías, como la enfermedad de Kienböck o los quistes intraóseos. En el primer caso, las imágenes son más difusas, afectan la mitad radial del semilunar y no hay compromiso del piramidal ni del domo del cúbito. Los quistes intraóseos aparecen como una imagen de bordes definidos, sin afectar huesos vecinos.<sup>8</sup>



**Figura 3.** Resonancia magnética de muñeca con impactación cubitocarpiana. Edema en el semilunar.

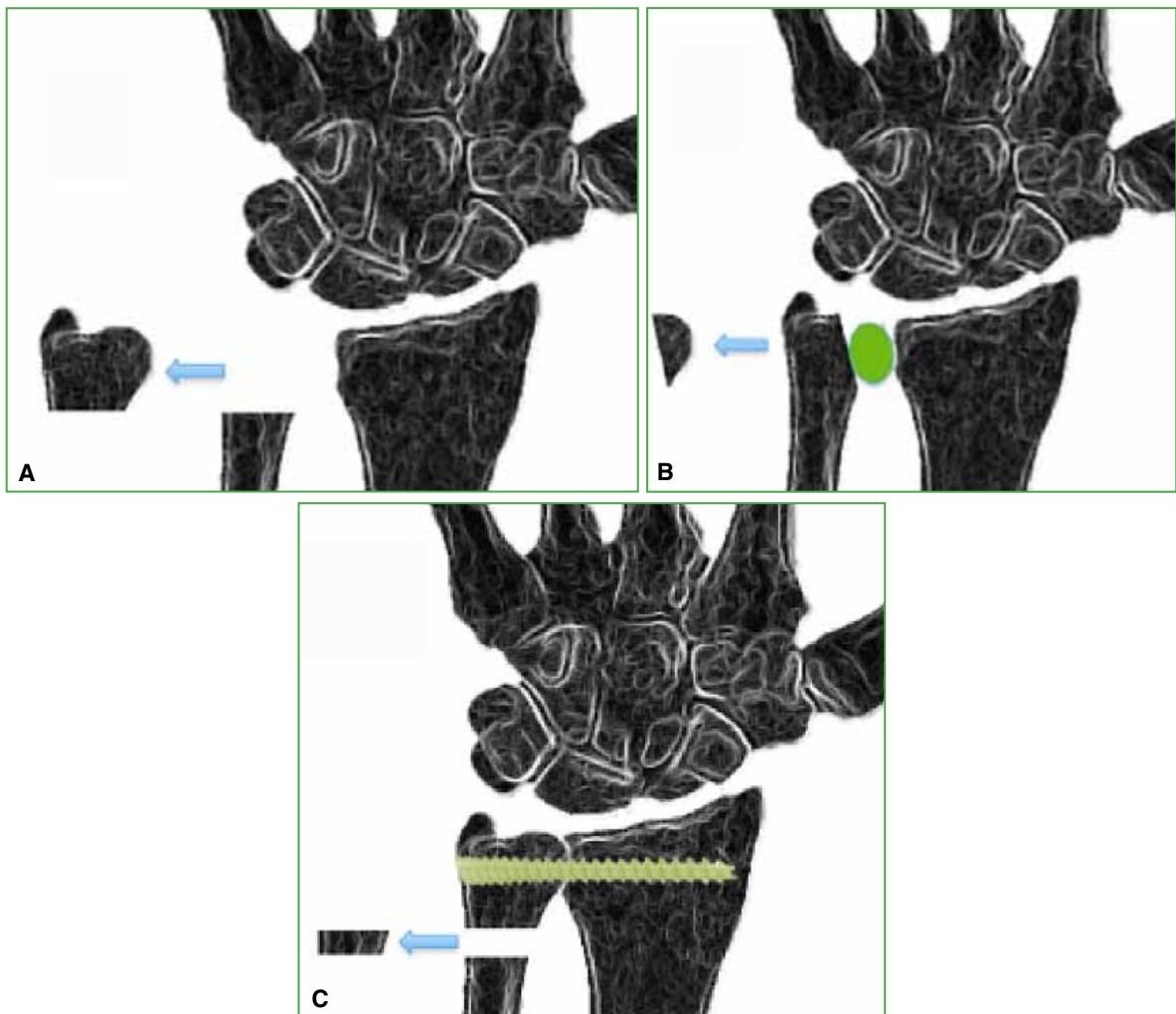
## TRATAMIENTO

Hay acuerdo en que el síndrome de ICC, sobre todo en los casos idiopáticos, se debe tratar inicialmente con recursos no quirúrgicos entre tres y seis meses. Esto incluye férulas de inmovilización, modificación de las actividades cotidianas, antiinflamatorios no esteroides, infiltraciones locales con corticoides y fisioterapia.

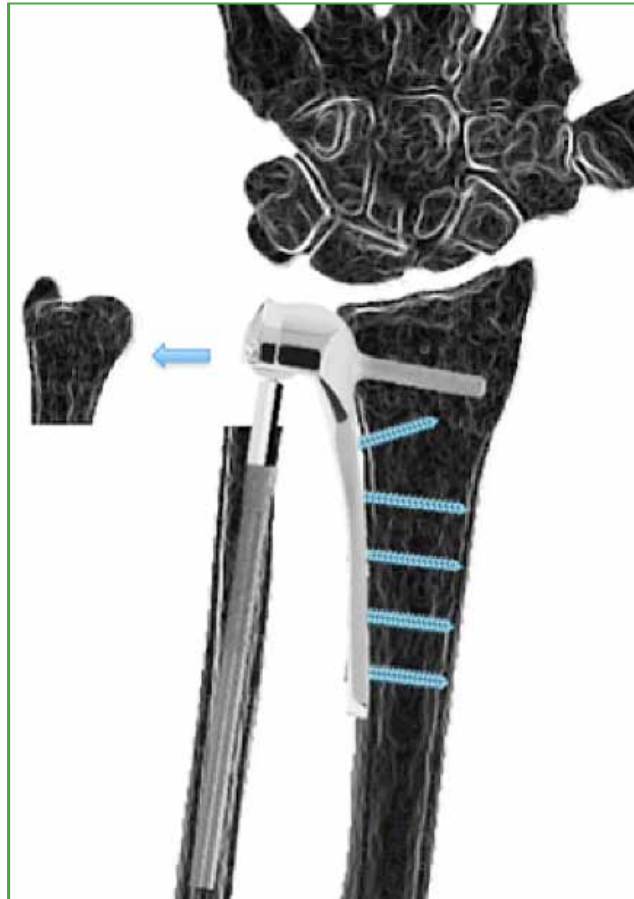
Si los síntomas no mejoran, se indica el tratamiento quirúrgico, cuyo objetivo principal es descargar la articulación cubitocarpiana, acortando la longitud del cúbito con respecto al radio y, de esta forma, disminuyendo la presión en el disco articular del FCT.

Si la causa fuese la consolidación viciosa de una fractura del radio distal en el plano sagital, debemos considerar una osteotomía correctiva del radio.<sup>15</sup>

La articulación cubitocarpiana se puede descargar mediante osteotomías de acortamiento extrarticulares o intrarticulares. Dentro de las extrarticulares, tenemos las diafisarias, las metafisarias sin exposición articular (subcapitales) y las metafisarias distales con exposición articular. Entre las osteotomías intrarticulares, se encuentra la cirugía descrita por Feldon, en 1992, la cual se popularizó como procedimiento de resección en oblea (*waffer*), que reseca cartílago y hueso subcondral del domo cubital. Puede ser un procedimiento abierto o artroscópico. Si la ICC coexiste con artrosis en la articulación RCD, la indicación es una cirugía de rescate que anula o reemplaza con una prótesis esta última articulación. Estos procedimientos son las cirugías de Darrach o Bowers como resectivas, la de Sauvé-Kapandji como artrodesis o la prótesis de cúbito distal en sus diferentes variantes (Figuras 4 y 5).<sup>10</sup>



**Figura 4.** A. Resección de Darrach. B. Resección de Bowers. C. Sauvé-Kapandji.



**Figura 5.** Prótesis de Scheker.

### Osteotomías diafisarias

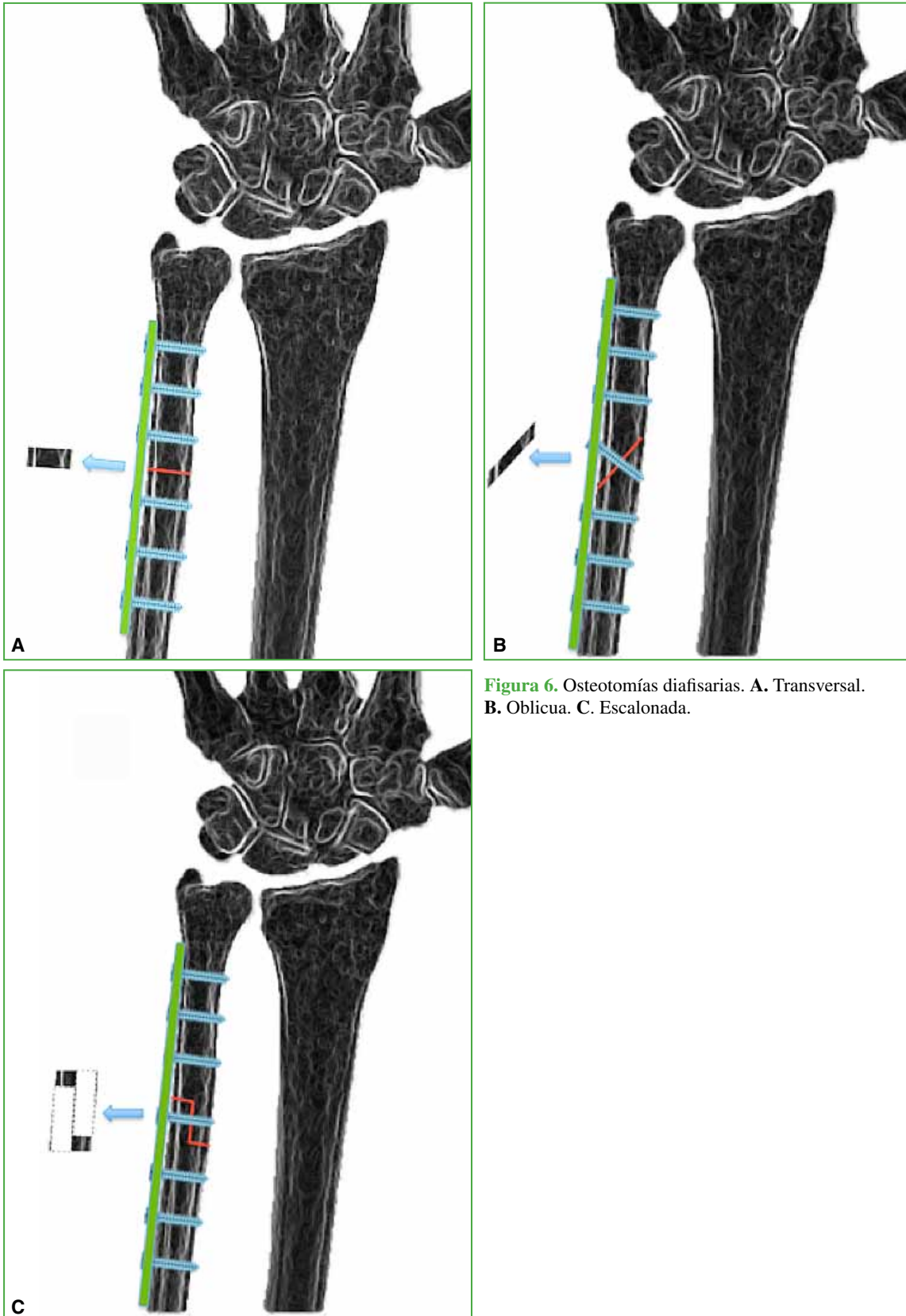
Milch describió, por primera vez, una osteotomía diafisaria de acortamiento cubital en 1941. Realizó este procedimiento en un paciente con una ICC como secuela de la consolidación viciosa de una fractura de radio distal.

El concepto de acortamiento cubital perduró a través del tiempo, fue mejorando la precisión de los sistemas de acortamiento y osteosíntesis, y hoy en día, se considera el patrón de referencia en el tratamiento de esta enfermedad.<sup>10,16</sup> La primera fijación de una osteotomía transversal de acortamiento con placa y tornillos fue descrita por Cantero, en 1974 (Figura 6A). Posteriormente se describieron osteotomías oblicuas que permitieron colocar un tornillo compresivo transosteotomía con el fin de mejorar la estabilidad del sistema y la tasa de consolidación (Figura 6B).

Darlis describió una osteotomía de acortamiento diafisaria escalonada cuya ejecución es bastante más compleja, pero con las ventajas de poder colocar un tornillo compresivo transosteotomía, una mayor superficie de contacto y un mejor control de la rotación. Utilizando una placa de neutralización de 3,5 mm, de ubicación volar, consiguió un 100% de consolidación en su serie de 29 pacientes (Figura 6C).

El objetivo de la osteotomía de acortamiento en un cúbito plus es conseguir una varianza 0 o -1 mm. Ante una impactación con cúbito neutro o minus, la magnitud del acortamiento será determinada por las radiografías dinámicas en pronación y con fuerza de puño.

Minami y Kato habían notado que algunos pacientes con lesión del FCT luego del desbridamiento artroscópico continuaban con dolor. El factor común era una varianza cubital positiva que podía estar asociada a una lesión ligamentaria lunopiramidal. Por esta razón, propusieron tratar a las lesiones del FCT con cúbito plus mediante una osteotomía de acortamiento cubital.<sup>9</sup>



**Figura 6.** Osteotomías diafisarias. A. Transversal. B. Oblicua. C. Escalonada.

En una serie de 31 pacientes, Baek y cols. hallaron una correlación positiva entre la magnitud de la varianza cubital y una subluxación dorsal de la articulación RCD. En estos casos, la cirugía de acortamiento tiende a corregir dicha subluxación. Esto estaría relacionado con el retensado de los ligamentos cubitocarpianos.<sup>14</sup> Este mismo autor también observó que un 16% de los pacientes sometidos a osteotomías de acortamiento tiende a desarrollar cambios artrósicos en la articulación RCD a largo plazo. Dichos cambios suelen aparecer luego de los tres años de la cirugía y se vincularían con la magnitud de la discrepancia y la subluxación dorsal radiocubital preoperatoria. Sin embargo, la aparición de artrosis no se asoció con dolor ni otros cambios clínicos y funcionales. Otros autores observaron los cambios artrósicos en el 38%.<sup>17</sup>

El complejo del FCT puede ser interpretado como una estructura tridimensional que estabiliza todo el borde cubital de la muñeca. Al realizar un acortamiento cubital, se produce una tracción de toda esta estructura generando mayor tensión ligamentaria y, por lo tanto, estabilizando la articulación RCD y cubitocarpiana. En un estudio biomecánico cadavérico, Nishiwaki y cols. demostraron que cuanto mayor es la magnitud del acortamiento, mayor es el efecto estabilizador si la inserción foveal estaba intacta o solo parcialmente lesionada. Cuantificaron que, para una lesión parcial, un acortamiento de 3 mm recupera la estabilidad original; en cambio, si existe una desinserción foveal completa, no hay efecto estabilizador.<sup>18</sup> Arimitsu y cols., en otro estudio anatómico, investigaron el papel que desempeña la membrana interósea en la estabilidad RCD, y hallaron un efecto estabilizador que tiene la osteotomía desde apenas un milímetro de acortamiento, cuando se realiza proximal a la inserción de la banda distal oblicua (presente en el 40% de los especímenes utilizados). Asimismo, destacaron que la presencia de esta banda puede ser un factor de dificultad para realizar el acortamiento deseado e incluso conseguir la consolidación.<sup>19</sup>

El aumento de la tensión ligamentaria del borde cubital de la muñeca debido a un acortamiento cubital tiene dos efectos directos. Por un lado, el efecto estabilizador ya mencionado y, por el otro, un aumento de la presión a nivel de la articulación RCD que podría ser generador de dolor y artrosis en el futuro. Este aumento de la presión también se correlacionaría con la incongruencia articular provocada por el acortamiento.

Isa y cols. realizaron un estudio biomecánico cadavérico en el que evaluaron, en forma dinámica, los cambios de presión en la articulación cubitocarpiana con diferentes grados de acortamiento y en diferentes posiciones (flexión, desviación cubital, lanzador de dardos y pronación). Concluyeron en que, en la ICC idiopática (no asociada a fractura), 2 mm de acortamiento es una medida suficiente para descomprimir la articulación cubitocarpiana, sin generar fuerzas de tracción excesivas por la distensión ligamentaria.

Tatebe y cols. han evaluado la evolución de lesiones del disco articular del FCT detectadas por artroscopia durante una osteotomía de acortamiento y luego de varios años, mediante una segunda exploración artroscópica. El 50% de las lesiones había cicatrizado, y las lesiones circulares tenían mayor potencial que las lineales. Por lo tanto, la descarga del disco articular y la estabilidad RCD obtenida tras la osteotomía de acortamiento facilitarían este proceso cicatricial.

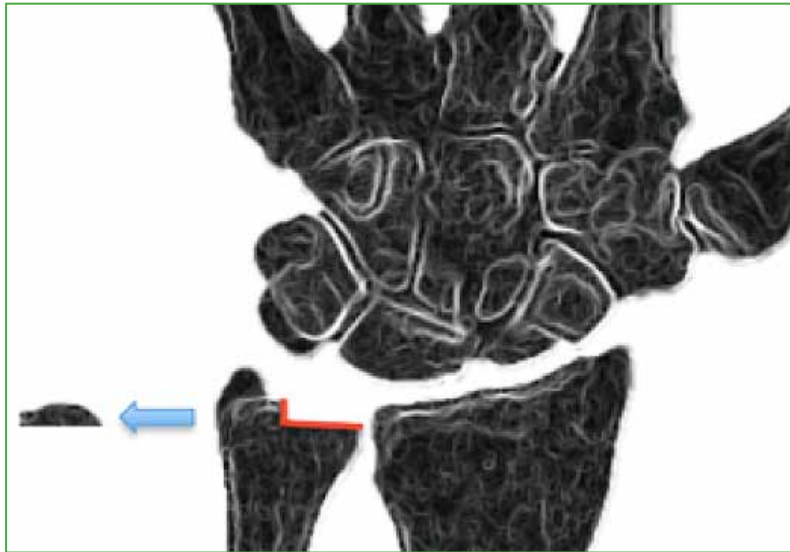
Las ventajas de la osteotomía diafisaria de acortamiento cubital son: descomprime efectivamente la articulación cubitocarpiana, es un procedimiento extrarticular que preserva y retensa los ligamentos radiocubitales y cubitocarpianos, restituyendo la estabilidad RCD y cubitocarpiana; conserva el cartílago articular de la cúpula cubital y, en las secuelas de fracturas de radio sin deformidad sagital, restituye la anatomía RCD.

Las desventajas son el retraso o la falta de consolidación que oscila en un 4%, que se han relacionado con el tabaquismo y que mejora notablemente con sistemas de acortamiento específico que permiten una muy buena estabilidad y compresión del foco de osteotomía. Asimismo, la tasa de retiro del implante por irritación local oscila entre el 11% y el 44%, según diferentes publicaciones. Esta irritación local está determinada por la superficie del cúbito en la que se coloca el implante, la superficie volar es la que mejor tolerancia ha demostrado. El aumento de la presión transarticular RCD conllevaría el riesgo potencial de generar artrosis, sobre todo, en la forma oblicua invertida descrita por Tolat.<sup>16</sup>

Para evaluar las contraindicaciones de la osteotomía de acortamiento, debemos prestar atención a la articulación RCD. La artrosis, la deformidad sagital de la cavidad sigmoidea menor del radio como secuela de fractura, la configuración oblicua inversa de la clasificación de Tolat recién mencionada o la necesidad de un acortamiento excesivo constituyen las principales contraindicaciones.

### Procedimiento de resección en oblea (*wafer*)

En 1992, Feldon describió este procedimiento para el tratamiento de las lesiones del FCT asociadas a ICC. Se basa en la resección del cartílago y el hueso subcondral del domo cubital (entre 2 y 4 mm de espesor), preservando las inserciones ligamentarias en la fovea y la estiloides cubital y la articulación RCD. El objetivo es descomprimir la articulación cubitocarpiana y el disco articular del FCT (Figura 7).<sup>20</sup>



**Figura 7.** Procedimiento de la oblea (*wafer*).

Wnorowsky y cols., basándose en sus estudios cadavéricos, propusieron realizar este procedimiento de forma completamente artroscópica. Por medio de una perforación en el disco central del FCT, se introduce una fresa motorizada con la cual se reseca el cartílago del domo cubital y el hueso subcondral hasta conseguir un acortamiento de 2-3 mm. En publicaciones posteriores sobre esta técnica artroscópica, se ha recomendado utilizar el control radioscópico intraoperatorio para verificar la cantidad de hueso subcondral resecado, debido a la poca visualización. Tomaino y Weiser trataron a un grupo de 12 pacientes con lesiones del FCT (traumáticas y degenerativas) e ICC mediante un desbridamiento del disco articular del FCT más el procedimiento de la oblea (*wafer*) artroscópico. Todos los resultados fueron satisfactorios en cuanto al alivio del dolor.<sup>21</sup>

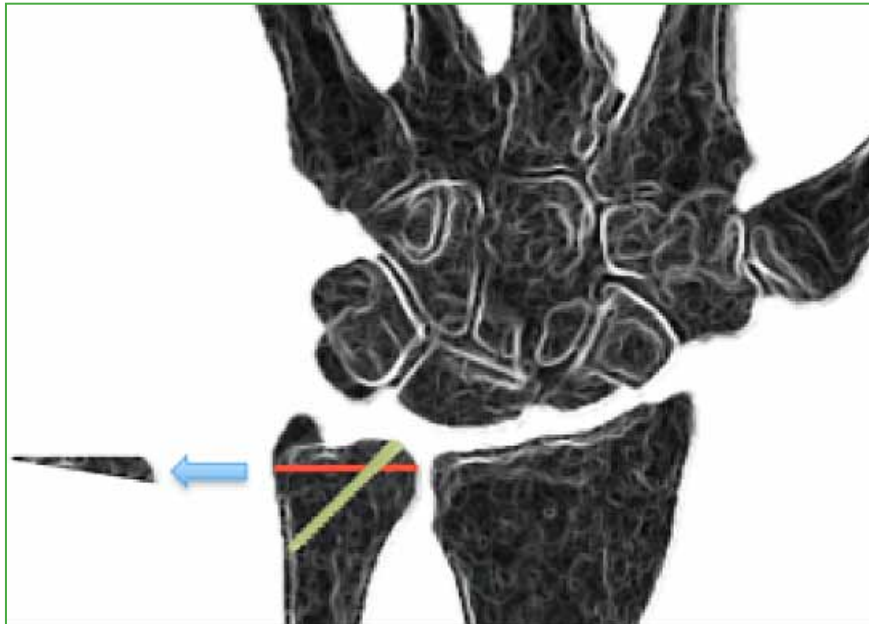
Las ventajas de este procedimiento son: descomprime la articulación cubitocarpiana, no requiere un período de consolidación ni material de osteosíntesis, el abordaje quirúrgico es limitado y permite tratar, a la vez, lesiones del FCT. Se puede realizar en forma mínimamente invasiva si se opta por la técnica artroscópica. Al no tensar ligamentos no aumenta la presión transarticular RCD, por lo cual no predispone a la aparición de artrosis. Se puede realizar en una configuración oblicua inversa de Tolat.

Las desventajas son: genera una lesión irreversible del cartílago articular del polo del cúbito, técnicamente es más demandante que una osteotomía diafisaria, la magnitud del acortamiento es limitada a 3 mm, el tiempo de recuperación es prolongado para lograr el alivio del dolor (3-6 meses), al no retensar ligamentos, no corrige inestabilidades RCD ni lunopiramidal, puede generar una hemartrosis con potencial artrofibrosis y no resuelve la impactación estilocarpiana.<sup>22</sup> La técnica artroscópica, si bien es mínimamente invasiva, no deja ver adecuadamente la cantidad de hueso subcondral resecado.

### Osteotomías metafisarias con abordaje articular

En 2007, Slade y Gillon propusieron una técnica de osteotomía de acortamiento en cuña resectiva, de ubicación metafisaria subcondral, exponiendo la articulación RCD que luego fijan con dos tornillos canulados sin cabeza.<sup>23</sup> Hammert y cols. describieron, con más detalle, esta misma técnica, pero utilizando solo un tornillo canulado y prefieren llamarla osteotomía de acortamiento cubital metafisaria distal, ya que describe con más precisión el sitio anatómico involucrado (Figura 8).

Barry y Macksoud describieron una técnica que consiste en una osteotomía resectiva subcondral metafisaria muy parecida a la que propuso Slade, pero incompleta, dejando la cortical más cubital intacta, para luego fracturarla en forma controlada, obteniendo así un acortamiento que, por su estabilidad, no requiere osteosíntesis (Figura 9).<sup>24</sup>



**Figura 8.** Osteotomía subcondral de Slade modificada por Hammert.



**Figura 9.** Osteotomía subcondral de Barry.

En todas estas técnicas, se preserva el cartílago articular de la cúpula cubital, de la articulación RCD y las inserciones ligamentarias del FCT. A su vez, buscan un sitio de osteotomía con mayor potencial de consolidación. Refieren que sus pacientes han tenido escaso dolor posoperatorio, por lo cual los movilizan precozmente y han conseguido una excelente movilidad en un período de dos meses. En contraposición a las osteotomías diafisarias clásicas, estos autores destacan que el abordaje es limitado y que no necesitan de una segunda cirugía para retirar el material de osteosíntesis.

Las desventajas de estas técnicas con artrotomía serían que la cicatrización capsular puede generar una rigidez articular y que es una técnica demandante por la gran precisión manual que requiere la osteotomía para evitar consolidaciones viciosas.<sup>24</sup>

Greenberg y cols. llevaron a cabo un estudio cadavérico para evaluar la biomecánica de este tipo de osteotomías metafisarias distales y concluyeron en que efectivamente disminuyen la carga cubitocarpiana en evaluaciones estáticas y dinámicas. También comprobaron que, a diferencia de las osteotomías diafisarias, el cambio de la geometría y la posición de la cabeza cubital no incrementaron las fuerzas de presión en la articulación RCD y, por lo tanto, no generarían artrosis.<sup>25</sup>

### Osteotomía metafisaria sin abordaje articular

Nunez y cols. proponen una osteotomía transversal subcapital sin la necesidad de exponer la articulación RCD. La estabilizan con una placa de osteosíntesis de cúbito distal bloqueada de bajo perfil, con ganchos distales que permiten tomar la estiloides cubital y realizar una compresión adecuada del sitio de la osteotomía. Por su bajo perfil, generaría menos conflicto con las partes blandas circundantes, menos prominencia cutánea y, por lo tanto, menor necesidad de una segunda cirugía para retirarla (Figura 10).

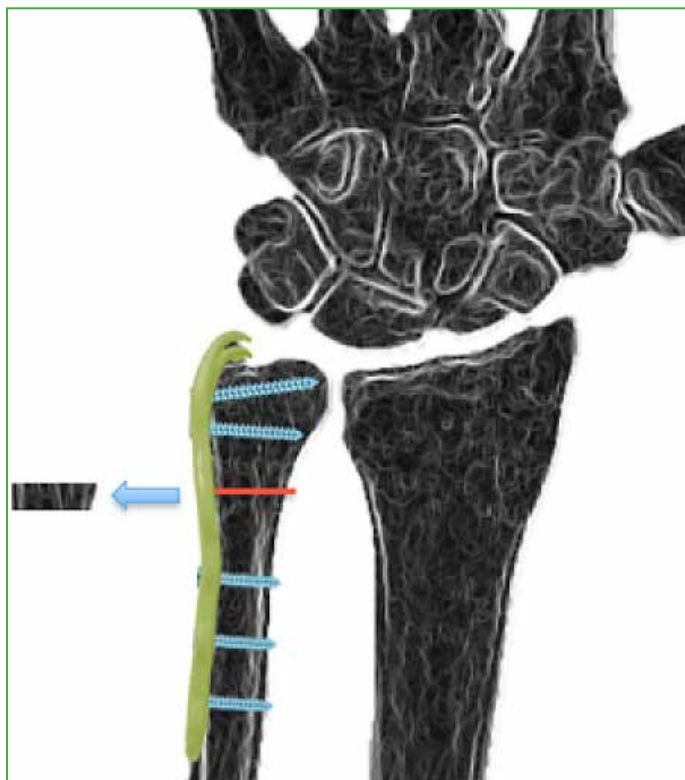


Figura 10. Osteotomía metafisaria subcapital de Nunez.

Este procedimiento tiene el efecto de retensado ligamentario del FCT estabilizando las articulaciones RCD y lunopiramidal. Pero, por su ubicación anatómica, no interfiere con la tensión de la banda distal oblicua de la membrana interósea.

El sitio anatómico donde se realiza, por su irrigación y características óseas, tiene mejor potencial de consolidación y menos riesgo de osteonecrosis por alta temperatura que una osteotomía diafisaria convencional.<sup>6</sup>

### Direcciones futuras

Se plantea el interrogante sobre cuál de todas estas técnicas es la mejor y la que se debería utilizar para una ICC. Creemos que no existe una técnica ideal para tratar todos los casos de esta enfermedad, por lo que, en primera instancia, proponemos su tipificación según el siguiente cuadro para orientar la mejor forma de tratamiento (Tabla 2).

**Tabla 2.** Tipificación de la impactación cubitocarpiana

Característica de la impactación cubitocarpiana	Implicancia en el tratamiento
Artrosis RCD	La artrosis RCD avanzada es una contraindicación para realizar cualquier tipo de acortamiento cubital y se debe pensar en procedimientos de rescate
Magnitud de la discrepancia RCD	Si es >3 mm, contraindica el procedimiento de la oblea ( <i>wafer</i> ), abierto o artroscópico, tampoco se puede realizar una osteotomía sustractiva como han descrito Slade y Barry
Deformidad sagital del radio	En secuelas de fracturas del radio distal, si hay una deformidad en la orientación de la carilla sigmoidea menor del radio, se debe pensar en una osteotomía del radio, ya que un acortamiento cubital corregiría la discrepancia, pero generaría una incongruencia articular RCD
Inestabilidad RCD o lunopiramidal	Las osteotomías de acortamiento cubital diafisarias y metafisarias subcapitales tienen la propiedad de recuperar estabilidad por retensado ligamentario si la inserción foveal está conservada
Configuración según Tolat	La configuración oblicua inversa de Tolat es una contraindicación para las osteotomías diafisarias y metafisarias subcapitales, porque podrían aumentar considerablemente las presión RCD y empeorar el cuadro de dolor
Demanda funcional	Un procedimiento de la oblea ( <i>wafer</i> ) dejará una superficie cruenta e irregular por debajo del FCT que lo terminará dañando ante tareas repetitivas de esfuerzo. La conservación del cartilago del domo cubital es fundamental para seguir teniendo un deslizamiento con la fricción mínima
Tabaquismo	El tabaquismo es un factor predisponente para la pseudoartrosis en las osteotomías diafisarias

RCD = radiocubital distal, FCT = fibrocartilago triangular.

Consideramos que, a futuro, deberían realizarse estudios prospectivos, aleatorizados, multicéntricos, en grupos de pacientes con características definidas, que comparen la eficacia y las complicaciones de las diferentes técnicas quirúrgicas que hemos descrito. De esta forma, podríamos delinear, con mayor rigor científico, el lugar exacto que le corresponde a cada una de ellas.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de N. N. Altamirano: <https://orcid.org/0000-0003-4730-0345>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Linscheid RL. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(275):46-55. PMID:1735232
2. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(187):26-35. PMID:6744728
3. Nakamura R, Tanaka Y, Imaeda T, Miura T. The influence of age and sex on ulnar variance. *J Hand Surg Br* 1991;16(1):84-8. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(91\)90136-c](https://doi.org/10.1016/0266-7681(91)90136-c)
4. Orbay JL, Levaro-Pano F, Vernon LL, Cronin MH, Orbay JA, Tremols EJ. The parallelogram effect: the association between central band and positive ulnar variance. *J Hand Surg Am* 2018;43(9):827-32. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.03.058>
5. Werner FW, Palmer AK, Fortino MD, Short WH. Force transmission through the distal ulna: effect of ulnar variance, lunate fossa angulation, and radial and palmar tilt of the distal radius. *J Hand Surg Am* 1992;17(3):423-8. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(92\)90342-m](https://doi.org/10.1016/0363-5023(92)90342-m)
6. Nunez FA Jr, Barnwell J, Zhongyu L, Nunez FA Sr. Metaphyseal ulnar shortening osteotomy for the treatment of ulnocarpal abutment syndrome using distal ulna hook plate: case series. *J Hand Surg Am* 2012;37(8):1574-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.04.034>
7. Friedman SL, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome. *Hand Clin* 1991;7(2):295-310. PMID: 1880164
8. Cerezal L, del Piñal F, Abascal F. MR imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. *Magn Reson Imaging Clin North Am* 2004;12(2):281-99. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2004.02.005>
9. Minami A, Kato H. Ulnar shortening for triangular fibrocartilage complex tears associated with ulnar positive variance. *J Hand Surg Am* 1998;23(5):904-8. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(98\)80171-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(98)80171-8)
10. Barbaric K, Rujevcan G, Labas M, Delimar D, Bicanic G. Ulnar shortening osteotomy after distal radius fracture malunion: review of literature. *Open Orthop J* 2015;9(1):98-106. <https://doi.org/10.2174/1874325001509010098>
11. Owens J, Compton J, Day M, Glass N, Lawler E. Nonunion rates among ulnar-shortening osteotomy for ulnar impaction syndrome: a systematic review. *J Hand Surg Am* 2019;44(7):612.e1-612.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.08.018>
12. Tomaino MM, Elfar J. Ulnar impaction syndrome. *Hand Clin* 2005;21(4):567-75. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2005.08.011>
13. Nakamura R, Horii E, Imaeda T, Nakao E, Kato H, Watanabe K. The ulnocarpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. *J Hand Surg Br* 1997;22(6):719-23. [https://doi.org/10.1016/s0266-7681\(97\)80432-9](https://doi.org/10.1016/s0266-7681(97)80432-9)
14. Baek GH, Chung MS, Lee YH, Gong HS, Lee S, Kim HH. Ulnar shortening osteotomy in idiopathic ulnar impaction syndrome. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(1):212-20. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00320>
15. McBeath R, Katolik LI, Shin EK. Ulnar shortening osteotomy for ulnar impaction syndrome. *J Hand Surg Am* 2013;38(2):379-81. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.07.019>
16. Tatebe M, Nishizuka T, Hirata H, Nakamura R. Ulnar shortening osteotomy for ulnar-sided wrist pain. *J Wrist Surg* 2014;3(2):77-4. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1372516>
17. Baek GH, Lee HJ, Gong HS, Rhee SH, Kim J, Kim KW, et al. Long-term outcomes of ulnar shortening osteotomy for idiopathic ulnar impaction syndrome: at least 5-years follow-up. *Clin Orthop Surg* 2011;3(4):295-301. <https://doi.org/10.4055/cios.2011.3.4.295>
18. Nishiwaki M, Nakamura T, Nakao Y, Nagura T, Toyama Y. Ulnar shortening effect on distal radioulnar joint stability: a biomechanical study. *J Hand Surg Am* 2005;30(4):719-26. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.04.015>
19. Arimitsu S, Moritomo H, Kitamura T, Berglund LJ, Zhao K, An K, et al. The stabilizing effect of the distal interosseous membrane on the distal radioulnar joint in an ulnar shortening procedure: a biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(21):2022-30. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00411>
20. Feldon P, Terrono AL, Belsky MR. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. *J Hand Surg Am* 1992;17(4):731-7. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(92\)90325-j](https://doi.org/10.1016/0363-5023(92)90325-j)
21. Tomaino MM, Weiser RW. Combined arthroscopic TFCC debridement and wafer resection of the distal ulna in wrists with triangular fibrocartilage complex tears and positive ulnar variance. *J Hand Surg Am* 2001;26(6):1047-52. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2001.28757>
22. Griska A, Feldon P. Wafer resection of the distal ulna. *J Hand Surg Am* 2015;40(11):2283-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.08.018>

23. Slade JF, Gillon TJ. Osteochondral shortening osteotomy for the treatment of ulnar impaction syndrome: a new technique. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2007;11(1):74-82. <https://doi.org/10.1097/bth.0b013e3180337df9>
24. Barry JA, Macksoud WS. Cartilage-retaining wafer resection osteotomy of the distal ulna. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(2):396-401. <https://doi.org/10.1007/s11999-007-0059-5>
25. Greenberg JA, Werner FW, Smith JM. Biomechanical analysis of the distal metaphyseal ulnar shortening osteotomy. *J Hand Surg Am* 2013;38(10):1919-24. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.06.038>

# Reparación primaria de los flexores en la zona II. Actualización y técnica quirúrgica

**Violeta D. Levy**

*Sección Cirugía de Mano y Miembro Superior; Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Español de Buenos Aires, Argentina*

## RESUMEN

La reparación primaria de los tendones flexores en la zona II ha sido un desafío desde el surgimiento de la cirugía de la mano como especialidad luego de la Segunda Guerra Mundial. Desde Bunnell hasta hoy, la forma de operar y rehabilitar estos tendones ha evolucionado y cambiado considerablemente gracias a estudios anatómicos, biológicos y, sobre todo, mecánicos. Actualmente la técnica quirúrgica se basa en realizar una sutura fuerte y prolija, que no sufra fricción dentro de la vaina y que tolere la carga necesaria para la movilidad activa del dígito sin resistencia. Se han descrito múltiples configuraciones de puntos con diferentes materiales. Operando con anestesia local, la prueba de flexo-extensión activa intraoperatoria revela la resistencia del tipo de sutura elegida y ha cobrado importancia para definir el protocolo de rehabilitación. El tratamiento de los flexores en la zona II es, hasta el momento, un conjunto inseparable de técnica quirúrgica y rehabilitación asociada. La manipulación farmacológica del proceso biológico reparador es el principal campo de investigación actual.

**Palabras clave:** Flexores; reparación primaria; zona II.

## Primary Flexor Tendon Repair in Zone II. Update and Surgical Technique

### ABSTRACT

Primary flexor tendon repair in zone II has been a challenge since the emergence of hand surgery as a specialty after World War II. From Bunnell to today, the way of operating and rehabilitating these tendons has evolved and changed considerably thanks to anatomical, biological and --above all --mechanical studies. Currently, the surgical technique is based on performing a strong and neat suture, which does not suffer friction within the sheath and which tolerates the load necessary for the active motion of the finger without resistance. Multiple suture configurations with different materials have been described. Under local anesthesia, the intraoperative active flexion-extension test reveals the resistance of the type of suture chosen and has gained importance in defining the rehabilitation protocol. Treatment of flexors in zone II is, so far, an inseparable set of surgical technique and a suitable rehabilitation protocol. Biological strategies to enhance the tendon healing process are currently the main field of research.

**Keywords:** Flexor tendon; primary repair; zone II.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones de tendones no son comunes, tienen una incidencia de 4,8 cada 100.000 habitantes.<sup>1</sup> Aun así, su reparación es uno de los tópicos más importantes de la Cirugía de la Mano. El objetivo de este artículo es describir y fundamentar la técnica quirúrgica que utilizo para tratar lesiones de los flexores en la zona II, ya que, en los últimos 30 años, han surgido cambios tanto en los tipos de reparaciones como en el tratamiento de la vaina y los protocolos de rehabilitación asociados. Por otro lado, el conocimiento cada vez más amplio de la biología tendinosa ha promovido nuevos campos de investigación para futuros avances que describo brevemente.

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

La reparación primaria de los flexores en la zona II está indicada siempre que sea posible. No se trata de una emergencia, salvo que exista desvascularización del dígito o los dígitos afectados. Es determinante que haya un especialista disponible en la sala de urgencias. Dada la cantidad de detalles técnicos y la disponibilidad de instrumental y materiales específicos necesarios, es preferible, si no hay un especialista, realizar una limpieza, suturar la piel y derivar al paciente para una sutura primaria diferida que tiene indicación hasta 21 días después del trauma con iguales resultados (Figura 1).

Recibido el 20-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-5-2021 • Dra. VIOLETA D. LEVY • vdlevy@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1822-673X>

**Cómo citar este artículo:** Levy VD. Reparación primaria de los flexores en la zona II. Actualización y técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):681-695. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1356>

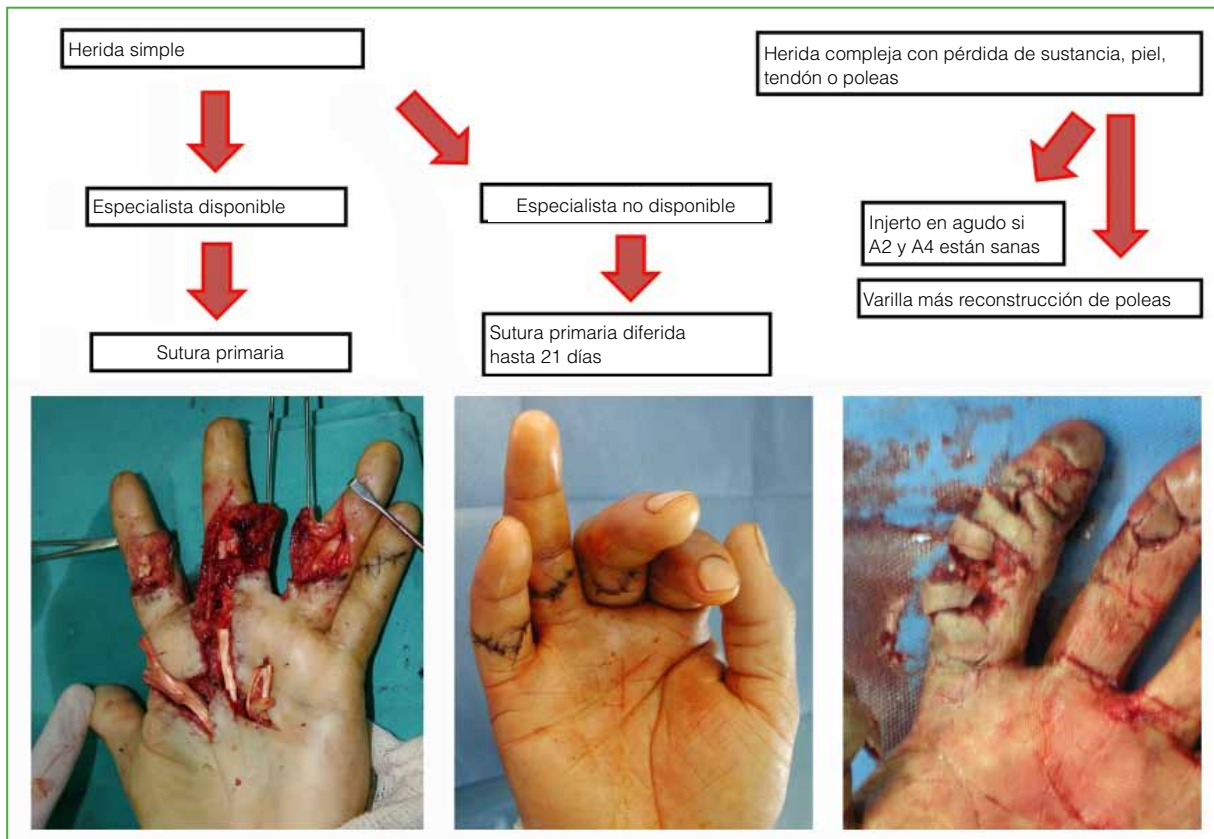


Figura 1. Algoritmo de tratamiento.

Podría describir las heridas como simples (piel, flexores y hasta un paquete vasculonervioso) o complejas (pérdida de sustancia, asociación de lesión grave de piel o ambos paquetes, vaina extendida o fracturas de falanges). Si la herida es compleja, la prioridad es la revascularización acompañada de reparación nerviosa; también, tendrán que llevarse a cabo otros procedimientos, además de las tenorrafias, como estabilizaciones óseas o colgajos de piel, según corresponda. Si la lesión compleja presenta un daño sustancial de la vaina flexora, es preferible colocar una varilla de Silastic, reconstruir poleas y programar un segundo tiempo para injerto a los 3-6 meses (Figura 2). Podría suceder, aunque es poco frecuente, que las poleas más importantes estuvieran sanas y faltara sustancia en los flexores, en cuyo caso se podría colocar un injerto de flexor en la primera cirugía.

La reparación primaria de los flexores en heridas complejas no está contraindicada, pero requiere de estabilizaciones óseas firmes, suturas vasculares y nerviosas sin tensión, y buena cobertura cutánea para ingresar en protocolos de rehabilitación temprana. Si esto no fuera posible, hay que advertir al paciente sobre la posibilidad de futuras intervenciones para eventuales tenólisis o reconstrucciones secundarias.

## ANATOMÍA QUIRÚRGICA

### Conceptos básicos

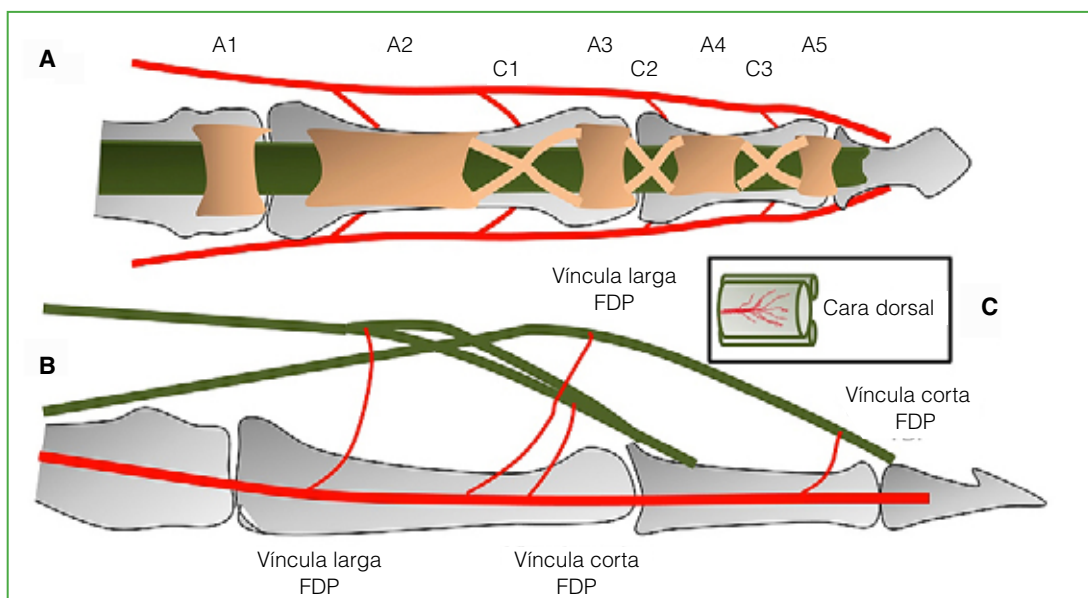
La zona II de Verdan se extiende desde el pliegue palmar distal hasta casi el pliegue interfalángico distal. Contiene el flexor superficial de los dedos (FDS), el flexor profundo (FDP), la vaina sinovial, el sistema de poleas, las falanges y los paquetes neurovasculares. El FDP que se inserta en la base de la tercera falange y el FDS que se inserta a través de dos bandeletas en la superficie volar de la segunda falange, se cruzan en el quiasma de Camper que comienza en la parte media de la primera falange y finaliza en la parte media de la segunda.<sup>2</sup>



**Figura 2.** En heridas complejas con destrucción de la vaina: colocación de varilla y reconstrucción de poleas A2 y A4. Asa entre flexor superficial y profundo (Paneva-Holevich).

Las vainas tienen una hoja parietal y otra visceral, y contienen líquido sinovial. Las de los dedos segundo, tercero y cuarto llegan hasta el pliegue palmar distal y terminan en fondos de saco, la del pulgar o radial llega hasta la muñeca. La vaina cubital, también llamada del flexor común, recubre los flexores del quinto dedo y, a nivel del túnel del carpo, engloba también los flexores de los dedos cuarto, tercero y segundo terminando a nivel de la muñeca.<sup>3</sup> La región palmar de los flexores centrales (zona III) es extrasinovial y está recubierta por un tejido conectivo llamado paratendón. En la zona digital propiamente dicha, se conforma un túnel osteofibroso reforzado por poleas que son engrosamientos de tejido conectivo denso; están distribuidas segmentariamente a lo largo de los dedos y su función es maximizar la eficiencia mecánica de la excursión tendinosa. Existen cinco poleas circulares y tres cruciformes.<sup>4,5</sup> Las poleas A2 y A4 son las más importantes desde el punto de vista mecánico (Figura 3).

Los tendones flexores se nutren a través de la unión musculotendinosa, la unión osteotendinosa, el paratendón en la porción extrasinovial, las vóculas y por difusión en la porción intrasinovial. Las vóculas son bandas que contienen vasos y van desde la base ósea del túnel digital hacia la cara dorsal de los flexores. Existe una vócula corta y otra larga para cada flexor (Figura 3).<sup>6</sup>



**Figura 3.** A. Sistema de poleas. B. Vóculas. C. Ingreso de las vóculas por la cara dorsal del flexor. FDS = flexor superficial, FDP = flexor profundo.

## Biología de la reparación tendinosa

La matriz extracelular es el principal componente del tendón y está formada por colágeno tipo I y proteoglicanos sintetizados por los tenocitos inmersos en dicha matriz.<sup>7</sup> Existen células indiferenciadas que se encuentran en el epitendón y maduran a medida que quedan atrapadas en la matriz disminuyendo progresivamente su metabolismo.<sup>8</sup> Las fases de reparación tendinosa son tres: la primera inflamatoria que dura entre uno y cinco días, la proliferativa que dura cuatro semanas y la de remodelación que dura alrededor de cuatro meses.<sup>9</sup> Son las células indiferenciadas del epitendón las responsables de la fase proliferativa y se dirigen hacia el interior del tendón reparándolo y hacia afuera provocando adherencias. El éxito de la reparación depende de la capacidad de reclutar estas células en el sitio de la lesión. Dicho reclutamiento se ve favorecido por la presencia de citocinas o factores de crecimiento que llegan por los vasos. La manipulación farmacológica de este proceso es motivo de investigación actual.

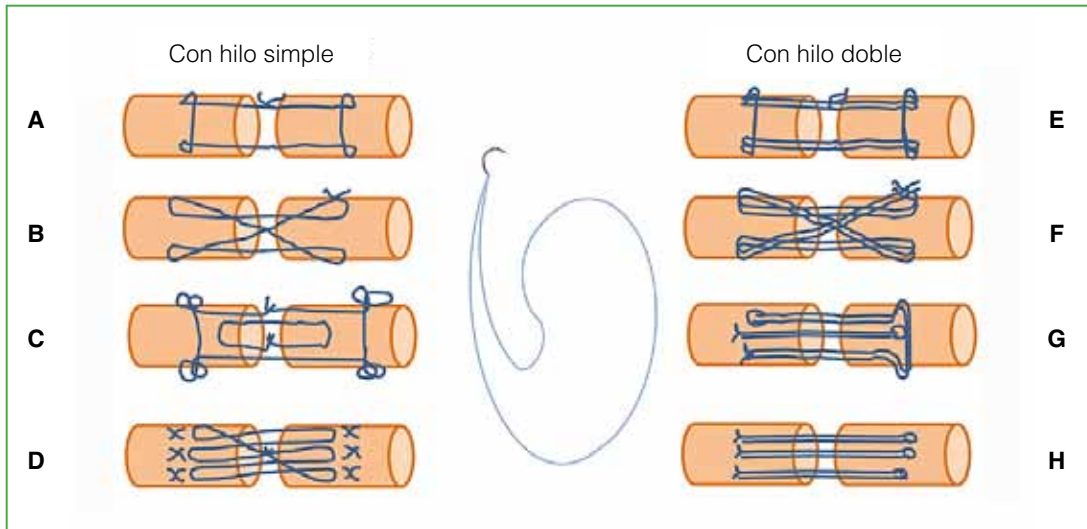
## Biomecánica

Históricamente las reparaciones en la zona II fracasaban, motivo por el cual Bunnell la denominó “tierra de nadie”.<sup>10</sup> Fue recién a partir de 1960, con los estudios de Verdan,<sup>11</sup> Kleinert y cols.,<sup>12</sup> y Kessler y Nissim<sup>13</sup> que comenzaron las reparaciones acompañadas de protocolos de movilización temprana con buenos resultados. Los fundamentos de la reparación flexora fueron bien descritos por Strickland:<sup>14</sup> suturas fáciles de realizar, prolijas, que no interfieran con la vascularización tendinosa y lo suficientemente fuertes para permitir la movilización temprana. Tang y cols.<sup>15</sup> describieron tres factores mecánicos que influyen en el resultado de una sutura primaria en la zona II: la fricción, la carga y la movilidad. La *fricción* es la resistencia al deslizamiento entre el tendón reparado y su vaina, es conveniente que sea mínima (el tendón no debe trabarse al deslizarse) y si, para evitarla, hay que abrir poleas es preferible hacerlo. Clásicamente siempre se intentó mantener la vaina cerrada para conservar una barrera que evite adherencias, restablecer la nutrición sinovial, conservar una guía para la remodelación tendinosa e impedir la cuerda de arco. Sin embargo, los estudios de Tang demuestran que evitar la fricción es más importante. Si el resto de la vaina está sana, se puede dejar abierto hasta dos tercios de A2 y toda A4 sin que se produzca cuerda de arco. También se puede aliviar la fricción a nivel de A2 resecaando una de las bandeletas de inserción del flexor superficial.<sup>16</sup> La *carga* es la fuerza mínima necesaria para mover las articulaciones del dedo y vencer la fricción (*work of flexion*) que, según estudios experimentales, es de 35 N. Por lo tanto, el tipo de sutura elegida debe soportar alrededor de 40 N para realizar el “work of flexion” desde el inicio. La movilidad es indispensable, ya que evita las adherencias y ayuda a recuperar la fuerza ténsil.

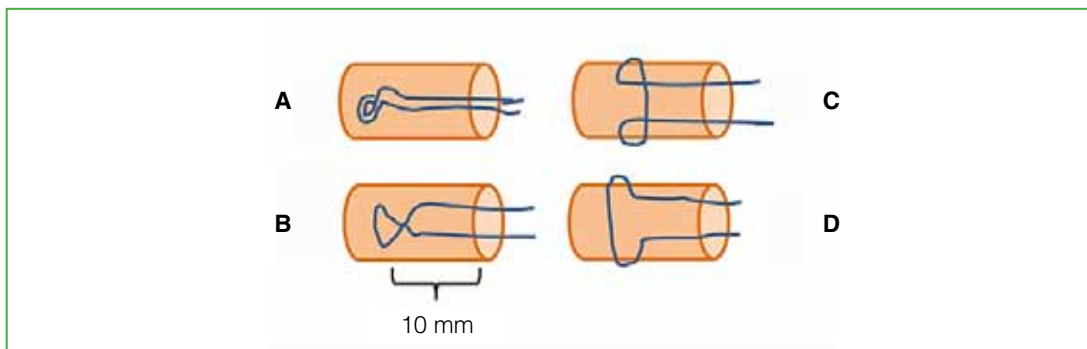
El resultado de la sutura realizada debería ser probado con el paciente despierto para observar si hay fricción o separación de los cabos (*gapping*) durante la flexo-extensión activa en la mesa de operaciones (*digital extension-flexion test*, DEFT).<sup>17</sup> El método descrito por Lalonde de anestesia local con epinefrina y sin manguito hemostático (*Wide Awake Local Anesthesia no Tourniquet*, WALANT) es el ideal para llevar a cabo esta prueba.<sup>18</sup>

## Tipos y materiales de suturas

Durante los primeros 10 días posteriores a la tenorrafia, toda la resistencia de la reparación depende exclusivamente del material y el tipo de sutura; por esta razón, han sido exhaustivamente estudiados. El acuerdo general es que hay que realizar un punto central y un surget periférico, ambos pueden tener diferentes configuraciones. El punto central puede ser convencional (2 hebras pasantes) o multihebra (4, 6 u 8 hebras pasantes) (Figura 4), los amarres (*grasping*) pueden ser no trabados o trabados (“lockeados”) (Figura 5). La sutura periférica o surget puede ser continua simple (*simple running*) o trabada. En cuanto a los materiales, la gran mayoría utiliza nailon o Prolene® 3 o 4-0. Durante la última década, se comenzó a usar FiberWire® 4-0 que es un polietileno multifilamento más resistente, pero que se desliza con mayor dificultad.<sup>19</sup> Actualmente se comercializan suturas tanto de nailon como FiberWire® que incluyen hebras dobles (con una sola aguja incorporada) en *loop*, al utilizarlas, se dejan dos hebras con cada pasada simplificando el procedimiento y evitando manipular demasiado los cabos tendinosos (Figura 4).<sup>20</sup> Se están probando dispositivos, como el Teno Fix® que es un cable de acero inoxidable con arpones en los extremos, más resistente, pero más rígido y las suturas barbadas que, según algunos artículos, presentarían la misma resistencia que una sutura de cuatro hebras.<sup>21,22</sup> La principal crítica a estos sistemas, sobre todo al Teno Fix®, es que producen cierto abultamiento en el tendón que podría aumentar la fricción. La sutura ideal es la que no provoca fricción (poco abultada) y resiste, al menos, 40 N de fuerza para poder realizar la movilidad activa temprana. En la Tabla 1, se detallan los factores que ayudan a mejorar su resistencia.



**Figura 4.** Configuraciones de punto central. Con hilo simple: **A.** Kessler modificado (2 hebras). **B.** Adelaide reparación cruzada (4 hebras). **C.** Strickland (4 hebras). **D.** Savage (6 hebras). Con hilo doble: **E.** Kessler modificado (4 hebras). **F.** Reparación cruzada (8 hebras). **G.** M Tang (6 hebras). **H.** Surget triple (6 hebras).



**Figura 5.** Tipos de amarres. **A.** Loop. **B.** Cruzado. **C.** Pennington. **D.** No trabado. La distancia óptima entre el amarre y el borde del cabo es de 10 mm.

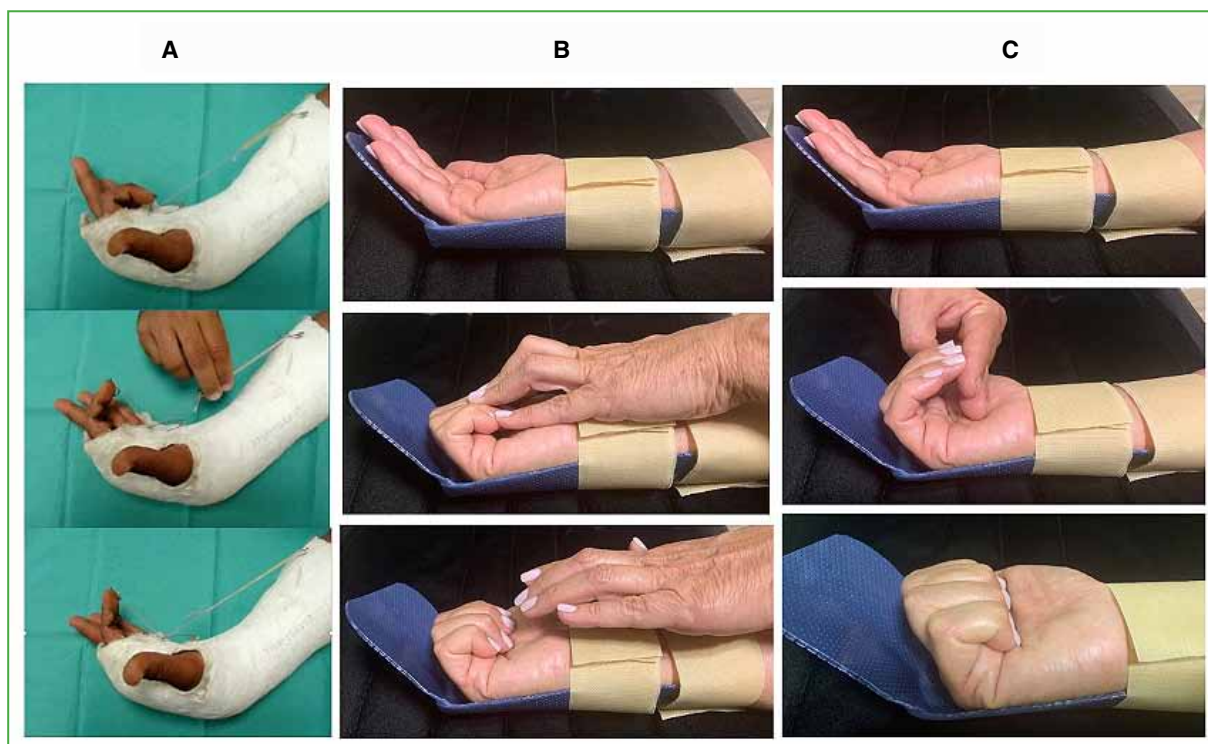
**Tabla 1.** Factores que mejoran la resistencia de la sutura

Factores que mejoran la resistencia del punto central	Factores que mejoran la resistencia del surget
4 o más hebras pasantes de 1 cm de largo entre amarre y final del cabo	De 6 a 8 puntos
Por lo menos, 4 amarres trabados	Sutura continua trabada
Tensión que acerque los cabos sin abultarlos (acortarlo un 10%)	Tomando 1 o 2 mm de tendón
Material nailon o Prolene® 3 o 4-0, FiberWire® 4-0	Material nailon 5 o 6-0

## Posoperatorio y protocolos de rehabilitación

El tratamiento de los flexores en la zona II es, hasta el momento, un conjunto inseparable de técnica quirúrgica y rehabilitación asociada. La movilidad produce una rápida recuperación de la fuerza ténsil, menores adherencias y mejor excursión tendinosa. Se puede realizar flexión pasiva y extensión activa (Duran,<sup>23</sup> y Kleinert y cols.<sup>12</sup>) que produce cierto enrulamiento del tendón dentro de la vaina;<sup>24</sup> flexión pasiva, extensión activa más flexión activa isométrica al final del movimiento llamado *place and hold* (Silversköld<sup>25</sup> y Strickland<sup>26</sup>), por último, flexión activa no resistida desde el cuarto día adaptando la carga al estadio de la reparación; durante las dos primeras semanas, no es conveniente que la flexión activa sea  $>50^\circ$  en la articulación interfalángica proximal (Figura 6).<sup>27</sup> En cualquier caso, al finalizar la operación, debe colocarse una valva dorsal de protección con la muñeca neutra o en leve flexión, articulaciones metacarpofalángicas a  $45^\circ$  e interfalángicas libres. Cuando se indica flexión pasiva con banda elástica, se puede agregar una barra o polea en la palma para optimizar la excursión del FDP.<sup>28</sup>

Es importante destacar que la elección del protocolo de rehabilitación está determinada por el tipo de sutura realizada y el perfil del paciente. Si la sutura no es confiable (no tiene 4 hebras de, al menos, nailon 3 o 4-0 con 4 amarres y surget), si no se probó el DEFT o el paciente no cumple las indicaciones responsablemente, es desaconsejable realizar la movilidad activa temprana (Figura 7).



**Figura 6.** Protocolos de rehabilitación. **A.** Kleinert: extensión activa, flexión pasiva con banda elástica. **B.** Strickland: extensión activa, flexión pasiva con la mano sana (Duran) más flexión activa isométrica (*place and hold*). **C.** Tang: flexión activa no resistida controlada, los primeros 15 días se colocan 2 dedos de la mano contralateral para evitar la flexión completa.

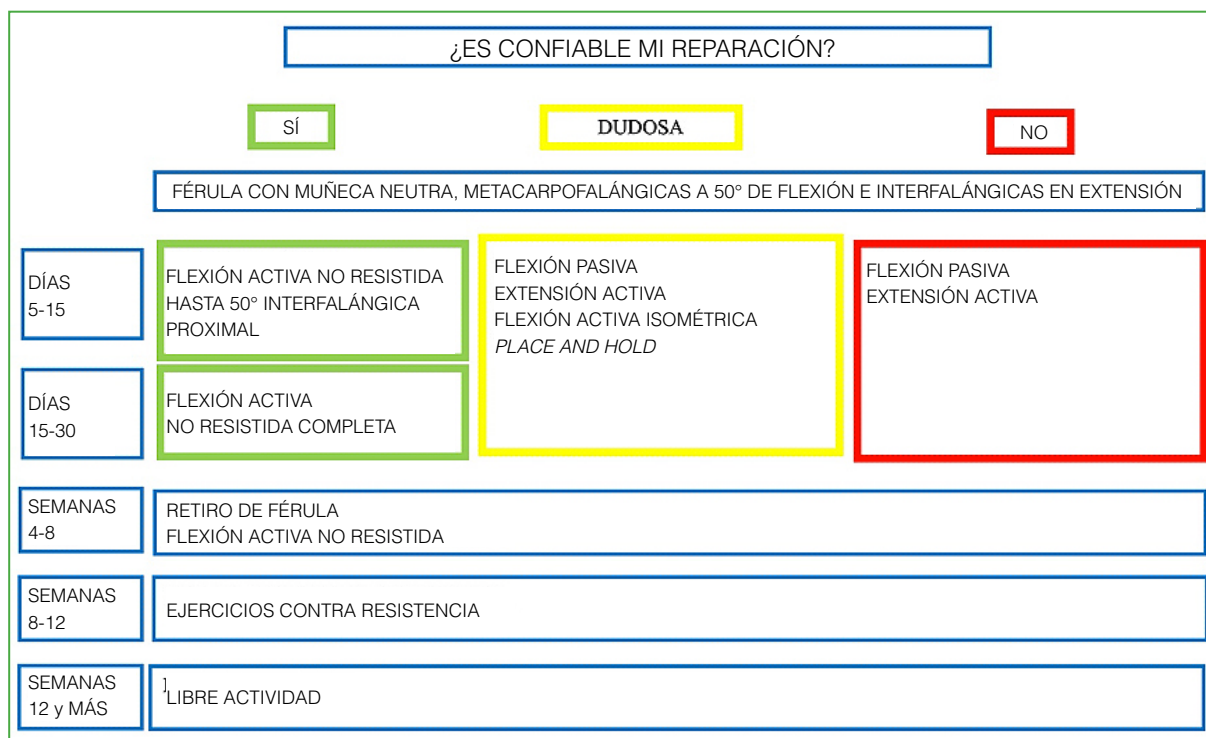


Figura 7. Protocolo de rehabilitación ajustado al tipo de reparación.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA. MIS PREFERENCIAS

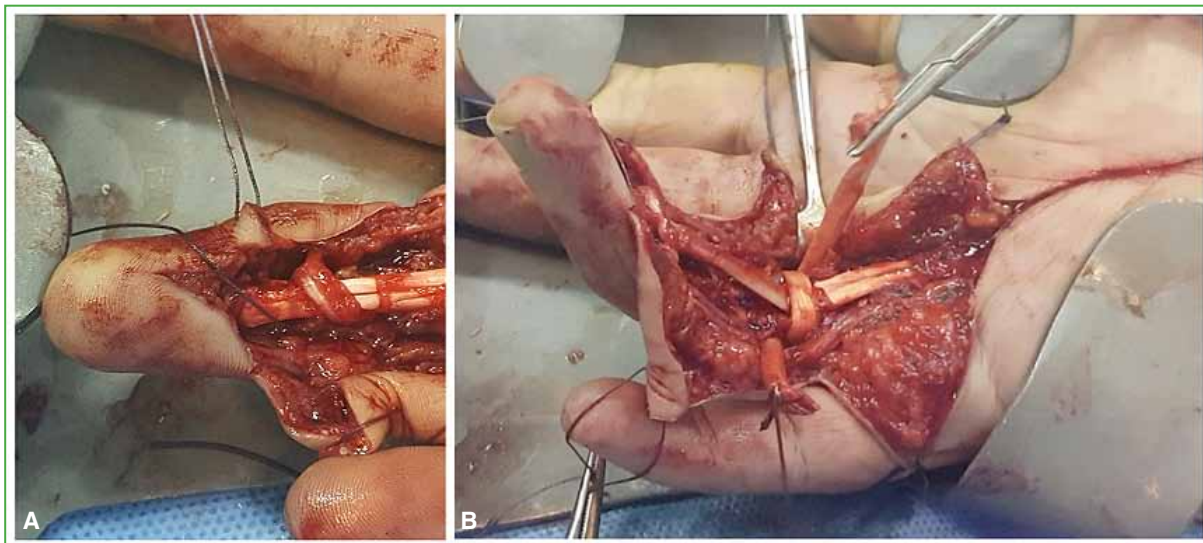
En los casos de heridas complejas, trabajo con anestesia plexual y manguito hemostático. Si hay pérdida de sustancia en los flexores con indemnidad de, por lo menos, A2 y A4, utilizo el FDS como injerto para la reconstrucción en agudo del FDP. Si el sistema de poleas está muy dañado, coloco una varilla reconstruyendo, al menos, A2 y A4, y confecciono un asa entre los cabos proximales de ambos flexores tal cual lo describió Paneva-Holevich (Figura 2).<sup>29</sup> Es recomendable tener varillas en el quirófano si vamos a tratar heridas complejas. Rara vez hago una reconstrucción de poleas junto con la tenorrafia; en estos casos, suele haber restos de polea para suturar un injerto a modo de puente; si es posible, utilizo una de las bandeletas del FDS conservando su inserción distal para reconstruir A4 y palmar menor o FDS como injertos para A2 (Figura 8). Si la herida se acompaña de fracturas de falanges, lo ideal es que la osteosíntesis sea suficientemente estable para mover el dígito y que no interfiera con el deslizamiento del tendón.

Como se describió en párrafos anteriores, durante los últimos 30 años, se han producido cambios significativos en la forma de tratar los flexores; cambios que actualmente intento aplicar (Tabla 2).

Si la herida es simple, prefiero operar con anestesia local con epinefrina y sin manguito, tal como lo describe Lalonde. Si entiendo que el procedimiento será sencillo, utilizo anestesia local sin epinefrina y manguito hemostático durante 30 min, lo que me da tiempo para suturar el tendón. Luego, suelto el manguito para probar el DEFT.

En general, se trata de heridas transversales u oblicuas por corte; me gusta prolongarlas con incisiones tipo Bruner o en bayoneta. Es de buena práctica levantar los colgajos con tejido celular para no desvascularizarlos, si los paquetes están sanos quedan incluidos en ellos y si hay alguno lesionado lo reparo, pero trato de disecarlo sin traumatizar la piel (Figura 9).

El sufrimiento o la necrosis de los colgajos de piel es, a mi juicio, la peor complicación en la reparación primaria de los flexores, ya que, en los casos más leves, nos obliga a suspender cualquier protocolo de rehabilitación con la consiguiente formación de adherencias y, en los casos graves, puede resultar en necrosis del tendón reparado que requiera colgajos de cobertura y reconstrucción tendinosa secundaria en uno o dos tiempos.



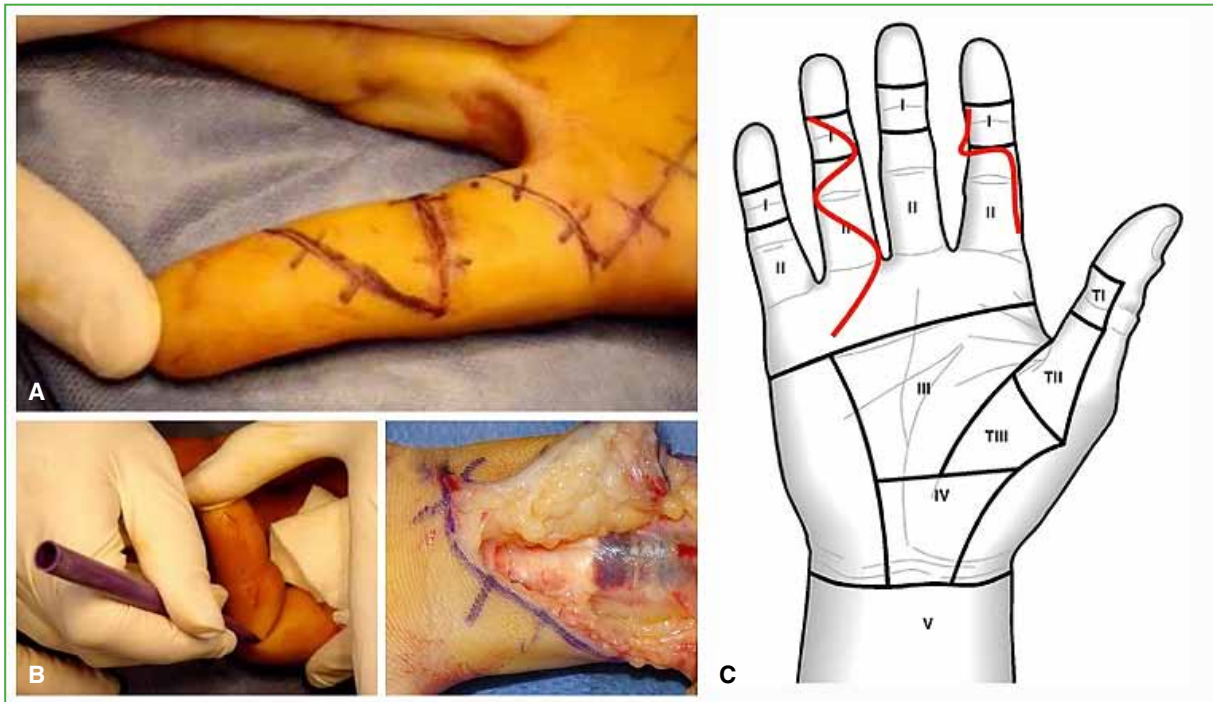
**Figura 8.** Reconstrucción de poleas. **A.** Reconstrucción de A4 con bandeleta del flexor superficial. **B.** Reconstrucción de A2 con flexor superficial.

**Tabla 2.** Cambios significativos de los últimos 30 años

	Antes	Ahora
Punto central	2 hebras	4 o más hebras
Tratamiento de la vaina	Vaina cerrada	Vaina abierta
Poleas A2 y A4	A2 y A4 enteras	A2 se puede abrir hasta 2/3 A4 completa
Flexor superficial de los dedos	Se sutura siempre	Se puede reseca para evitar fricción
Tipo de anestesia	Plexual con manguito	WALANT prueba de flexo-extensión activa intraoperatoria
Férula posoperatoria	Férula con muñeca flexa	Férula con muñeca neutra, casos muy seleccionados sin férula
Protocolo de rehabilitación	Solo flexión pasiva a partir de las 48 h	Flexión activa controlada a partir del 5°. día

Una vez expuesta la vaina hay que observar qué grado de lesión tiene. En las heridas simples, por lo general, las poleas están enteras. Suelo abrir la vaina a nivel del corte y de las poleas cruciformes cercanas.

El cabo proximal del FDP se encuentra cerca de la lesión si la vínculo está sana (Figura 10); en cambio, suele estar retraído en la palma si la vínculo se rompió. En ocasiones, si el paciente estaba haciendo fuerza de puño en el momento del accidente puede estar enroldado hacia proximal, pero siempre amarrado al lumbrical (Figura 11), entonces, prolongo la incisión de piel hasta la palma. Allí busco el(os) cabo(s) proximal(es) y los enhebro a través de las poleas utilizando un pasatendón o una simple cánula de silicona con un punto de nailon. El cabo distal del FDP llegará a la zona de sutura flexionando la articulación interfalángica distal (Figura 12).



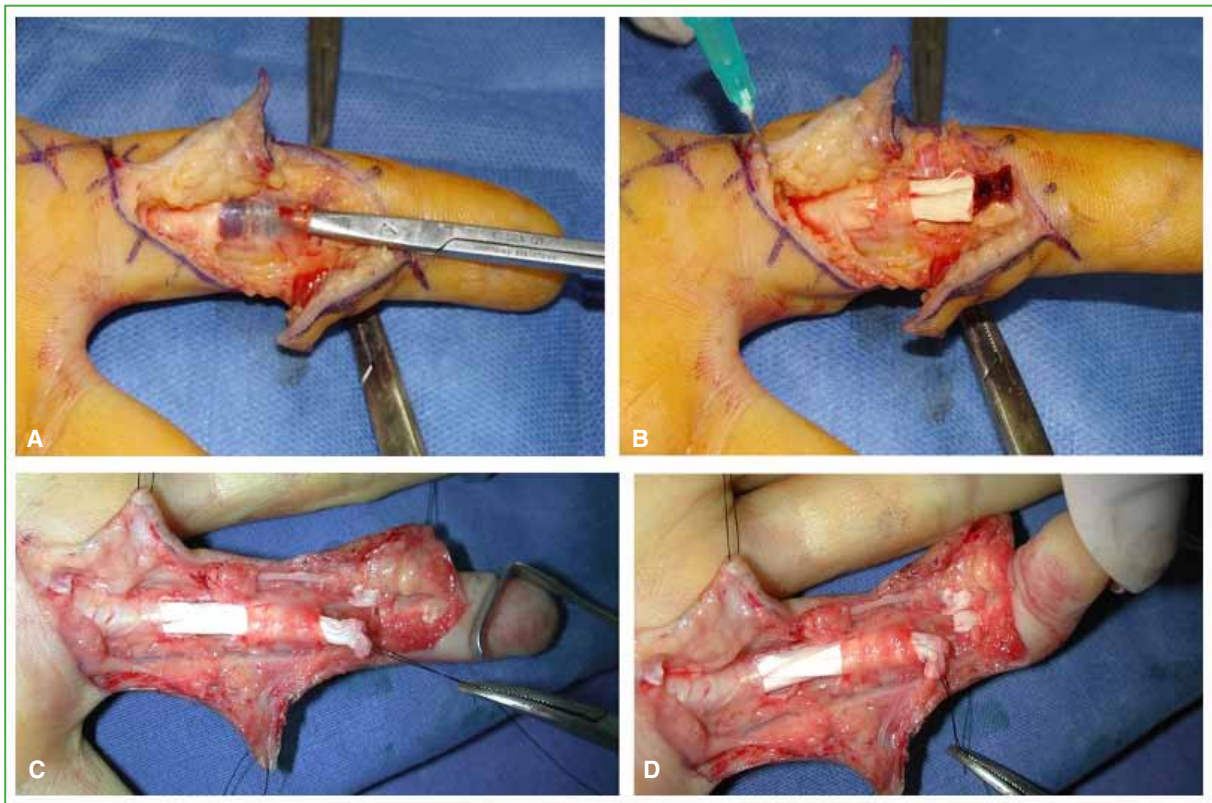
**Figura 9.** Incisiones cutáneas. **A.** Incisión tipo Bruner. **B.** Quiebre en el límite lateral del pliegue. **C.** Levantar colgajos con tejido celular subcutáneo para evitar desvitalizarlos.

Una vez enhebrados los cabos proximales se los puede sostener en su lugar usando una aguja intramuscular atravesando los tendones y fijándolos a la vaina (Figuras 10, 12 y 13). Si la lesión es a nivel de la articulación interfalángica proximal, hay que respetar la posición del quiasma de Camper y quizás para ello sea necesario abrir la porción más distal de A2 (se puede resear o simplemente abrir). La lesión del FDS en zona de bandeletas la suturo con un punto en U de 3-0 en cada una (Figura 13). Si el FDS está lesionado en su porción entera, lo reparo de la misma forma que el FDP. Para el punto central utilizo nailon 3-0 con doble hilo, prefiero la configuración de Kessler modificada que dejará cuatro hebras de lado a lado con cuatro amarres tipo Pennington. Si hay vínculas sanas, procuro realizar el punto en la mitad volar del área circunferencial para respetar la nutrición, ya que ingresan por la zona dorsal del tendón. Si no puedo acceder al hilo doble, hago un punto central cruzado (4 hebras). Agrego un surget periférico con nailon 6-0 sutura continua (Figura 13). Hay que recordar que para poder indicar la flexión activa temprana la sutura deberá tolerar 40 N de carga durante la primera semana y esto implica que pasen, al menos, cuatro hebras de lado a lado con cuatro amarres trabados y un surget periférico. A continuación, realizo el DEFT y compruebo la falta de *gapping* y fricción (Figura 14). Si observo fricción, prefiero abrir más vaina o resear una bandeleta del FDS, si fuera necesario, no dudo en researlo por completo. Si observo *gapping*, rehago la sutura.

Por el momento, no agrego sustancias para intentar manipular químicamente el proceso de reparación o las adherencias, ya que aún se están estudiando.

Cierro la piel con puntos separados bien cercanos de nailon 4-0.

Siempre utilicé el método de Kleinert para rehabilitar a mis pacientes (extensión activa, flexión pasiva con banda elástica y una polea en la palma). Desde hace cinco años, trato de comprobar la resistencia de mi reparación con el DEFT y luego del quinto día posoperatorio, comienzo con la movilidad activa no resistida controlada. Si no puedo probar la flexo-extensión intraoperatoria y tengo dudas con respecto a la resistencia de la configuración elegida indico Kleinert desde el comienzo (Figura 6).



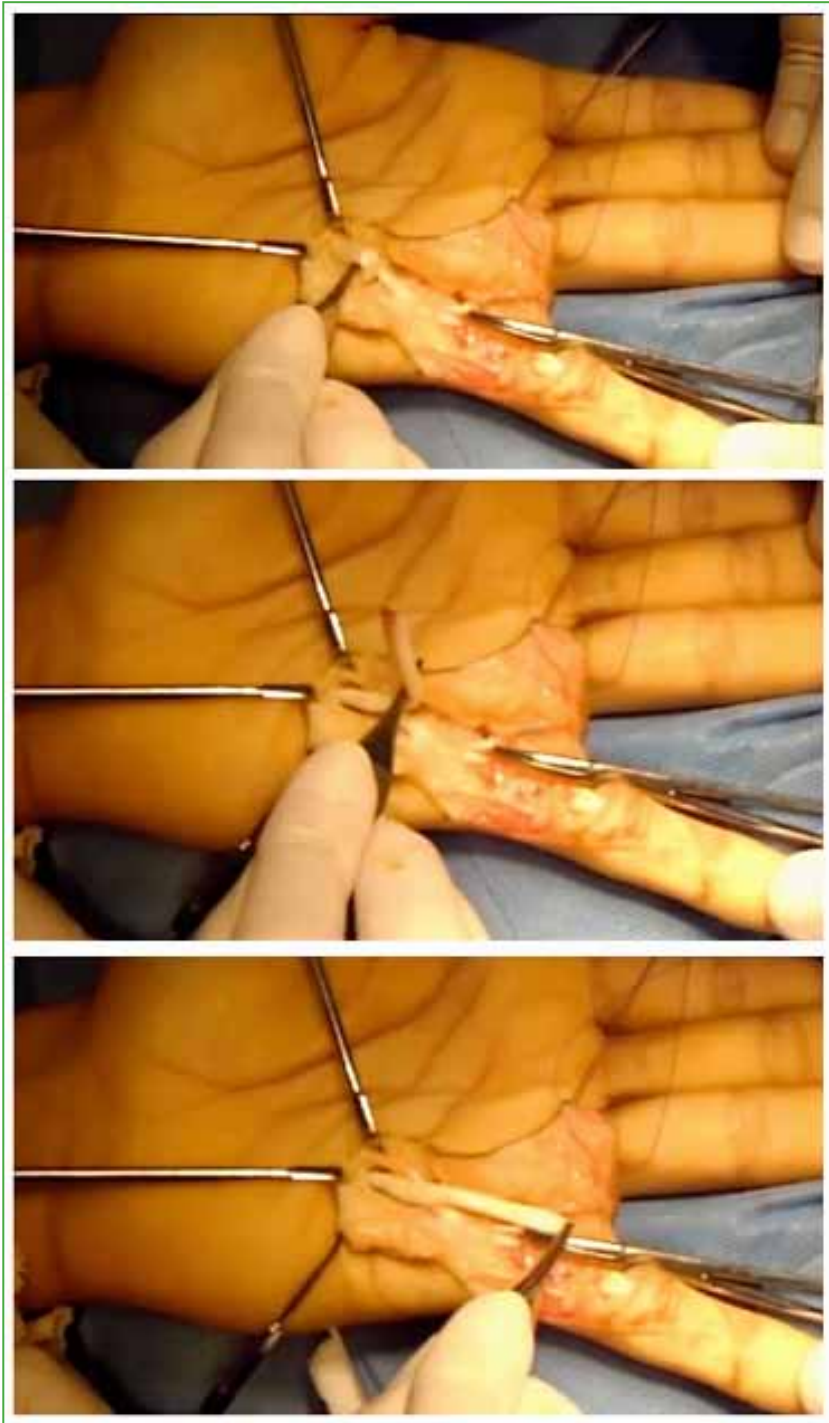
**Figura 10.** **A.** Si la vínculo está sana, el cabo proximal se encuentra cerca. **B.** Cabo pescado y sostenido con aguja intramuscular que lo fija a la vaina. **C y D.** Acercamiento del cabo distal flexionando la articulación interfalángica distal.

## EL FUTURO

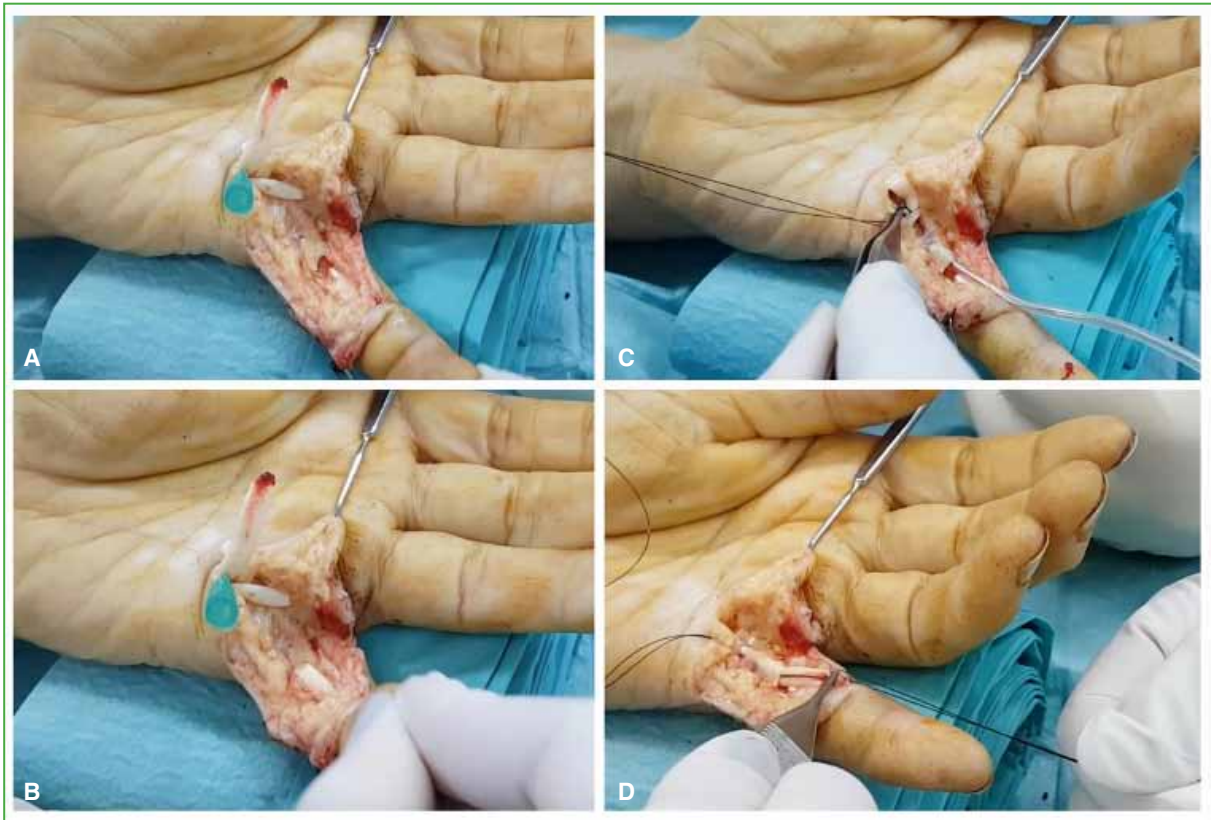
La manipulación farmacológica del proceso de reparación está en etapa experimental. El objetivo es aumentar la capacidad intrínseca de reparación tendinosa y disminuir la formación de adherencias. Los elementos que pueden mejorar la reparación son: células indiferenciadas parecidas a las que se encuentran en el epitendón y los factores de crecimiento que promueven la proliferación celular y la producción de colágeno. Se está trabajando con suturas sembradas con células madre.<sup>30</sup> También se está probando inyectar factores de crecimiento en los cabos tendinosos, como su vida útil es corta, se impregnan polímeros con factores de crecimiento para producir una liberación prolongada.<sup>31,32</sup> Otro método es la terapia génica: se identifican los genes que producen factores de crecimiento, se los coloca en un vector viral (adenovirus), este conjunto denominado transgén se inyecta en los cabos tendinosos y se consigue una producción continuada de factores de crecimiento durante cuatro semanas.<sup>33</sup>

Las sustancias que, inyectadas en la zona, podrían disminuir las adherencias son: el 5-fluorouracilo, el ácido hialurónico o un ARN de interferencia que silencia factores que favorecen la fibrosis. La exposición de los tejidos al 5-fluorouracilo durante 5 min inhibe la proliferación de fibroblastos durante 36 días sin afectar la cicatrización intrínseca del tendón.<sup>34</sup> Por otro lado, el ácido hialurónico favorecería el deslizamiento del tendón dentro de la vaina disminuyendo la fricción.<sup>35</sup> También se está probando interponer tejidos que actúan como barrera para la cicatrización extrínseca, como la membrana amniótica.<sup>36</sup>

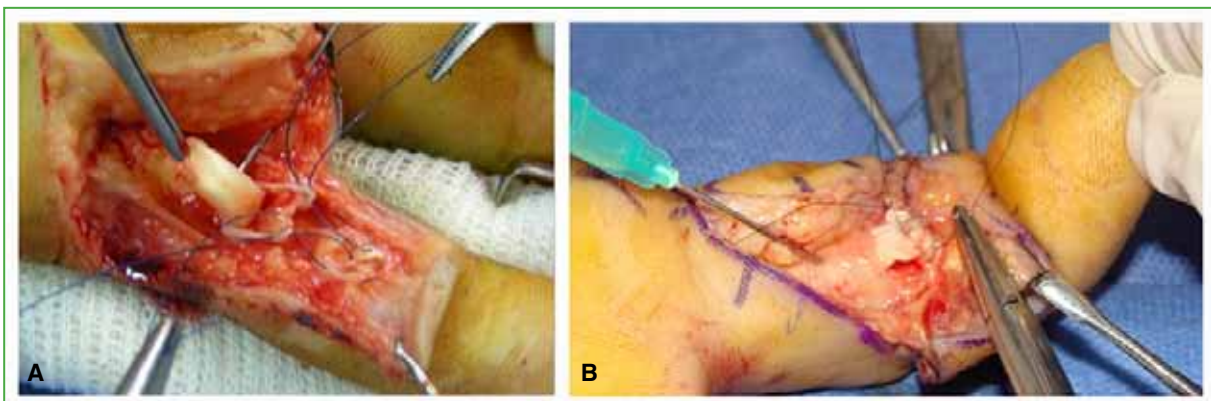
A pesar de que estas investigaciones aún no cuentan con el respaldo de pruebas en humanos, parece ser que el camino biológico lideraría los avances del futuro.



**Figura 11.** Cabo proximal en la palma, a veces, enulado hacia proximal, pero siempre sostenido por el lumbrical.



**Figura 12.** Enhebrado del cabo proximal. **A.** Se ubican cabos en palma. **B.** Flexionando las articulaciones distales aparece el cabo distal del flexor profundo. **C y D.** Enhebrado a través de A2 con una cánula y nailon.



**Figura 13.** **A.** Sutura del flexor superficial con dos puntos en U de nailon 4-0 respetando el quiasma de Camper. **B.** Surget con nailon 6-0 luego del punto central.



**Figura 14.** Prueba de flexo-extensión activa (*digital extension-flexion test*, DEFT) con el paciente despierto (WALANT: *Wide Awake Local Anesthesia no Tourniquet*).

Conflicto de intereses: La autora no declara conflictos de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Clayton RA, Court-Brown CM. The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries. *Injury* 2008;39(12):1338-44. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.06.021>
2. Kaplan EB, Hunter JM. Functional anatomy of the flexor tendon system: The muscles and tendon systems of the fingers. En: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ (eds). *Tendon and nerve surgery in the hand. A third decade*. St. Louis, Mosby; 1997:240-52.
3. Fussey JM, Chin KF, Gogi N, Gella S, Deshmukh SC. An anatomic study of flexor tendon sheaths: a cadaveric study. *J Hand Surg Eur* 2009;34:762-5. <https://doi.org/10.1177/1753193409344529>
4. Doyle JR. Anatomy of the finger flexor tendon sheath and pulley system. *J Hand Surg Am* 1988;13:473-84. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(88\)80082-0](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(88)80082-0)
5. Strauch B, de Moura W. Digital flexor tendon sheath: an anatomic study. *J Hand Surg Am* 1985;10:785-9. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(85\)80152-0](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(85)80152-0)
6. Ochiai N, Matsui T, Miyaji N, Merklin RJ, Hunter JM. Vascular anatomy of flexor tendons. I. Vincular system and blood supply of the profundus tendon in the digital sheath. *J Hand Surg Am* 1979;4(4):321-30. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(79\)80068-4](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(79)80068-4)
7. Gelberman RH, Goldberg V, An KN, Banes A. Tendon. En: Woo SLY, Buckwalter JA (eds). *Injury and repair of the musculoskeletal soft tissues*. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1988:5-40.
8. Kryger GS, Chong AK, Costa M, Pham H, Bates S, Chang J. A comparison of tenocytes and mesenchymal stem cells for use in flexor tendon tissue engineering. *J Hand Surg Am* 2007;32(5):597-605. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.02.018>
9. Manning CN, Havlioglu N, Knutsen E, Sakiyama-Elbert SE, Silva M, Thomopoulos S, et al. The early inflammatory response after flexor tendon healing: a gene expression and histological analysis. *J Orthop Res* 2014;32(5):645-52. <https://doi.org/10.1002/jor.22575>
10. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surg Gynecol Obstet* 1918;26:103-10.
11. Verdan CE. Practical considerations for primary and secondary repair in flexor tendon injuries. *Surg Clin North Am* 1964;44:951-70. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)37336-4](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)37336-4)
12. Kleinert HE, Kutz JE, Ashbell TS, Martinez E. Primary repair of lacerated flexor tendons in "no man's land". *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:577. <https://doi.org/10.1201/b17524-8>
13. Kessler I, Nissim F. Primary repair without immobilization of flexor tendon division within the digital sheath: an experimental and clinical study. *Acta Orthop Scand* 1969;40(5):587-601. <https://doi.org/10.3109/17453676908989524>
14. Strickland JW. Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. *J Hand Surg Am* 2000;25(2):214-35. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.jhsu25a0214>
15. Tang JB, Amadio PC, Guimberteau JC, Chang J. Primary flexor tendon surgery. En: *Tendon surgery of the hand*. Philadelphia: Elsevier; 2012:79-258.
16. Tang JB, Xie RG, Cao Y, Ke ZS, Xu Y. A2 pulley incision or one slip of the superficialis improves flexor tendon repairs. *Clin Orthop Relat Res* 2007;456:121-7. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000246564.96208.b0>
17. Tang JB. Wide-awake primary flexor tendon repair, tenolysis, and tendon transfer. *Clin Orthop Surg* 2015;7(3):275-81. <https://doi.org/10.4055/cios.2015.7.3.275>
18. Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake flexor tendon repair and early tendon mobilization in zones 1 and 2. *Hand Clin* 2013;29(2):207-13. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2013.02.009>
19. Miller B, Dodds SD, deMars A, Zagoreas N, Waitayawinyu T, Trumble T. Flexor tendon repairs: the impact of fiberwire on grasping and locking core sutures. *J Hand Surg Am* 2007;32(5):591-6. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.03.003>
20. Wu YF, Cao Y, Zhou YL, Tang JB. Biomechanical comparisons of four-strand tendon repairs with double-stranded sutures: effects of different locks and suture geometry. *J Hand Surg Eur* 2011;36(1):34-9. <https://doi.org/10.1177/1753193410379554>

21. Su BW, Protopsaltis TS, Koff MF, Chang KP, Strauch RJ, Crow SA, et al. The biomechanical analysis of a tendon fixation device for flexor tendon repair. *J Hand Surg Am* 2005;30(2):237-45. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.07.020>
22. Hirpara KM, Sullivan PJ, O'Sullivan ME. A new barbed device for repair of flexor tendons. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(8):1165-70. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B8.23029>
23. Duran RJ, Houser RG, Coleman CR, Stover MG. Management of flexor tendon lacerations in zone 2 using controlled passive motion postoperatively. En: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ (eds). *Rehabilitation of the hand*. St. Louis: Mosby; 1978:217-24.
24. Zhao CF, Amadio PC, Zobitz ME, Momose T, Couvreur P, An K. Effect of synergistic motion on flexor digitorum profundus tendon excursion. *Clin Orthop Relat Res* 2002;396:223-30. <https://doi.org/10.1097/00003086-200203000-00033>
25. Silfverskiöld KL, May EJ, Törnvall AH. Flexor digitorum profundus excursions during controlled motion after flexor tendon repair in excursions during controlled motion after flexor tendon repairs in zone II: a prospective clinical study. *J Hand Surg Am* 1992;17(1):122-31. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(92\)90127-b](https://doi.org/10.1016/0363-5023(92)90127-b)
26. Strickland JW. Flexor tendon repair: Indiana method. *Indiana Hand Center Newsletter* 1993;1:1-12.
27. Groth GN. Pyramid of progressive force exercises to the injured flexor tendon. *J Hand Ther* 2004;17(1):31-42. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2003.10.005>
28. Savage R. The influence of wrist position on the minimum force required for active movement of the interphalangeal joints. *J Hand Surg* 1988;13(3):262-8. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(88\)90082-4](https://doi.org/10.1016/0266-7681(88)90082-4)
29. Paneva-Holevich E. Two-stage reconstruction of the flexor tendons. *Int Orthop* 1982;6(2):133-8. <https://doi.org/10.1007/BF00268657>
30. Yao J, Korotkova T, Riboh J, Chong A, Chang A, Smith R. Bioactive sutures for tendon repair: assessment of a method of delivering pluripotential embryonic cells. *J Hand Surg Am* 2008;33(9):1558-64. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.06.010>
31. Chan BP, Fu S, Qin L, Rolf CG, Chan K. Effects of basic fibroblast growth factor (bFGF) on early stages of tendon healing: a rat patellar tendon model. *Acta Orthop Scand* 2000;71(5):513-8. <https://doi.org/10.1080/000164700317381234>
32. Thomopoulos S, Das R, Silva MJ, Sakiyama-Elbert S, Harwood FL, Zampiakis E, et al. Enhanced flexor tendon healing through controlled delivery of PDGF-BB. *J Orthop Res* 2009;27(9):1209-15. <https://doi.org/10.1002/jor.20875>
33. Kaplitt MG, Feigin A, Tang C, Fitzsimons HL, Mattis P, Lawlor PA, et al. Safety and tolerability of gene therapy with an adeno-associated virus (AAV) borne GAD gene for Parkinson's disease: an open label, phase I trial. *Lancet* 2007;369(9579):2097-105. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60982-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60982-9)
34. Moran S, Ryan C, Orlando G, Pratt C, Michalko K. Effects of 5-fluorouracil on flexor tendon repair. *J Hand Surg Am* 2000;25:242-50. <https://doi.org/10.1053/jhsu.25a0242>
35. Moro-oka T, Miura H, Mawatari T, Kawano T, Nakanishi Y, Higaki H, et al. Mixture of hyaluronic acid and phospholipid prevents adhesion formation on the injured flexor tendon in rabbits. *J Orthop Res* 2000;18(5):835-40. <https://doi.org/10.1002/jor.1100180523>
36. Liu C, Bai J, Yu K, Liu G, Tian S, Tian D. Biological amnion prevents flexor tendon adhesion in zone II: a controlled, multicentre clinical trial. *Biomed Res Int* 2019;2019:2354325. <https://doi.org/10.1155/2019/2354325>

# Rehabilitación de los tendones flexores en la zona II. ¿Qué aspectos debemos tener en cuenta a la hora de abordar a los pacientes? Revisión bibliográfica

**Jimena Ortiz**

*Gamma, Clínica de la Mano, Hombro y Codo, Sanatorio Ipensa, La Plata, Buenos Aires, Argentina*

## RESUMEN

El tratamiento de los tendones flexores es un tema de interés y genera un desafío constante tanto para los cirujanos como para los rehabilitadores. Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas y tratamientos con la finalidad de mejorar el resultado funcional, aunque hoy en día no existe un protocolo ideal. El objetivo de este artículo es analizar la información relevante a los efectos de planificar la rehabilitación de los pacientes con lesiones de tendones flexores en la zona II. Entre otros aspectos tendremos en cuenta la solidez de la sutura, el edema, la cicatriz, el tipo de inmovilización utilizada y el deslizamiento tendinoso. Es necesario contar con un buen equipo de trabajo formado por el cirujano, el terapeuta de mano y el paciente a fin de planificar la rehabilitación más adecuada para cada caso.

**Palabras clave:** Tendones flexores; rehabilitación; terapeuta de mano; protocolos; movilidad activa temprana.

**Nivel de Evidencia:** V

## Rehabilitation of Flexor Tendons in Zone II: What Aspects Should we Take into Account When Assisting These Patients? Literature Review

## ABSTRACT

The treatment of flexor tendons is a topic of interest and creates a constant challenge for both surgeons and rehabilitators. Numerous surgical techniques and treatments have been described in order to improve functional results, although nowadays there is no ideal protocol. The objective of this article is to analyze the relevant information in order to plan the rehabilitation of patients with flexor tendon injuries in zone II. Among other aspects, we will take into account the strength of the suture, the edema, the scar, the type of immobilization and the tendon gliding. Good teamwork is required between the surgeon, the hand therapist, and the patient in order to plan the most appropriate rehabilitation for each case.

**Keywords:** Flexor tendons; rehabilitation; hand therapist; protocols; early active motion.

**Level of Evidence:** V

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, tanto la cirugía de los tendones flexores como el proceso de rehabilitación han evolucionado significativamente. El uso de nuevas técnicas quirúrgicas y suturas más resistentes ha permitido desarrollar protocolos de movilidad activa temprana con los que se logran muy buenos resultados.

Las lesiones en los tendones flexores, principalmente en la zona II, plantean un gran desafío y debemos saber cómo abordarlas para obtener resultados óptimos.

La siguiente revisión bibliográfica tiene como objetivo comentar cuáles serían los aspectos por considerar en la rehabilitación de pacientes que han sufrido una sección de tendones flexores en la zona II, más allá de un protocolo estandarizado. Los temas relevantes que analizaremos son: la comunicación entre el cirujano, el terapeuta de mano y el paciente; la inmovilización y la movilidad del tendón desde los primeros días posteriores a la cirugía hasta la etapa de fortalecimiento.

Recibido el 16-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 24-4-2021 • Lic. T. O. JIMENA ORTIZ • [ortiz.jimena@hotmail.com](mailto:ortiz.jimena@hotmail.com) 

<https://orcid.org/0000-0001-9796-4487>

**Cómo citar este artículo:** Ortiz J. Rehabilitación de los tendones flexores en la zona II. ¿Qué aspectos debemos tener en cuenta a la hora de abordar a los pacientes? Revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):696-704. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1346>

## LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN Y EL TRABAJO EN EQUIPO

Antes de iniciar el tratamiento debemos contar con cierta información clave para poder abordar al paciente de manera satisfactoria. Es de suma importancia comunicarnos con el cirujano tratante para saber qué tipo de lesión sufrió el paciente, cómo fue la cirugía, qué tipo de sutura realizó, si la sutura quedó a tensión o es óptima para iniciar un tratamiento activo precoz, el estado de las poleas, etc. También es útil tener acceso al protocolo quirúrgico o a algún video o foto de la cirugía. Dicha información nos permitirá estimar la fuerza de la reparación tendinosa y desarrollar así un programa de rehabilitación acorde a cada paciente, de manera segura y eficaz.

Por otro lado, la comunicación con el paciente es fundamental para lograr que cumpla con el tratamiento. Se le debe explicar sobre la lesión, la importancia de su colaboración con el tratamiento y también hacerle saber que es prolongado. De la misma manera, debemos ser claros respecto a las contraindicaciones y los cuidados, principalmente en las primeras semanas.

El *objetivo inicial* luego de una tenorrafia de tendones flexores es favorecer el deslizamiento tendinoso evitando la formación de adherencias, con el cuidado de no poner en riesgo la sutura. El *objetivo final* es obtener el rango completo de movilidad y que el paciente vuelva a incluir su mano en todas las actividades de manera funcional.

Es preciso tener en cuenta que, durante las primeras semanas, el deslizamiento está entorpecido por el edema, el bulto de las suturas y la formación de adherencias.<sup>1</sup>

Se debe lograr un equilibrio entre la escasa movilización para evitar adherencias y el exceso de movilización, ya que si forzamos la rehabilitación se produce un esfuerzo mayor en la sutura y puede causar una rotura o una elongación tendinosa.

## ¿CUÁNDO INICIAR EL TRATAMIENTO DE REHABILITACIÓN?

La mayoría de los autores sugiere que se retrase la rehabilitación para evitar el período de mayor resistencia a la movilización de los tendones lesionados y posiblemente no comience hasta el cuarto o quinto día después de la reparación.

Las adherencias no se forman antes del séptimo o noveno día y el movimiento en los primeros días solo aumentaría el dolor de los pacientes. Chang y Tang sostienen que comenzar demasiado pronto puede aumentar la respuesta inflamatoria. Así mismo, Amadio manifiesta que se debe esperar hasta que la fase inflamatoria se resuelva y aconseja entre tres y cinco días de reposo.<sup>2</sup> Desde el punto de vista biomecánico, el tendón inmovilizado pierde fuerza ténsil durante las primeras dos semanas y la función de deslizamiento en los primeros 10 días después de la reparación; por lo tanto, lo ideal sería comenzar el tratamiento entre el tercero y quinto día posquirúrgico.<sup>3</sup> Esto permitirá que la inflamación baje y ayudará a disminuir el trabajo de flexión y la fricción del movimiento.<sup>4</sup>

Cuando el paciente comienza la rehabilitación, debemos realizar una evaluación inicial para recabar la información necesaria a fin de elaborar un óptimo programa de tratamiento. Se deben tener en cuenta los siguientes datos: la edad, la ocupación, la mano dominante, el tipo y la fecha de la lesión, y la fecha de la cirugía. Inicialmente se evaluará: el dolor con la escala analógica visual de 0-10, el tipo de cicatriz y el edema.

Los factores, como las poleas, el edema, la rigidez articular, el acortamiento de los extensores, contribuyen a la resistencia del deslizamiento tendinoso y deben ser considerados a la hora de elegir un protocolo de movilidad activa temprana; así como también se considerarán los cuadros concomitantes y los hábitos del paciente, como el tabaco, que influyen en la cicatrización.<sup>5</sup>

## TRATAMIENTO DEL EDEMA

Uno de los principales objetivos del tratamiento es disminuir el edema que genera fibrosis y produce contracturas articulares y acortamiento tendinoso, y así se restringe la movilidad. Su persistencia provoca rigidez y dolor, por lo que la prevención y el manejo resultan fundamentales. Una manera de abordarlo es mediante el posicionamiento: la mano debe estar por encima del codo y el codo por encima del hombro. Se pueden realizar masajes retrógrados, la técnica de movilización manual para el edema y aplicar un vendaje cohesivo con venda autoadhesiva tipo Coban, colocándola de distal a proximal.

## TRATAMIENTO DE LA CICATRIZ

Su manejo comienza en una etapa temprana aun cuando la herida tenga los puntos. El masaje debe ser suave, evitando traumatismos que podrían prolongar o exacerbar la respuesta inflamatoria. El tratamiento tiene como objetivo prevenir adherencias cicatriciales entre los tejidos superficiales y profundos.

Si la piel no se desliza sobre los tejidos subyacentes, el movimiento puede verse muy limitado. Al realizar el masaje es importante evitar deslizarse sobre la piel, se debe mantener un contacto firme para mover el tejido más profundo debajo de la línea de la cicatriz.

El masaje profundo puede ser horizontal, transversal y circunferencial para movilizar todos los planos. Así mismo, es eficaz para disminuir la altura, la vascularización, el dolor y el prurito.<sup>6</sup>

Cuando la cicatriz no tiene puntos ni costras, se pueden utilizar láminas de gel de silicona para ejercer presoterapia. Esta técnica proporciona presión para remodelar las fibras de colágeno y mejorar la hidratación de la piel.

## ¿CUÁL ES LA INMOVILIZACIÓN MÁS ADECUADA PARA ESTE TIPO DE LESIONES?

Junto con la implementación de protocolos de movilidad activa temprana fueron surgiendo modificaciones en cuanto a las férulas de inmovilización. Las primeras férulas que se desarrollaron para los protocolos de tenorrafias flexoras colocaban la muñeca, las articulaciones metacarpofalángicas y las interfalángicas en flexión para disminuir la tensión de los tendones reparados. A medida que evolucionaron los primeros protocolos de movilidad activa temprana, dicha posición dejó de ser la más adecuada, ya que una flexión significativa de la articulación metacarpofalángica establece un patrón intrínseco plus de flexión de los dedos. Iniciar la flexión desde esta posición es muy dificultoso para el paciente, ya que los flexores reparados están en desventaja mecánica.<sup>7,8</sup>

La movilidad activa debe iniciarse desde la articulación interfalángica distal, esto se facilita colocando la muñeca a 10-30° de extensión y las articulaciones metacarpofalángicas, a 30° de flexión.<sup>9</sup>

Savage estudió cómo influye la posición de la muñeca en las fuerzas requeridas para mover las articulaciones interfalángicas. Concluyó que 45° de extensión de la muñeca es la posición óptima para reducir, al mínimo, el trabajo de flexión cuando se utiliza un régimen de movilización activa temprana.<sup>10</sup>

También se han desarrollado bloqueos dorsales más cortos, como el de la férula Manchester. Esta férula, al permitir la extensión controlada de la muñeca, reduce potencialmente el trabajo de flexión, promueve una mayor excursión del tendón y facilita el movimiento de la articulación interfalángica distal.<sup>11</sup>

Sin embargo, en una revisión sistemática de 2019, Woythal y cols. concluyeron en que no hubo diferencias entre una férula larga y una corta.<sup>12</sup>

Según Tang, si la reparación del tendón es fuerte, no es necesario colocar la muñeca en una posición específica. Puede estar en posición neutra, en una leve flexión o extensión, siempre que el paciente esté cómodo.<sup>5</sup> Por lo tanto, en la actualidad, la mayoría de los protocolos activos de tendones flexores recomiendan una posición de menor flexión de la muñeca y menor flexión de las articulaciones metacarpofalángicas, dejando las articulaciones interfalángicas en extensión (Figura 1).

## ¿DE QUÉ MANERA COMENZAMOS A MOVILIZAR EL TENDÓN?

Los protocolos de movilización activa temprana fueron impulsados gracias a la solidez y la resistencia de las suturas que se comenzaron a realizar en los últimos años. La movilización temprana favorece la excursión de los tendones, disminuyendo las adherencias y mejorando los resultados funcionales. Por otra parte, el movimiento precoz genera un mayor deslizamiento y más resistencia de la reparación, dando como resultado una menor incidencia de roturas.<sup>13,14</sup>

El objetivo de la rehabilitación es proporcionar un estrés controlado promoviendo el deslizamiento diferenciado de ambos tendones, facilitando el fortalecimiento del sitio de la reparación y evitando la formación de adherencias.

El trabajo de flexión de un tendón es la mínima fuerza que este necesita para superar cualquier resistencia, ya sea interna o externa, para flexionar el dedo.

El tendón debe movilizarse dentro de lo que Amadio llama “la zona segura”. El tendón debe tener la suficiente fuerza como para iniciar el movimiento, pero no tanta como para poner en riesgo la reparación.<sup>2,6</sup>

En 1975, Duran y Houser estudiaron que el mínimo recorrido que debía realizar el tendón para no adherirse era de 3 a 5 mm. Para lograr 3 mm de excursión en la zona II se requiere de una tensión activa de, al menos, 300 g.<sup>3</sup>

Varios factores influyen en la fuerza ténsil, aproximadamente la movilización pasiva genera una fuerza de 15 N y la movilización activa, una de 38 N en los tendones reparados. Otro aspecto por considerar es que, durante las primeras tres semanas, la fuerza de reparación de los tendones flexores disminuye entre un 10% y un 50%.<sup>15</sup>

Sobre la base del tipo de reparación, se decidirá cuál es el programa de rehabilitación más adecuado. Una reparación de dos hebras solo permite protocolos de movilización pasiva, mientras que, para un protocolo de movilización activa, se necesita un mínimo de cuatro hebras.<sup>14</sup>



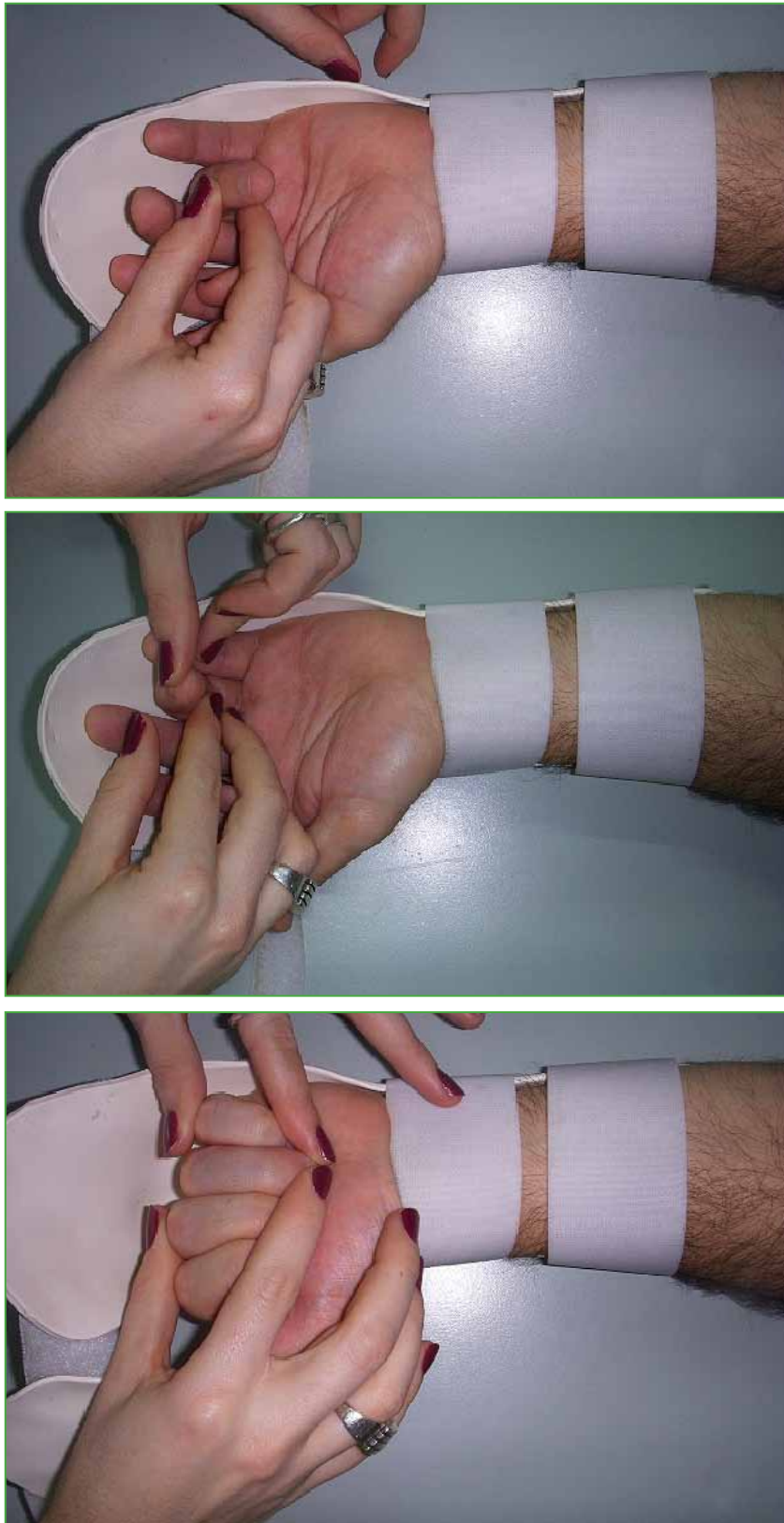
**Figura 1.** Bloqueo dorsal de termoplástico colocando la muñeca en posición neutra, las articulaciones metacarpofalángicas a 30° de flexión y las articulaciones interfalángicas en extensión.

La fuerza de reparación también se ve afectada por la curvatura de flexión que realiza el tendón. Una reparación bajo una carga curvilínea es más débil que bajo una carga lineal. La fuerza de la reparación disminuye progresivamente a medida que aumenta la curvatura, a mayor curvatura del tendón, menor fuerza. Por lo tanto, cuando se realiza una flexión completa, el tendón debe soportar una exigencia mayor y puede romperse o producirse una brecha o una elongación del tendón. Por esta razón, *debe evitarse el puño completo en las primeras semanas posteriores a la cirugía*. Por lo tanto, en el período posoperatorio temprano, es preferible y más seguro el movimiento activo de rango medio (puño medio o incompleto), ya que genera menor resistencia.<sup>5</sup>

Cao y Tang investigaron cuánta resistencia genera el edema en el deslizamiento tendinoso. El edema leve genera una fuerza adicional de 1,8 N y el edema severo, una de 9 N. En consecuencia, cuando hay edema moderado o severo (7-9 N) se debe retrasar el movimiento activo o permanecer en un programa de movilidad pasiva.<sup>6</sup>

Luego de analizar toda esta información decidiremos si el paciente es apto para incluirlo dentro de un programa de movilidad activa temprana.

Antes de comenzar con un protocolo de movilidad activa, siempre haremos una movilización pasiva digital, como se inicia en el protocolo Duran que moviliza cada articulación de manera analítica y luego en conjunto (Figura 2). Se debe realizar de forma lenta y sostener cada movimiento durante 10 segundos.



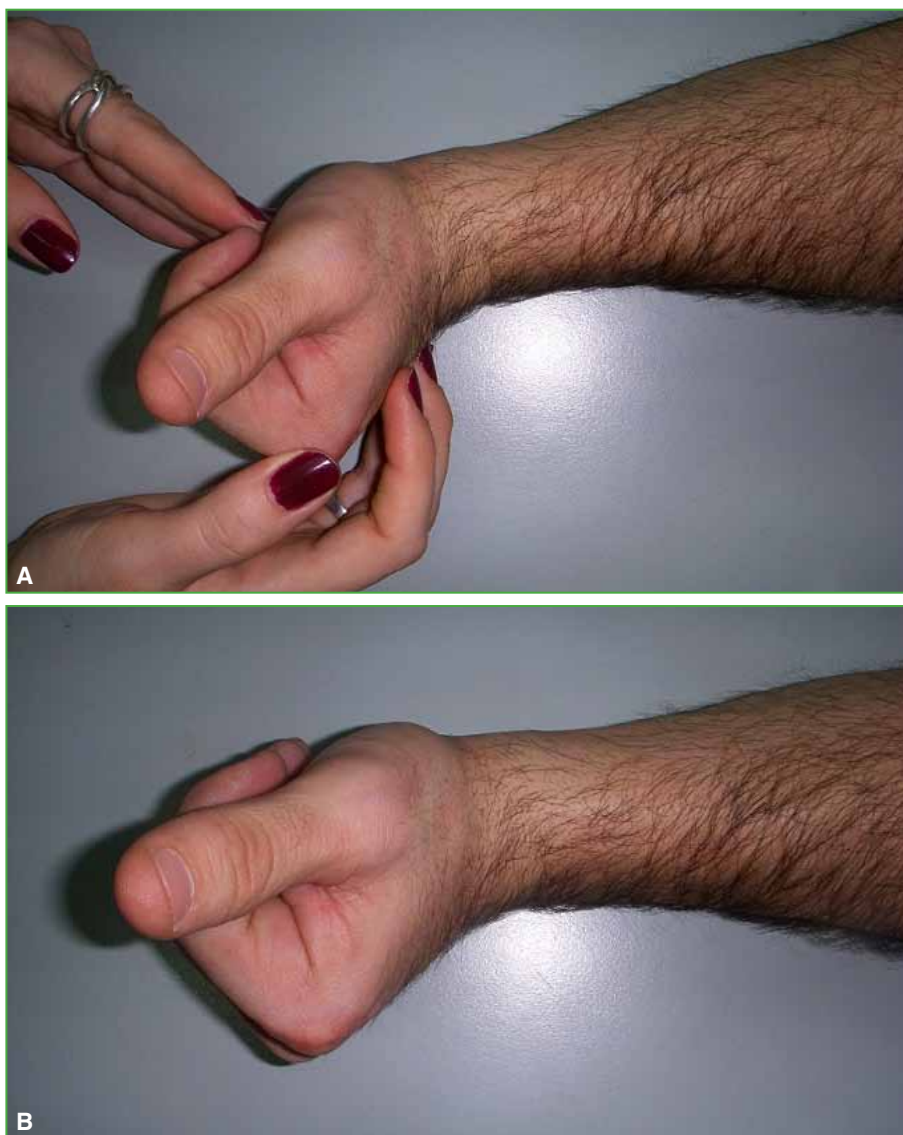
**Figura 2.** Movilización pasiva de las articulaciones interfalángica proximal e interfalángica distal, y flexión pasiva conjunta.

El movimiento pasivo previo ayuda a disminuir el edema y la rigidez articular, reduciendo al mínimo las adherencias peritendinosas, facilitando la cicatrización del tendón, mejorando la vascularización y la fuerza ténsil.<sup>16</sup>

Para lograr un mayor deslizamiento del tendón proximal a través de las poleas, los ejercicios pasivos se deben complementar (siempre que sea posible) con ejercicios tenodésicos de movimiento de muñeca o ejercicios de flexión activa digital en rangos medios.

Strickland y cols. desarrollaron el método Indiana que utiliza dos modelos de férula. Un bloqueo dorsal y una férula con bisagra para permitir el movimiento tenodésico. Con la férula tenodésica, el paciente realiza el ejercicio de colocar y sostener (*place and hold*) en el cual flexiona los dedos de manera pasiva, lleva la muñeca a extensión y debe sostener el cierre de puño durante 5 segundos. Luego de 5 segundos, relaja la contracción muscular, flexiona la muñeca y, de manera sinérgica, extiende los dedos.<sup>17</sup>

En el caso de contar solo con el bloqueo dorsal, dicho ejercicio se puede efectuar fuera de la férula. Es aconsejable primero enseñarle al paciente cómo debe realizarlo con la mano sana para experimentar y sentir el movimiento y, una vez que lo comprende, llevarlo a cabo con la mano lesionada (Figura 3).



**Figura 3.** A. Se cierran los dedos pasivamente y se lleva la muñeca hacia la extensión. B. Luego el paciente sostiene por 5 segundos el cierre de puño.

El método Indiana favorece el deslizamiento tendinoso y una mayor excursión diferenciada de los tendones, dando como resultado una disminución de las adherencias y favoreciendo el movimiento digital sin poner en riesgo las suturas.

Higgins y Lalonde emplean un protocolo de flexión activa de arco corto al que denominaron Protocolo Saint John.<sup>18</sup> Tang y Evans también utilizan el mismo principio que permite al paciente realizar una flexión activa inicial de un cuarto, un tercio o la mitad del puño, dentro del bloqueo dorsal. Se le debe explicar al paciente que puede mover los dedos (de manera protegida), pero no usar la mano.

En las primeras semanas, se contraindica la flexión digital activa extrema, ya que sobrecarga los tendones reparados, con el riesgo de que se rompa la sutura. A partir de la cuarta semana, el objetivo es lograr la flexión activa completa.<sup>5,19</sup>

Harris propuso una alternativa para graduar la flexión. El paciente debe colocar los cuatro dedos de la mano sana en la palma de la mano lesionada apoyando el meñique en el pliegue palmar distal y los dedos perpendiculares al plano de la palma. En la primera semana, el paciente flexiona los dedos hasta tocar el dedo índice y luego avanza un dedo por semana hasta llegar a tocar la palma en la cuarta semana.<sup>20,21</sup>

Para lograr que el movimiento se inicie con la flexión de la articulación interfalángica distal, van Strien introdujo una pequeña, pero muy importante modificación a la técnica anterior. Sugirió que, al flexionar los dedos, el paciente tiene que rascar el dorso del dedo de la mano sana, esto permite observar el progreso semana a semana y favorece el deslizamiento de ambos flexores.<sup>6,20,22</sup>

A las cuatro semanas, el paciente puede quitarse la férula y comenzar con los ejercicios de deslizamiento tendinoso.<sup>23</sup>

Más allá de enfatizar en la flexión digital gradual, no debemos olvidarnos de la extensión. Una manera de trabajarla es posicionando las articulaciones metacarpofalángicas en flexión; sin embargo, Colditz asegura que podemos trabajar la extensión activa completa con la muñeca en neutro, de manera segura, gracias a la acción protectora de los lumbricales. Los lumbricales contribuyen a la extensión de las articulaciones interfalángicas al disminuir la tensión del flexor profundo, por lo cual no se pone en tensión la sutura del tendón flexor reparado.<sup>24</sup>

La cantidad de repeticiones sugeridas de cada ejercicio varía entre los diferentes autores. Aproximadamente deben realizarse de cuatro a cinco veces por día, de 10 a 30 repeticiones de movimientos pasivos y de 20 a 30 repeticiones de activos.

## ¿DE QUÉ MANERA INTERVENIR ANTE LA FORMACIÓN DE ADHERENCIAS?

Para evaluar la eficacia del tratamiento o realizar algún tipo de modificación, debemos tener en cuenta el edema y el rango de movilidad, sesión a sesión. Clínicamente se puede detectar la formación de adherencias sobre la base de la discrepancia entre el rango activo y el pasivo de movilidad, donde la movilidad pasiva es mayor que la activa. Groth ideó un modelo para identificar la óptima aplicación de fuerza y graduar la carga con ejercicios progresivos, evaluando la gravedad de las adherencias y la respuesta al tratamiento. Propuso una pirámide de ocho ejercicios, donde los que implican menor fuerza ténsil se ubican en la base. Tras identificar un retraso de la flexión activa se progresa al siguiente escalón de la pirámide.<sup>25</sup>

Entre la cuarta y la quinta semana del posoperatorio, hay un aumento notable en la fuerza de reparación del tendón, por lo que se inician los ejercicios de deslizamiento tendinoso. Al realizar el puño gancho, se genera una mayor excursión entre ambos flexores. Entre la quinta y la sexta semana, se pueden incluir ejercicios de movilidad analítica o de bloqueo digital.

En caso de contracturas en flexión, a partir de las seis semanas, se indican férulas de uso nocturno y también ejercicios pasivos y de elongación.

El uso del bloqueo dorsal, en general, se suspende entre la quinta y la sexta semana posquirúrgica, aunque se contraindican las actividades de fuerza.

Después de las seis semanas, se inician los ejercicios de fortalecimiento gradual.<sup>7,11,23</sup>

## CONSIDERACIONES FINALES

En la actualidad, la tendencia es utilizar un protocolo de movilidad activa temprana luego de una sutura de tendones flexores, pero es preciso tener en cuenta varios aspectos en el momento de la rehabilitación. El movimiento activo temprano se llevará a cabo siempre que la reparación sea sólida y el paciente cumpla con el programa de rehabilitación. Debemos evaluar al paciente sesión a sesión para diseñar un protocolo a medida según sus necesidades.

El resultado final satisfactorio se logrará por la combinación exitosa del trabajo en equipo, sumado a una correcta técnica quirúrgica, un óptimo protocolo de rehabilitación, y la cooperación y el cumplimiento del paciente. No existe un protocolo ideal, existe un buen trabajo en equipo y a eso debemos apuntar.

Conflicto de intereses: La autora no declara conflictos de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu YF, Tang JB. Tendon healing, edema, and resistance to flexor tendon gliding: clinical implications. *Hand Clin* 2013;29(2):167-78. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2013.02.002>
2. Amadio PC. Friction of the gliding surface: implications for tendon surgery and rehabilitation. *J Hand Ther* 2005;18(2):112-9. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2005.02.005>
3. Evans RB. Managing the injured tendon: current concepts. *J Hand Ther* 2012;25(2):173-89. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2011.10.004>
4. Hsiao PC, Yang SY, Ho CH, Chou W, Lu RL. The benefit of early rehabilitation following tendon repair of the hand: a population-based claims database analysis. *J Hand Ther* 2015;28(1):20-5. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2014.09.005>
5. Tang JB. Flexor tendon injuries. *Clin Plast Surg* 2019;46(3):295-306. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.02.003>
6. Skirven T, Osterman A, Fedorczyk J, Amadio P, Feldscher S, Shin E. Therapy techniques. En: *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier; 2020:1393-478.
7. Colditz J. Regaining flexor tendon glide within zone 2. *HandLab* 2016;40:1-2. Disponible en: <https://bracelab.com/clinicians-classroom/regaining-flexor-tendon-glide-within-zone-2>
8. Giesen T, Reissner L, Besmens I, Politikou O, Calcagni M. Flexor tendon repair in the hand with the M-Tang technique (without peripheral sutures), pulley division, and early active motion. *J Hand Surg Eur* 2018;43(5):474-9. <https://doi.org/10.1177/1753193418758269>
9. Athlani L, Detammaecker R, Touillet A, Dautel G, Foisneau A. Effect of different positions of splinting on flexor tendon relaxation: a cadaver study. *J Hand Surg Eur* 2019;44(8):833-7. <https://doi.org/10.1177/1753193419865123>
10. Savage R. The influence of wrist position on the minimum force required for active movement of the interphalangeal joints. *J Hand Surg Br* 1988;13(3):261-8. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(88\)90082-4](https://doi.org/10.1016/0266-7681(88)90082-4)
11. Peck FH, Roe AH, Ng CY, Duff C, McGrouther DA, Lees VC. The Manchester short splint: a change to splinting practice in the rehabilitation of zone II flexor tendon repairs. *J Hand Ther* 2014;19(2):47-53. <https://doi.org/10.1177/1758998314533306>
12. Woythal L, Holmer P, Brorson S. Splints, with or without wrist immobilization, following surgical repair of flexor tendon lesions of the hand: a systematic review. *Hand Surg Rehabil* 2019;38(4):217-22. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2019.05.004>
13. Klifto CS, Bookman J, Paksima N. Postsurgical rehabilitation of flexor tendon injuries. *J Hand Surg Am* 2019;44(8):680-6. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2019.02.010>
14. Venkatramani H, Varadharajan, Bhardwaj P, Vallurupalli A, Sabapathy R. Flexor tendon injuries. *J Clin Orthop Trauma* 2019;10(5):853-61. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.08.005>
15. Chang M, Lim Z, Wong Y, Tay S. A review of cyclic testing protocols for flexor tendon repairs. *Clin Biomech* 2019;62:42-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.12.007>
16. Vučekovich K, Gallardo G, Fiala K. Rehabilitation after flexor tendon repair, reconstruction, and tenolysis. *Hand Clin* 2005;21(2):257-65. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2004.11.006>
17. Strickland JW, Schmidt CC. Repair of flexor digitorum profundus lacerations: The Indiana method. *Op Tech Orthop* 1998;8(2):73-80. [https://doi.org/10.1016/S1048-6666\(98\)80004-9](https://doi.org/10.1016/S1048-6666(98)80004-9)
18. Higgins A, Lalonde D. Flexor tendon repair postoperative rehabilitation: the Saint John Protocol. *Plast Reconstr Surg Global Open* 2016;4(11):e1134. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001134>
19. Tang JB, Zhou X, Pan Z, Qing J, Gong K, Chen J. Strong digital flexor tendon repair, extension-flexion test, and early active flexion: experience in 300 tendons. *Hand Clin* 2017;33(3):455-63. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.04.012>

20. Tang JB, Amadio P, Guimberteau JC, Chang J. Clinical primary flexor tendon repair and rehabilitation. En: *Tendon surgery of the hand*. Philadelphia: Elsevier; 2012:116-8.
21. Giesen T, Calcagni M, Elliot D. Primary flexor tendon repair with early active motion: experience in Europe. *Hand Clin* 2017;33(3):465-72. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.03.001>
22. Colditz J. Protecting flexor tendon repairs. *HandLab* 2017;43:1-2. Disponible en: <https://bracelab.com/clinicians-classroom/protecting-flexor-tendon-repairs>
23. Morrell NT, Hulvey A, Elsinger J, Zhang G, Shafritz AB. Team approach: repair and rehabilitation following flexor tendon lacerations. *J Bone Joint Surg Rev* 2017;5(1):1-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.16.00013>
24. Colditz J. Protective action of the lumbrical muscle to a healing flexor tendon repair during active finger extension. *HandLab* 2015;36:1-2. Disponible en: [https://bracelab.com/media/magefan\\_blog/New/CP36-Lumbrical-Muscle-Healing-Flexor-Tendon-Repair-During-Active-Finger-Extension.pdf](https://bracelab.com/media/magefan_blog/New/CP36-Lumbrical-Muscle-Healing-Flexor-Tendon-Repair-During-Active-Finger-Extension.pdf)
25. Groth GN. Pyramid of progressive force exercises to the injured flexor tendon. *J Hand Ther* 2004;17(1):31-42. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2003.10.005>

# Conducta en pacientes con parálisis y patología del nervio radial

Sebastián Valbuena,\* Mariano Socolovsky\*\*

\*Hospital El Cruce Alta Complejidad en Red "Dr. Néstor Carlos Kirchner", Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina

Clínica del Deporte, La Plata, Buenos Aires, Argentina

Sanatorio de la Trinidad de Quilmes, Buenos Aires, Argentina

\*\*Servicio de Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## INTRODUCCIÓN

La patología traumática del nervio periférico es una situación compleja, e involucra un espectro posible de lesiones en el nervio afectado que abarcan desde un bloqueo transitorio en la conducción hasta la sección completa del nervio. Según Shao y cols.<sup>1</sup>, en el 11,8% de las fracturas de húmero está afectado el nervio radial, y representa la lesión nerviosa que, con más frecuencia, se asocia a la fractura de huesos largos.

El manejo conservador y el seguimiento de la lesión del nervio radial, como el tiempo y la indicación correctos del tratamiento quirúrgico con su abanico de opciones reconstructivas plantean un escenario dinámico, muchas veces, dificultoso para el médico tratante. El contrapunto expone dos perspectivas para la resolución de un problema en común; en este caso, se exponen distintas situaciones dentro de la práctica médica respecto de la patología traumática del nervio radial.

### 1. La parálisis del nervio radial luego de una fractura diafisaria cerrada de húmero es un cuadro frecuente en la práctica laboral. ¿Cuál es su manejo habitual en estos casos?

**Mariano Socolovsky (MS):** Si bien se trata de la parálisis (y anestesia asociada) más frecuente luego de una fractura de hueso largo, su incidencia, según la bibliografía, no excede el 12%.<sup>1</sup> Nuestra línea de tratamiento es, en general, conservadora; la tasa de recuperación espontánea reportada es alta, oscila entre el 72% y el 93%.<sup>1,2</sup> Consideramos fundamental el rol de las imágenes (ecografía y neurografía por resonancia magnética) en el diagnóstico y el tratamiento de estas lesiones, permiten determinar la continuidad (o no) del nervio, así como el grado de lesión. Si observáramos una solución de continuidad del nervio radial, un atrapamiento o alguna otra lesión, dejaríamos de lado el tratamiento conservador inicial y ofreceríamos una exploración quirúrgica del nervio con eventual reconstrucción, de acuerdo con los hallazgos intraoperatorios. Otra excepción sería cuando el tratamiento de la propia fractura amerite una exploración a cielo abierto, reducción y osteosíntesis, circunstancia que deberá ser aprovechada para inspeccionar el nervio. Finalmente, aclarar que, si bien nuestra propuesta terapéutica es, en general, conservadora, ante el tratamiento quirúrgico de la fractura o la confirmación de sección neural en estudios por imágenes, indicamos la exploración del nervio.

**Sebastián Valbuena (SV):** El 70% de las parálisis del nervio radial asociadas a una fractura humeral se recupera espontáneamente, por lo que suele recomendarse la observación.<sup>1,3-6</sup> Sin embargo, hay evidencia de que, en las exploraciones tempranas, se observa una recuperación en el 89,8% comparadas con el 68,1% de las tardías.<sup>4</sup>

Como actualmente la mayoría de las fracturas de húmero suelen ser quirúrgicas, mi conducta ante una parálisis del nervio radial depende más de las características de la fractura que de la lesión neural.

En las fracturas tipo A, B1 y B2, prefiero explorar el nervio radial evaluando la lesión, evitando el atrapamiento óseo y el potencial daño de las manipulaciones cerradas, y uso sistemas DCP o LC-DCP bloqueados de 4,5 mm. En las fracturas de alta energía, conminutas, multifragmentarias (B3 y C), la reconstrucción neural logra resultados pobres.<sup>7,8</sup> En consecuencia, uso sistemas MIPO o endomedulares sin explorar el nervio radial (excepto en fracturas abiertas), difiriendo el tratamiento de la parálisis.

Recibido el 7-8-2021. Aceptado luego de la evaluación el 7-8-2021 • Dr. SEBASTIÁN VALBUENA • valbuena.sebastian@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0209-1554>

**Cómo citar este artículo:** Valbuena S, Socolovsky M. Conducta en pacientes con parálisis y patología del nervio radial. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):705-710. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1417>

En niños con fracturas abiertas y aquellas que serán operadas, sistemáticamente exploro el nervio. En ancianos con fracturas osteoporóticas e indicación de tratamiento conservador, una parálisis del nervio radial no cambia la conducta y realizo un control clínico.

En casos de parálisis del plexo braquial y fractura humeral, siempre exploro el nervio radial y realizo una reducción abierta y fijación interna para descartar una doble lesión.

### *2. En caso de optar por el manejo conservador como elección primaria: ¿cómo realiza el seguimiento clínico del paciente y cuáles considera como puntos clave para valorar su recuperación?*

**MS:** La clínica, en primer lugar, y la neurofisiología, en segundo, son los puntales del seguimiento en esta etapa. La evaluación sensitiva nos podrá dar una presunción inicial de recuperación, aunque no garantiza una mejoría de la parálisis. Debemos calcular desde el punto de la presunta lesión nerviosa hasta la musculatura eefectora, el tiempo que requerirá observar movimiento en los músculos paralizados, teniendo en cuenta que la velocidad de crecimiento axonal ronda el milímetro diario y puede acelerarse hasta a 3 mm/día en los niños. La rehabilitación es fundamental en este período, siempre que el tratamiento de la fractura lo permita. La ventaja de la neurofisiología es que nos permite observar la recuperación motora antes de que se detecte en el examen físico, si bien este hecho tampoco garantiza que la recuperación sea completa o útil. Si no se observa una mejoría clínica al cabo de los tiempos calculados, en el contexto mencionado en la pregunta anterior, si hay un estudio por imágenes que no muestre una lesión grave del nervio, deberemos abandonar la conducta conservadora y ofrecer una exploración nerviosa. En resumen, conducta conservadora no debe ser asimilable a conducta pasiva. La espera debe ser activa.

**SV:** Fundamentalmente dos pilares:

1) Férula dinámica, con muñeca en extensión y metacarpofalángicas libres, asociada a ejercicios de movilidad articular pasiva.

2) Evaluación: la alteración parcial de la sensibilidad en la cara dorsal de la primera comisura, la sudoración y la disfunción muscular, pero sin atrofia, indican una neuropraxia. La ausencia de sensibilidad, la parálisis motora y el signo de Tinel sugieren una axonotmesis o neurotmesis, difícil de diferenciar una de la otra. Un signo de Tinel que va progresando señala recuperación.

La ecografía puede ayudar a valorar la continuidad del nervio, un neuroma o una neurotmesis.

Los primeros músculos en recuperar la función son el braquiorradial y el extensor radial del carpo largo, y el último es el extensor propio del índice; el seguimiento clínico se basa en evaluarlos. El tiempo esperado de recuperación puede estimarse midiendo la distancia entre la fractura y el punto de inervación del braquiorradial, a 2 cm por encima del epicóndilo, calculando una velocidad de 1 mm/día.

El tiempo promedio de comienzo de la recuperación es de 7.3 semanas.<sup>1</sup> Se observan diferencias entre lesiones de baja energía (3.1 semanas) y de alta (12 semanas).<sup>8</sup> La recuperación completa suele observarse entre los 6 y 12 meses.<sup>1,6</sup>

### *3. ¿Qué tiempo considera apropiado para realizar una electromiografía y qué valor pronóstico le asigna al resultado?*

**MS:** La electromiografía nunca se debe realizar antes de los 21 días posteriores a la lesión nerviosa, tiempo mínimo para que el estudio detecte signos claros de desnervación. La segunda parte de la pregunta entiendo que la respondí en el punto anterior.

**SV:** La electromiografía con velocidad de conducción, en mi experiencia, solo aporta un valor medicolegal. En caso de solicitarla, debe hacerse a las 3 o 4 semanas, ya que, a partir de ese momento, se observan potenciales de fibrilación muscular, ondas positivas, y potenciales de acción monofásicos de corta duración.<sup>3,9</sup>

Algunos autores proponen su uso para definir la conducta quirúrgica cuando no hay cambios entre una electromiografía basal y otra de control a las 6 semanas.<sup>3</sup>

Los estudios de conducción nerviosa no permiten diferenciar tempranamente entre un nervio muy lesionado y uno que aún no se ha recuperado, ni pronostica el potencial de recuperación de un nervio, solo se anticipa unas semanas a la recuperación clínica;<sup>7</sup> por lo tanto, no suelo usarla para tomar decisiones. Solo solicito una electromiografía por motivos medicolegales (pacientes laborales, accidentes de tránsito, etc.) a las 4 semanas y 8 semanas después si no hay recuperación.

#### 4. *¿Cuál es el tiempo que considera límite para mantener el tratamiento conservador o qué parámetros negativos considera de relevancia para suspenderlo?*

**MS:** En sincronía con lo ya mencionado, y salvando todas las condiciones clínicas, de imágenes y neurofisiológicas antes descritas, diría que 6 meses desde que se produce la lesión es un tiempo al cabo del cual se debería abandonar la conducta conservadora.<sup>10</sup> Esto es claramente una regla general, el cirujano debe evaluar cada caso en particular, porque habrá ocasiones en las que se deba indicar cirugía antes de ese tiempo o inclusive más tarde si hubiere signos, al menos, incipientes de recuperación.

**SV:** No existe consenso bibliográfico sobre el tiempo que se debe sostener un tratamiento conservador. Tradicionalmente se ha propuesto una conducta expectante entre los 3 y los 6 meses, seguida de una exploración neural tardía cuando no hay recuperación funcional.<sup>3</sup> Sin embargo, también se ha comunicado que si, en 2 o 3 meses, no hay indicios de recuperación motora, en la gran mayoría de los casos, no los habrá.<sup>11,12</sup> Personalmente considero que, en pacientes con fracturas de baja energía, la espera no debe superar los 3 meses para decidir, ya sea por una exploración del nervio radial o el tratamiento definitivo de la parálisis. La ausencia de progresión de un signo de Tinell o la presencia de dolor neuropático son parámetros negativos por considerar en la interrupción del tratamiento conservador.

En pacientes con fracturas de alta energía donde la recuperación suele ser más lenta, suelo solicitar una ecografía para evaluar la continuidad nerviosa; si hay signos ecográficos de interrupción neural o atrapamiento nervioso, planifico la reconstrucción. Si la ecografía muestra la indemnidad, mantengo la conducta expectante, y acuerdo con el paciente el tiempo de expectación, que no sobrepasará los 6 meses.

#### 5. *¿Cuál es el tiempo que considera límite para realizar la exploración y la reconstrucción con injertos en una lesión del nervio radial a nivel del tercio medio del brazo? ¿Hay un tamaño del defecto límite?*

**MS:** A partir de los 6 meses desde la aparición de la parálisis, los resultados de una exploración y una eventual reparación suelen decaer rápidamente, por lo cual se recomienda hacerlo antes o en ese momento.<sup>13</sup> Respecto a la longitud máxima de una reparación con injerto, tenemos mucho publicado sobre nuestra propia casuística de los resultados positivos obtenidos con injertos largos, inclusive de más de 20 cm de longitud, específicamente para transferencias nerviosas en el plexo braquial. El problema de usar injertos largos no radica en su extensión, sino en la extensión del daño primario que ha sufrido el nervio. En otras palabras, si necesitamos colocar un injerto de 15 cm, por ejemplo, en un nervio radial, ello implica un daño equivalente al nervio afectado, un resultado pobre o nulo, y por ello que esto no se puede asemejar a las antes mencionadas transferencias con injertos largos en el plexo braquial. Para ser conciso luego de estas consideraciones, yo diría que si debemos utilizar injertos más largos de 10 a 12 cm, deberíamos considerar abandonar la reparación primaria y plantearnos otras alternativas terapéuticas, como transferencias tendinosas o nerviosas, que tendrán un resultado positivo más predecible.

**SV:** Suelo explorar tempranamente las parálisis del nervio radial, y si detecto una severa lesión o sección suelo optar por la reconstrucción con injerto. Con excepción de las heridas cortantes, el nervio suele sufrir un traumatismo de compresión o de elongación que afecta un sector intraneural variable, y el éxito de una sutura nerviosa estará condicionado a que se la realice sin tensión, de un cabo proximal y distal sanos; por lo tanto, suelo usar injerto de nervio.

Los resultados con injertos suelen ser buenos, se recupera la extensión de la muñeca y, en menor medida, de los dedos, pero debe resaltarse que se han comunicado resultados pobres hasta en el 40% de los casos. Se obtienen mejores resultados en los defectos que requieren injertos de una longitud <4 cm y se desaconseja la colocación de injerto en defectos de más de 10 cm.<sup>9,14</sup>

En pacientes con parálisis tardías (luego de los 3 meses), actualmente, prefiero realizar la reconstrucción de la función del nervio radial con transferencias nerviosas o tendinosas.

Los niños son una excepción, se puede esperar la recuperación espontánea hasta los 6 meses. Se logran resultados excelentes con injertos de nervio, incluso con injertos largos, probablemente debido al mayor potencial de regeneración y plasticidad neural.<sup>15</sup>

*6. ¿Qué factores son fundamentales a la hora de evaluar una lesión del nervio radial para considerar una reconstrucción primaria con injertos del nervio radial versus tratamiento con transferencias tendinosas?*

**MS:** La extensión de la lesión primaria, el tiempo transcurrido desde el trauma, la edad del paciente, el nivel de la lesión (distal o proximal, cuanto más distal mejor), entre otros, son todos factores que impactan en la reconstrucción primaria. La sumatoria de estos factores determinará la elección de una reparación con injertos o una transferencia, ya sea nerviosa o tendinosa.

**SV:** Son principalmente dos, los inherentes a la lesión y los del propio paciente.

En relación con la lesión, el tiempo transcurrido y el defecto neural son los más importantes. El tiempo guarda relación con el mínimo que llevará la reinervación y la degeneración propia de la placa motora, que se estima irreversible entre los 12 y 18 meses, y la degeneración muscular entre los 18 y 24 meses.<sup>9</sup> No solo el tamaño de un injerto condiciona la recuperación, sino también el entorno donde se colocará, ya que un área con abundante fibrosis (heridas abiertas o infecciones) está poco vascularizada, y es menos favorable para la regeneración de los injertos. Las lesiones de nervio radial asociadas a lesiones vasculares muestran un menor potencial de recuperación.

Solo uso injertos en reconstrucciones tempranas, y no los recomiendo en una lesión de más de 6 meses. En reconstrucciones tardías, prefiero usar transferencias tendinosas o nerviosas.

Las comorbilidades y la edad del paciente son factores influyentes; después de los 50 años y en fumadores, los resultados suelen ser menos predecibles, y son candidatos a una transferencia tendinosa.

*7. ¿Cuál considera que sería la situación ideal para indicar transferencias nerviosas en un paciente con parálisis del nervio radial?*

**MS:** Se las indicaría a un paciente relativamente joven (hasta 50 años) en quien no se puede o no se pudo realizar una reparación con injertos, que no tenga problemas en esperar meses hasta obtener un resultado favorable y que jerarquice la obtención de una movilidad independiente en la extensión de cada dedo como resultado final. También el paciente tiene que asumir que si el resultado no es bueno se podría ver afectada parcialmente una eventual y ulterior transferencia tendinosa.

**SV:** Un paciente joven con una lesión de alta energía y condiciones locales que auguran un pronóstico malo de la reconstrucción del nervio, que no se recuperó pasados 4 meses de la lesión o si, durante la cirugía de exploración del nervio radial, se observa una lesión que necesita injerto con un defecto >4 cm.

*8. ¿Cuál es el esquema de transferencias nerviosas utilizado en su práctica diaria en parálisis altas y bajas del nervio radial? Fundamente brevemente su elección.*

**MS:** En las lesiones bajas, una rama del flexor superficial de los dedos al extensor corto del carpo y una rama del palmar mayor al nervio interóseo posterior. En las lesiones altas, sumaría a los dadores axonales anteriores provenientes del mediano uno del cubital, específicamente ramas del cubital anterior –como en la cirugía de Oberlin–, pero para el nervio de la porción larga del tríceps.<sup>16</sup> Estas técnicas son las más probadas y las más seguras (menor riesgo funcional generado para el nervio dador).

**SV:** Prefiero las transferencias “híbridas”. Uso la transferencia tendinosa del pronador redondo al extensor radial del carpo corto, porque, según mi experiencia, otorga resultado más rápidos y predecibles.

En pacientes jóvenes, motivados, no fumadores, he realizado la reinervación del nervio interóseo posterior, usando fascículos del flexor radial del carpo, con resultados no tan buenos como los publicados. Después de 2017, cuando el doctor Rui Ferreira (Recife, Brasil) me enseñó su técnica, y pude evaluar sus resultados en misiones humanitarias, prefiero transferir la rama terminal del nervio interóseo anterior, que inerva al pronador cuadrado, a la rama anterior del nervio interóseo posterior que inerva al extensor común de los dedos, el extensor propio del meñique y el extensor cubital del carpo, asociado a una transferencia tendinosa del pronador redondo al extensor corto radial del carpo y a un “re-routing” del palmar largo al extensor largo del pulgar. Esta técnica (aún no publicada) consigue una buena extensión de los dedos conservando la individualidad, sin perder potencia en los flexores de la muñeca y los dedos. En parálisis bajas, exploro el nervio interóseo posterior y, si es posible, hago la misma transferencia nerviosa y un “re-routing” del palmar largo al extensor largo del pulgar.

9. *¿Cuáles son los beneficios, según la bibliografía y su práctica diaria, por los cuales inclinaría su elección a realizar transferencias nerviosas por sobre las tendinosas?*

**MS:** Las transferencias nerviosas tienen, a mi parecer, dos desventajas: 1) sus resultados, si bien de acuerdo con lo publicado son buenos,<sup>17,18</sup> las series y el número de pacientes son escasos, y tienden a provenir de un grupo no tan grande de autores y 2) los resultados tardan de 8 a 12 meses y requieren una intensiva rehabilitación. En contraposición, las transferencias tendinosas para la parálisis radial son procedimientos versátiles y confiables con resultados positivos a lo largo de décadas de experiencia con innumerables reportes y experiencias personales, son enteramente reproducibles y no requieren un entrenamiento especial en microcirugía nerviosa. Se podría decir que la movilidad independiente para la extensión individual de cada dedo no es tan buena con las transferencias tendinosas. Por lo antedicho y aunque suene extraño proviniendo de un neurocirujano dedicado a cirugía de nervios, me inclino actualmente por las transferencias tendinosas en las parálisis radiales, tanto cuando haya fracasado una reconstrucción primaria como ante la imposibilidad o demora en realizarla. Por supuesto, esta conducta podría cambiar en el futuro si las transferencias nerviosas, que han sido descritas mucho más recientemente que las tendinosas, demuestran una confiabilidad similar a la de estas últimas.

**SV:** Considero que las transferencias nerviosas se muestran como una prometedora opción, pero aún no existe suficiente evidencia que demuestre que sus resultados sean superiores a los de las clásicas transferencias tendinosas en las parálisis del nervio radial.<sup>19</sup> En mi opinión, su principal ventaja es que consiguen individualidad de la extensión de los dedos, algo que no se obtiene con las transferencias tendinosas, fuera de la individualidad de extensión obtenida de la interfalángica proximal e interfalángica distal a expensas de los intrínsecos. En contraparte, el tiempo de recuperación es más prolongado y existe el riesgo de una recuperación incompleta.<sup>19</sup> Bertelli comparó las transferencias nerviosas con las tendinosas y observó similares resultados, pero a favor de las transferencias nerviosas, una mayor fuerza de puño, sin la tendencia a la desviación lateral o la pérdida de algunos grados de flexión de la muñeca, y sin hiperextensión compensadora de la metacarpofalángica del pulgar a la extensión, inclinándose claramente en favor de las transferencias nerviosas.<sup>20</sup>

Las transferencias tendinosas son seguras, tienen resultados previsibles, que permiten una recuperación más rápida, con opciones adaptables a cada paciente y la posibilidad de revisión, algo difícil de hacer en una transferencia nerviosa. Su limitación es la falta de individualidad de la extensión de los dedos, esto justifica mi tendencia a los procedimientos “híbridos”.

10. *¿Cuál es su técnica de primera elección para el manejo de un neuroma de rama superficial sensitiva del nervio radial? Y, en caso de fracaso, ¿cuál es la alternativa contemplada para la resolución?*

**MS:** La primera elección es la reconstrucción nerviosa, directa de preferencia o con injertos. La gran molestia y la incapacidad funcional que generan este tipo de lesiones justifican la morbilidad que causa la toma del injerto, generalmente del nervio sural o safeno externo, pero si el defecto nervioso es <3 cm se podrán usar tubos como para los neuromas digitales. La reconstrucción impide o disminuye la formación de un neuroma proximal, que es la fuente de molestias. En segunda instancia, se puede seccionar el nervio más proximalmente de donde está lesionado, y colocarlo profundamente en músculo o tejido laxo. Esta variante no suele ser tan eficaz como la anterior. Otra alternativa para evitar la formación de un neuroma, originalmente descrita para los neuromas en amputados es la llamada *Targeted Muscle Reinnervation*,<sup>21</sup> que consiste en unir al nervio radial superficial con alguna rama motora sacrificable. El tratamiento del neuroma doloroso de cualquier localización es un problema de difícil solución, de ahí la gran cantidad de métodos descritos para tratarlo y la inexistencia de uno que se imponga sobre el resto.

**SV:** Realizo la resección del neuroma, la ligadura del nervio y su transposición intramuscular, sin tensión en profundidad. Según la localización, profundizo en el braquiorradial o en el pronador cuadrado. En recidivas, si la longitud del nervio lo permite, llevo a cabo una relocalización intraósea en el radio; si la distancia del nervio no lo admite, opto por una sutura microquirúrgica termino-lateral sobre sí mismo (“nerve loop”) y su profundización más proximal.

He abandonado los intentos de reconstruir la sensibilidad con injertos de nervios o neurotubos y técnicas de envoltura (“vein wrap”) en el nervio radial, ya que su superficialidad no permite que desaparezcan completamente los síntomas y la pérdida de la sensibilidad en su territorio es bien tolerada.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Socolovsky: <https://orcid.org/0000-0002-0667-3463>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Shao YC, Harwood P, Grotz MR, Limb D, Giannoudis PV. Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(12):1647-52. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.87B12.16132>
2. Bumbasirevic M, Palibrk T, Lesic A, Atkinson H. Radial nerve palsy. *EFORT Open Rev* 2017;1(8):286-94. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000028>
3. Chang G, Ilyas AM. Radial nerve palsy after humeral shaft fractures: The case for early exploration and a new classification to guide treatment and prognosis. *Hand Clin* 2018;34(1):105-12. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.001>
4. Hegeman EM, Polmear M, Scanaliato JP, Nesti L, Dunn JC. Incidence and management of radial nerve palsies in humeral shaft fractures: a systematic review. *Cureus* 2020;12(11): e11490. <https://doi.org/10.7759/cureus.11490>
5. Ilyas AM, Mangan JJ, Graham J. Radial nerve palsy recovery with fractures of the humerus. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(6):e263-e269. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00142>
6. Shah A, Jebson PJ. Current treatment of radial nerve palsy following fracture of the humeral shaft. *J Hand Surg Am* 2008;33(8):1433-4. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.05.029>
7. Ring D, Chin K, Jupiter JB. Radial nerve palsy associated with high-energy humeral shaft fractures. *J Hand Surg Am* 2004;29(1):144-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2003.09.013>
8. Venouziou AI, Dailiana ZH, Varitimidis SE, Hantes ME, Gougoulias NE, Malizos KN. Radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture. Is the energy of trauma a prognostic factor? *Injury* 2011;42(11):1289-93. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.01.020>
9. Laulan J. High radial nerve palsy. *Hand Surg Rehabil* 2019;38(1):2-13. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2018.10.243>
10. Fu SY, Gordon T. Contributing factors to poor functional recovery after delayed nerve repair: prolonged denervation. *J Neurosci* 1995;15(5 Pt 2):3886-95. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.15-05-03886.1995>
11. Shaw JL, Sakellarides H. Radial-nerve paralysis is associated with fractures of the humerus. A review of forty-five cases. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49(5):899-902. PMID: 6029259
12. Amillo S, Barrios RH, Martínez-Peric R, Losada JI. Surgical treatment of the radial nerve lesions associated with fractures of the humerus. *J Orthop Trauma* 1993;7(3):211-5. <https://doi.org/10.1097/00005131-199306000-00002>
13. Kline DG. Nerve surgery: where we are and where we might go. *Neurosurg Clin North Am* 2008;19(4):509-16, v. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2008.07.006>
14. Shergill G, Bonney G, Munshi P, Birch R. The radial and posterior interosseous nerves. Results of 260 repairs. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):646-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b5.11312>
15. Bertelli J, Soldado F, Ghizoni MF. Outcomes of radial nerve grafting in children after distal humerus fracture. *J Hand Surg Am* 2018;43(12):1140.e1-1140.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.04.018>
16. Emamhadi M, Andalib S. The first experience of triple nerve transfer in proximal radial nerve palsy. *World Neurosurg* 2018;109:351-5. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.10.033>
17. Mackinnon SE. Donor distal, recipient proximal and other personal perspectives on nerve transfers. *Hand Clin* 2016;32:141-51. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2015.12.003>
18. Moore AM, Franco M, Tung TH. Motor and sensory nerve transfers in the forearm and hand. *Plast Reconstr Surg* 2014;134(4):721-30. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000509>
19. Compton J, Owens J, Day M, Caldwell L. Systematic review of tendon transfer versus nerve transfer for the restoration of wrist extension in isolated traumatic radial nerve palsy. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2018;2(4):e001. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-18-00001>
20. Bertelli JA. Nerve versus tendon transfer for radial nerve paralysis reconstruction. *J Hand Surg Am* 2020;45(5):418-26. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2019.12.009>
21. Dumanian GA, Potter BK, Mioton LM, Ko JH, Cheesborough JE, Souza JM, et al. Targeted muscle reinnervation treats neuroma and phantom pain in major limb amputees: a randomized clinical trial. *Ann Surg* 2019;270(2):238-46. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003088>

# Fernando Silberman, “alma de docente”



Coincidió regularmente con el Dr. Fernando Silberman al dar mis primeros pasos en aspectos de gestión en la AAOT, más precisamente en el Comité de Certificación. **Siempre percibí en él “alma de docente”.**

Uno de los aspectos más destacados de aquellas visitas de inspección en las cuales lo acompañé como asistente “aprendiz” ha sido **el modelo analítico que él aplicaba en el proceso de evaluación, centrando el análisis en lo conceptual.**

No dudo de que el libro Ortopedia y Traumatología del cual era coautor simboliza materialmente su **vocación por enseñar la especialidad a quienes transitan la etapa de formación básica.**

Aseveraba el insigne filósofo Julián Marías que “La felicidad no consiste simplemente en estar bien, sino en estar haciendo algo que llene la vida, partiendo de cierto nivel que cada época se fija”. Estoy seguro de que para el Dr. Fernando Silberman recrear las sucesivas ediciones del libro fueron circunstancias de felicidad en su vida.

A propósito, vale la pena meditar sobre **ciertos aspectos de los Prefacios de su obra los cuales son claros ejemplos que sustentan “vocación”, “felicidad” y “mejora continua”:**

“¿Quién puede comprender la maravillosa felicidad de la época en que nace un libro?”.

“... (los alumnos) no solo elogiaban la claridad de su texto y la fácil comprensión de sus esquemas”.

“... la experiencia recogida mostró la necesidad de modificar o de agregar capítulos”.

“Presentamos la tercera edición de Ortopedia y Traumatología con una fuerte carga emocional de satisfacción y orgullo”.

“... compenetrados de la responsabilidad que nos ha sido delegada, nos abocamos con diligencia y seriedad a preparar esta edición.”

En sucesivas ediciones, sus capítulos preferenciales fueron:

“Definiciones, generalidades, conceptos básicos en ortopedia y traumatología”

“Semiología de los miembros inferiores”

“Fracturas del extremo superior del fémur”

**Tal temática es emblemática de los cimientos de la Ortopedia y Traumatología.**

Se ha dicho que “la felicidad se construye de pequeñas cosas”. El Dr. Fernando Silberman tuvo “alma de docente” consolidando para las nuevas generaciones la transmisión de aquellas “pequeñas grandes cosas” que cimentan lo conceptual en la Ortopedia y Traumatología.

*Carlos María Autorino*

*Universidad Austral*

*Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Austral*

*Profesor de Ortopedia y Traumatología, Facultad de Ciencias Biomédicas*

Dr. CARLOS M. AUTORINO • carlos.autorino@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6410-3816>

**Cómo citar este artículo:** Autorino CM. Obituario. Fernando Silberman, “alma de docente”. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):711.  
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1423>