

# Estudio comparativo sobre estabilidad de las fracturas transversas y no desplazadas del escafoides carpiano ante las movilizaciones del pulgar y los dedos

JUAN M. LÓPEZ OVENZA, ÁLVARO MURATORE, CARLOS ZAIDENBERG y HORACIO A. CONESA

*Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas transversas no desplazadas de la cintura del escafoides son las fracturas más frecuentes en el carpo. Según la bibliografía estas fracturas son estables y tienen buena respuesta a la inmovilización con yeso, sin embargo no existe un acuerdo entre los autores sobre cuál es el tipo de inmovilización más adecuado. Se realizó un estudio experimental anatómico y biomecánico a fin de estudiar los efectos de las movilizaciones del pulgar y todos los dedos sobre las fracturas estables de la cintura del escafoides.

**Materiales y métodos:** Se estudiaron ocho miembros superiores cadavéricos frescos amputados desde el tercio medio del húmero (4 izquierdos y 4 derechos). Se reprodujo una fractura transversa sobre la cintura del escafoides. Luego se inmovilizó con yeso antebraquial, con una ventana de yeso sobre el escafoides y se observó el comportamiento de la osteotomía con las movilizaciones de los dedos y del pulgar mediante visión directa y tomografía computarizada.

**Resultados:** En seis preparatos no se observaron diferencias comparativas en la movilidad del escafoides ante la movilización del pulgar o del resto de los dedos. En dos preparatos se constató, mediante tomografía computarizada, movilidad en el foco de fractura con flexoextensión de los dedos (de 0,2 mm y 0,3 mm) y no hubo ningún desplazamiento con la movilización del pulgar.

**Conclusiones:** La movilización del pulgar en una fractura transversa estable de la cintura del escafoides provoca

un efecto mecánico similar a la movilización del resto de los dedos. Por lo tanto, el tipo de inmovilización más racional para estas fracturas sería la inmovilización de la muñeca con el pulgar y los dedos libres.

**PALABRAS CLAVE:** Escafoides. Inmovilización. Pulgar.

COMPARATIVE STUDY ABOUT THE STABILITY OF THE TRANSVERSE, UNDISPLACED FRACTURES OF THE SCAPHOID WAIST ON THUMB AND FINGERS MOVEMENT

## ABSTRACT

**Background:** Transverse undisplaced fractures of the scaphoid waist are the more frequent in the carpus. According to the literature, these fractures are stable and could be treated successfully with cast immobilization; nevertheless no agreement exists about the most appropriate type of immobilization. We decided to perform an experimental anatomical and biomechanical trial about the stability of the scaphoid on thumb and fingers movement.

**Methods:** 8 fresh frozen upper limbs (4 left and 4 right) were studied. A transverse fracture was created on the wrist of the scaphoid. The specimen was immobilized with an ante-brachial cast with an opening over the scaphoid for direct visualization. Observations of the fracture displacement on thumb and fingers movement were made under direct vision and CT scan.

**Results:** In 6 specimens no comparative differences were noted in the mobility of the scaphoid when moving the thumb or the other fingers. On the remaining two, the CT scan showed movement of the fracture line (0.2 mm and 0.3 mm) when moving the 2<sup>nd</sup> through 5<sup>th</sup> fingers, but no displacement when moving the thumb.

**Conclusions:** The movement of the thumb produces the same mechanical effect on a transverse stable fracture of the scaphoid waist as the movement of the rest of the fin-

---

Recibido el 4-6-2005. Aceptado luego de la evaluación el 19-7-2005.

Correspondencia:

Dr. JUAN M. LÓPEZ OVENZA  
Facultad de Medicina  
Paraguay 2155  
(1121) Buenos Aires  
Tel.: 5950-9607  
jmlo@uolsinectis.com.ar

gers. We conclude that the most rational immobilization for this type of fractures should be a short arm cast excluding fingers or thumb.

### KEY WORDS: Scaphoid. Immobilization. Thumb.

Las fracturas transversas no desplazadas de la cintura del escafoides son, sin duda, las más frecuentes en el carpo.

Existe consenso en que estas fracturas son estables<sup>7,16</sup> y que tienen buena respuesta a la inmovilización con yeso. Sin embargo, no hay acuerdo entre los autores acerca de cuál es el tipo de inmovilización más adecuado.<sup>1,2,4,8</sup>

Se han realizado tratamientos con yeso<sup>3</sup> braquialpalmar con inclusión del pulgar,<sup>11,18</sup> antebraquialpalmar con inclusión del pulgar<sup>2,16,17</sup> y con pulgar libre<sup>7,19</sup> e incluso hay publicaciones acerca de yesos con inclusión del pulgar más dedo índice más dedo mayor.<sup>16</sup>

Si bien no se ha demostrado estadísticamente que ningún tipo de yeso sea mejor que otro, en nuestro medio el yeso más utilizado es el antebraquialpalmar con inclusión del pulgar hasta la articulación interfalángica. Tanto es así que en algunos lugares se denomina a este yeso "yeso para escafoides".

En los resultados encontrados en la bibliografía no hay diferencias significativas en los porcentajes de pseudoartrosis entre los distintos tratamientos; además, se obtuvieron índices de consolidación mayores del 90% en todas las series.<sup>2,5,7,17</sup>

Por lo tanto, se decidió realizar un estudio experimental anatómico y biomecánico acerca de la estabilidad de las fracturas del escafoides a fin de estudiar la influencia de la inmovilización del dedo pulgar.

### Objetivos

- Reproducir una fractura transversa de la cintura del escafoides en un preparado cadavérico fresco.
- Observar y medir la movilidad del foco fracturario con la muñeca inmovilizada ante la influencia de:
  - Flexoextensión de todos los dedos
  - Movilización del pulgar

### Materiales y métodos

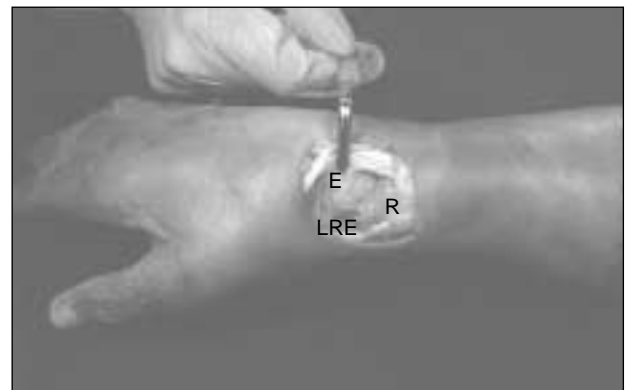
En el centro de investigaciones del aparato locomotor de la Primera Cátedra de Anatomía de la Universidad de Buenos Aires, se estudiaron ocho miembros superiores cadavéricos frescos amputados desde el tercio medio del húmero (4 izquierdos y 4 derechos). Ninguno de ellos presentaba cirugías ni lesiones traumáticas previas, como tampoco enfermedades degenerativas (artrosis, artritis reumatoide, etc.).

Se realizó la resección de tejidos en forma de un cuadrado en la zona dorsorradial de la muñeca tomando como referencia los

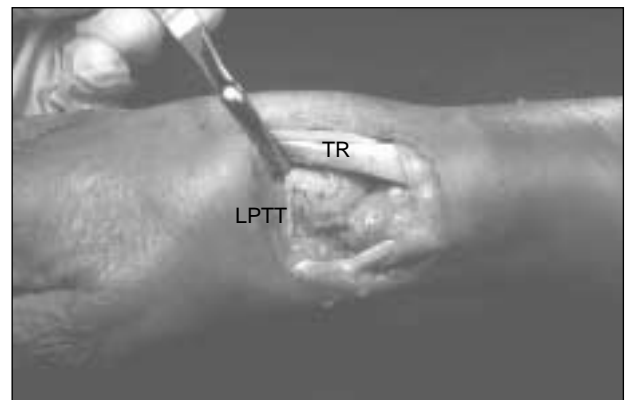
siguientes puntos: como límites proximales se utilizaron el tubérculo de Lister y el borde radial de la apófisis estiloides en la salida del compartimiento 1 de los tendones extensores; como límites distales, la base del segundo metacarpiano y el tubérculo del escafoides.

Se resecaron piel, tejido celular subcutáneo (TCS) y cápsula dorsal respetándose los ligamentos radiopiramidales dorsales y piramido-escafo-trapezoideo, así como el ligamento radio-escafo-hueso grande en la región palmar y el ligamento colateral radial de la muñeca en la región radial, además de todos los tendones extensores y flexores. Para tener puntos de referencia se colocaron cuatro clavijas de Kirschner de 1,0 mm de diámetro enfrentadas de cada lado de la fractura en forma paralela a ésta: dos de las clavijas en el lado dorsal y dos en el lado radial del escafoides, a fin de poder medir el desplazamiento en los planos sagital y coronal (Fig. 1).

Se reprodujo una fractura transversa sobre la cintura del escafoides. Esta fractura se realiza en dos etapas: primero seccionando la cortical dorsal con escoplo y luego mediante movimientos de distracción para la separación de los fragmentos óseos produciendo un trazo irregular de fractura en su cortical palmar (Fig. 2).



**Figura 1.** Ventana cuadrangular realizada sobre la región dorsorradial de la muñeca. E: escafoides; LRE: ligamento radioescafoideo; R: radio.



**Figura 2.** Osteotomía transversa sobre la cintura del escafoides. Se observa la colocación de las clavijas de orientación coronal. LPTT: ligamento piramido-trapecio-trapezoide; TR: tendones radiales rebatidos junto al tendón abductor largo del pulgar.

Se almohadilló el miembro con ovata de algodón de uso preensado de 10 cm de ancho por 3 m de largo realizando una sola vuelta y luego se colocaron dos vendas enyesadas de fraguado normal de 10 cm por 5 m.

La inmovilización partió desde 5 cm proximal del pliegue del codo hasta el pliegue palmar dejando las articulaciones metacarpofalángicas libres de todos los dedos incluso el pulgar (yeso tipo Colles). Todas las inmovilizaciones fueron realizadas por el mismo médico especialista en ortopedia y traumatología. Se efectuó una ventana cuadrangular en el yeso que coincidió con la ventana de la disección realizada antes (Fig. 3).

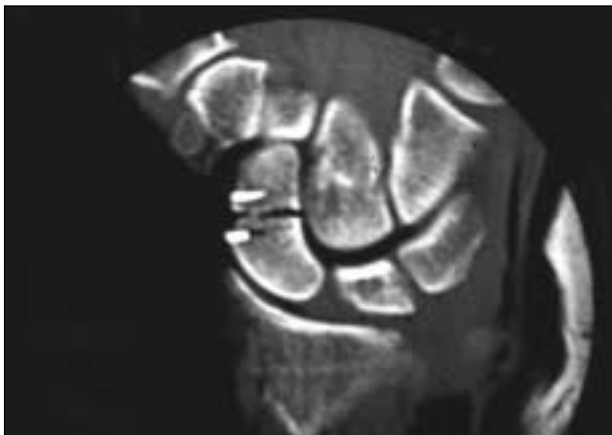
En posición funcional de la mano con pronosupinación neutra se tomaron medidas iniciales entre las clavijas enfrentadas a cada lado de la osteotomía con un goniómetro micrométrico.

Se realizaron movilizaciones de rangos fisiológicos,<sup>13</sup> de los dedos con flexoextensión metacarpofalángicas de 0 a 90° y del pulgar de 80° flexión 30° extensión aducción y abducción oposición y retropulsión. Se observó la dinámica de la osteotomía del escafoides ante todas estas movilizaciones pasivas.

Se realizaron mediciones directas con goniómetro tomando como puntos de referencia las clavijas colocadas a cada lado de la fractura.



**Figura 3.** Inmovilización con yeso antebraquipalmar. Obsérvese la ventana cuadrangular sobre el yeso.



**Figura 4.** Tomografía computarizada de escafoides que muestra en un mismo corte la osteotomía y los marcadores metálicos.

Para descartar la posibilidad de que hubiera movilidad en el foco de la osteotomía, sobre todo en la cortical medial del escafoides —que no se ve bajo visión directa— se sometieron los preparados enyesados a tomografías computarizadas con un tomógrafo marca Toshiba con cortes coronales oblicuos en el eje del escafoides cada 0,5 mm. Se realizaron cuatro tomografías por preparado: con flexión de los cuatro últimos dedos; extensión de los cuatro últimos dedos; flexión del pulgar y extensión del pulgar. Con el fin de evitar artefactos de imagen se reemplazaron las clavijas colocadas a cada lado de la osteotomía por fragmentos de 3 mm de aguja (27 G) que se tomaron como puntos de referencia tomográficos (Fig. 4).

## Resultados

Primero se realizó un examen dinámico del escafoides bajo visión directa en el que se observó movilidad del escafoides en bloque ante la movilización del pulgar y de los dedos. No se observaron diferencias comparativas en la movilidad del escafoides ante la movilización del pulgar o del resto de los dedos. No se halló desplazamiento alguno a nivel del foco de fractura midiendo con goniómetro ante las diferentes movilizaciones. Mediante tomografía computarizada se encontró en dos preparados movilidad en el foco de fractura ante el movimiento de flexión de los dedos, el cual fue de 0,2 mm y 0,3 mm y no se observó desplazamiento ante la movilización del dedo pulgar (Tabla). Durante la curva de aprendizaje se realizó una osteotomía oblicua larga del escafoides y se comprobó movilidad y cizallamiento del trazo de fractura con la movilidad del pulgar, pero también con la movilidad de los últimos cuatro dedos. Este caso ilustra el comportamiento de una fractura inestable y fue excluido del grupo.

## Discusión

El tratamiento de las fracturas del escafoides carpiano siempre fue controversial. En 1905, Codman<sup>6</sup> aconsejaba inmovilizarlas para su consolidación. En 1925, Ritter<sup>14</sup> recomendó inmovilizar la muñeca y el dedo pulgar en abducción y extensión.

En 1949, Friedenberg,<sup>10</sup> luego de realizar un estudio cadavérico consideró que la posición del dedo pulgar no influye en el desplazamiento de la fractura.

Russe<sup>15</sup> en 1960 dejaba libre el pulgar pero incluía en el yeso hasta la articulación metacarpofalángica para asegurar la consolidación y aclaraba que en las fracturas inestables se debían incluir todos los dedos.

En 1991, Clay<sup>5</sup> realizó un estudio clínico aleatorizado y prospectivo de 392 fracturas de escafoides agudas, un grupo de las cuales fueron tratadas con yeso antebraquiodigital (inclusión de pulgar) y otro con yeso antebraquiopalmar. No encontró diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a índices y tiempo de consolidación.

**Tabla.** Resultados de la diferencia entre la medida inicial en posición neutra (segunda columna) y al final de cada movimiento

Casos	Neutro	Ext. D	Flex. D	Abd. P	Flex. P	Ext. P	Ad. P
1 Der.	6,4	0	0	0	0	0	0
2 Der.	7,5	0	0	0	0	0	0
3 Der.	6,1	0	<b>0,2</b>	0	0	0	0
4 Izq.	7,9	0	0	0	0	0	0
5 Izq.	7	0	<b>0,3</b>	0	0	0	0
6 Izq.	6,8	0	0	0	0	0	0
7 Izq.	6,3	0	0	0	0	0	0

**Der.:** derecha; **Izq.:** izquierda; **Ext. D:** extensión de los cuatro últimos dedos; **Flex. D:** flexión de los cuatro últimos dedos; **Flex. P:** flexión del dedo pulgar; **Ext. P:** extensión del dedo pulgar; **Abd. P:** abducción del dedo pulgar; **Ad. P:** aducción del dedo pulgar.

En la actualidad, en la patología del escafoides hay algunos conceptos que no se discuten: la necesidad de la inmovilización precoz de las fracturas y la gran importancia de la inmovilización de la muñeca. En cambio, otros puntos, como el tipo y el tiempo de inmovilización, son aún controversiales. Por lo tanto, la eficacia de los yesos con inclusión del pulgar o con características especiales para modificar los índices de curación<sup>1,9</sup> y los porcentajes de pseudoartrosis en las fracturas de escafoides es todavía una creencia que no ha sido demostrada por las estadísticas en grandes series ni en la práctica clínica.

## Conclusiones

Las fracturas de la cintura del escafoides son estables cuando son transversas sin tercer fragmento o conminución y no desplazadas.<sup>12,15</sup>

Según nuestros experimentos se demostró que tanto la movilidad del pulgar como la movilidad de todos los dedos afectan el escafoides transmitiéndole movimientos a través de ligamentos o tendones. Estos movimientos afectan el escafoides en forma global y no causan efectos de cizallamiento o de flexoextensión a nivel del foco de fractura.

En un caso, en el que provocamos una fractura inestable oblicua horizontal, pudimos darnos cuenta de que había mucho movimiento a nivel del foco de fractura y con cizallamiento y flexión, pero estas movilidades anormales se producían no sólo con la movilización del pulgar

sino incluso con la movilización de los cuatro últimos dedos en flexoextensión. Este caso fue excluido del trabajo y no produjimos más fracturas inestables cuando mejoró nuestra curva de aprendizaje para realizar osteotomías.

Las movilizaciones del pulgar causan un movimiento similar a las movilizaciones del resto de los dedos sobre el foco de una fractura transversa estable de la cintura del escafoides. Por lo tanto, nada nos autoriza a pensar que la inclusión del pulgar sería beneficiosa en el tratamiento de estas fracturas.

Creemos que ante una fractura estable de la cintura del escafoides el tratamiento más racional sería un yeso antebraquiopalmar con el pulgar libre, así como ante una fractura inestable el tratamiento racional es la osteosíntesis rígida.

## Limitaciones del estudio

La utilidad de este trabajo reside en demostrar que el escafoides siempre se mueve dentro del yeso por acción de los dedos, aunque este movimiento no se transmita al foco de fractura cuando ésta es estable.

Este estudio, al ser comparativo, evidencia que las movilizaciones del pulgar y el resto de los dedos ocasionan un efecto similar sobre el escafoides.

Sin embargo, no puede arribarse a conclusiones biomecánicas definitivas, ya que estamos evaluando el comportamiento de fracturas ante movilizaciones pasivas, las cuales no reproducen exactamente las condiciones de uso normal de la mano.

## Referencias bibliográficas

1. **Berlin D.** Position in the treatment of fracture of carpal scaphoid. *NEJM*;201(12):574-579;1929.
2. **Bohler L.** *The treatment of fractures.* New York: Grune & Stratton; 1956.pp.856-867.
3. **Bunnell-Boyes.** *Cirugía de la mano.* Buenos Aires: InterMedica; 1944.pp.633-642.
4. **Burge P.** Closed cast treatment of scaphoid fractures. *Hand Clin*;17(4):541-552; 2001.
5. **Clay NR, Dias JJ, Costigan PS, et al.** Need the thumb be immobilized in scaphoid fractures? A randomised prospective trial. *J Bone Joint Surg Br*;73(5):828-832;1991.
6. **Codman E, Chase H.** The diagnosis and treatment of fractures of carpal scaphoid and dislocation of the semilunar bone. *Ann Surg*;41:340-345;1905.
7. **Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL.** Fractures of the scaphoid: a rational approach to management. *Clin Orthop*;(149): 90-97;1949.
8. **Dehne E, Deffer PA, Feighney RE.** Patho mechanics of the fracture of the carpal navicular. *J Trauma*;53:96-114;1964.
9. **Farquharson EL.** A splint for fracture of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg*;24(4):922-924;1942.
10. **Friedenberg ZB.** Anatomic considerations in the treatment of carpal navicular fractures. *Am J Surg*;78:379-381;1949.
11. **Gellman H, Caputo RJ, Carter V, et al.** Comparison of short and long thumb-spica casts for non-displaced fractures of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Am*;71(3):354-357;1989.
12. **Hambidge JE, Desai VV, Schranz PJ, et al.** Acute fractures of the scaphoid. Treatment by cast immobilization with the wrist in flexion or extension? *J Bone Joint Surg Br*;81(1):91-92;1999.
13. **Kapandji AI.** *Fisiología articular.* Madrid: Panamericana; 1999.pp.108-265.
14. **Ritter HH.** Fractures of the carpus. *Surg Gynec Obst*;49:838-842;1929.
15. **Russe O.** Fracture of the carpal navicular. Diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*; 42-A(5):759-768;1960.
16. **Stewart MJ.** Fractures of the carpal navicular (scaphoid). A report of 436 cases. *J Bone Joint Surg Am*;36-A(5):998-1006;1954.
17. **Terkelsen CJ, Jepsen JM.** Treatment of scaphoid fractures with a removable cast. *Acta Orthop Scand*;59(4):452-453;1988.
18. **Verdan C, Narakas A.** Fractures and pseudarthrosis of the scaphoid. *Clin North Am*;48(5):1083-1095;1968.
19. **Watson-Jones.** *Fracturas y heridas articulares.* Barcelona: Salvat; 1980.pp.702-711.