

ORIGINAL

**Elongación en Z del *ligamentum carpi transversum* vs.  
apertura completa para el tratamiento del síndrome  
del túnel del carpo**



M. Castro-Menéndez<sup>a,\*</sup>, S. Pagazaurtundúa-Gómez<sup>a,b</sup>, S. Pena-Paz<sup>b</sup>, R. Huici-Izco<sup>a</sup>,  
N. Rodríguez-Casas<sup>a</sup> y A. Montero-Viéites<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital de Monforte de Lemos, Lugo, España

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Lucus Augusta, Lugo, España

Recibido el 22 de marzo de 2016; aceptado el 9 de junio de 2016

Disponible en Internet el 25 de agosto de 2016

**PALABRAS CLAVE**

Ligamentum carpi  
transversum;  
Síndrome del túnel  
del carpo;  
Pillar pain;  
Fuerza de prensión

**Resumen**

**Introducción:** La apertura completa del ligamentum carpi transversum (LCT) es el tratamiento de elección para el síndrome del túnel carpiano. Sin embargo, la pérdida de fuerza de prensión y el dolor sobre la eminencia tenar e hipotenar, denominado «pillar pain» son complicaciones comunes asociadas a dicha técnica. Se han descrito técnicas que reconstruyen dicho ligamento o lo elongan para disminuir estas complicaciones.

**Objetivo:** Analizar la efectividad de la elongación en Z del LCT y la disminución de dichas complicaciones comparándolo con la apertura completa del LCT.

**Material y método:** Se realiza un estudio de intervención prospectivo aleatorizado de 80 pacientes. Los pacientes fueron divididos en 2 grupos: 1) apertura completa de LCT; 2) elongación en Z según técnica modificada de Simonetta.

Se analiza la fuerza de agarre, presencia de pillar pain y valoración clínica y funcional mediante el cuestionario Levine.

**Resultados:** No hay diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) en la pérdida de fuerza de agarre y presencia de pillar pain entre ambas técnicas en las revisiones realizadas a los 15 días, un mes, 3 meses y un año posquirúrgico. Sí hay diferencias estadísticamente significativas entre los datos preoperatorios y postoperatorios sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas en el cuestionario de Levine entre ambas técnicas.

**Discusión:** La elongación en Z del LCT es una técnica igual de efectiva que la apertura completa para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano pero sin ofrecer ventajas en cuanto a la disminución de fuerza, presencia de pillar pain o mejoría de los resultados funcionales.

© 2016 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [manuel.castro.menendez@sergas.es](mailto:manuel.castro.menendez@sergas.es) (M. Castro-Menéndez).

**KEYWORDS**

Transverse carpal ligament;  
Carpal tunnel syndrome;  
Pillar pain;  
Grip strength

## Z-Elongation of the transverse carpal ligament vs. complete resection for the treatment of carpal tunnel syndrome

**Abstract**

**Background:** Carpal tunnel syndrome is treated successfully by surgical release of the transverse carpal ligament (TCL). However, persistent weakness of grip and pain over the thenar and hypothenar ends of this ligament, and "pillar pain", are reported to be common complications. In order to reduce these complications, different ligament reconstruction or lengthening techniques have been proposed.

**Objective:** The purpose of this study is compare effectiveness and complications of TCL z-lengthening technique with complete TCL section.

**Methods:** A prospective, randomised, intervention trial was conducted on 80 patients. The patients were divided into 2 groups: 1) complete release of TCL; 2) z-lengthening of TCL according to a modified Simonetta technique.

Grip strength, pillar pain and clinical and functional assessment were carried out using the Levine et al. questionnaire.

**Results:** No significant differences were observed ( $p > .05$ ) in the postoperative reviews between the two groups as regards grip strength loss and pillar pain. There were significant differences between preoperative and postoperative mean Levine scores, but there was no difference in the mean scores of the two procedures at any time.

**Discussion:** In conclusion, according to the results, TCL z-lengthening is more effective than simple division, but there is no identifiable benefit in z-lengthening for avoiding complications.

© 2016 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La apertura completa del ligamentum carpi transversum (LCT) es el tratamiento de elección para el síndrome del túnel carpiano (STC). Sin embargo, la pérdida de fuerza de prensión y el dolor sobre la eminencia tenar e hipotenar, denominado «pillar pain», son complicaciones comunes asociadas a dicha técnica que pueden durar desde 3 meses a varios años<sup>1,2</sup>.

La mayoría de los autores atribuyen esta pérdida de fuerza de prensión a la pérdida del efecto polea del LCT sobre los tendones flexores<sup>3</sup>. La etiología exacta de este dolor periincisional a nivel de las eminencias («pillar pain») no está clara. Se ha postulado que puede ser secundaria a una alteración de la estructura del arco carpiano<sup>4</sup>, debido a edema de los tejidos superficiales del LCT, por lesión de las ramas cutáneas de la palma<sup>5</sup> o debido a la relajación de los músculos de la eminencia tenar e hipotenar tras sección de dicho ligamento<sup>6</sup>. Esta complicación retrasa la reanudación de las actividades diarias, la vuelta al trabajo y puede causar angustia emocional, todo lo cual lleva a un aumento del coste de la asistencia sanitaria<sup>7</sup>.

Para solucionar el problema de seccionar una importante polea de los tendones flexores como es el LCT<sup>3,8</sup> se han postulado múltiples técnicas que lo reconstruyen después de su sección completa<sup>9-12</sup>, así como otras que simplemente lo alargan sin seccionarlo completamente, entre las que se encuentra la técnica descrita por Simonetta<sup>13</sup>. Además, con estas técnicas también se intenta evitar el denominado «pillar pain», siguiendo la hipótesis de que se debe a una combinación de disrupción ligamentosa con terminaciones nerviosas expuestas sumado a una alteración biomecánica

del canal carpiano por la pérdida de las cualidades biomecánicas y neuroprotectores del retinaculum flexorum<sup>9</sup>.

El objetivo de este trabajo es analizar la efectividad de la elongación en Z del LCT (disminución de dolor y parestesias a nivel de territorio del nervio mediano) y valorar la posible disminución de complicaciones (pérdida de fuerza y «pillar pain») comparándolo con la apertura completa de dicho ligamento para el tratamiento del STC.

## Material y método

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio de intervención prospectivo aleatorizado. El grupo de estudio consta de 80 pacientes (11 hombres y 69 mujeres) activos (menores de 65 años). Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos de 40 pacientes cada uno (*grupo 1* y *grupo 2*). Al *grupo 1* se le realizó una apertura completa del LCT, mientras que al *grupo 2* se realizó una elongación en Z de dicho ligamento.

El proceso de aleatorización se realiza en la consulta preoperatoria. Los pacientes fueron citados aleatoriamente a las consultas preoperatorias de los cirujanos que participaron en el estudio. Dos cirujanos (SPP y RHI) se encargaron de realizar la apertura completa del LCT (*grupo 1*) mientras que otros dos (MCM y SPG) la elongación en Z (*grupo 2*). En dicha consulta, si el paciente cumplía todos los criterios de inclusión y exclusión, era incorporado en uno de los dos grupos de estudio (dependiendo del cirujano al que acudía). En ese momento, el paciente era informado para su participación en el estudio y se obtenía un consentimiento informado

del mismo, sin saber los pacientes en ningún momento qué tipo de técnica se le iba a realizar.

Los criterios de inclusión fueron: 1) parestesias en la distribución del nervio mediano con maniobras de provocación positivas (Phalen y/o Durkan); 2) confirmación neurofisiológica de enlentecimiento de la conducción nerviosa sensorial a través de la muñeca (electromiograma informado por el Servicio de Neurofisiología como STC moderado, marcado o severo).

Los criterios de exclusión fueron: 1) enfermedades inflamatorias o autoinmunes; 2) enfermedad mental o cognitiva y 3) negativa al tratamiento.

Los datos de pacientes fueron recogidos de forma confidencial en la consulta preoperatoria, a los 15 días después de la cirugía, al mes, a los 3 meses y al año de la cirugía para determinar:

- 1) Presencia de parestesias a nivel del territorio del nervio mediano.

Presencia de signo de Tinel, maniobras de Phallen y Durkan y debilidad y/o atrofia de la musculatura tenar.

- 2) Medición de fuerza de prensión con dinamómetro manual hidráulico Jamar. La medición se realizó en todos los casos con el codo a 90° de flexión en posición neutra del antebrazo y a 0° de flexión dorsal y palmar de la muñeca. La fuerza de prensión se evaluó con un único dinamómetro calibrado manual Jamar y se midió en kg de fuerza por centímetro<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>).

- 3) Se realiza la valoración clínica y funcional mediante un cuestionario específico para el STC: *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)*, cuestionario introducido por primera vez en 1993 por Levine et al.<sup>14</sup>. El cuestionario consta de dos partes. La primera parte evalúa gravedad de los síntomas y se determina con 11 preguntas con respecto a los diferentes atributos de dolor, hormigueo y entumecimiento de la mano afecta, con una puntuación en cada respuesta que va de 1 (normal) a 5 (más anormal o más intenso). Los resultados se expresan como una puntuación media para las preguntas contestadas. La segunda parte es una escala del estado funcional y tiene en cuenta ocho actividades diarias e indica la capacidad de realizar cada una de ellas, a partir de 1 (normal) a 5 (más anormal): también se expresa como una media para los ítems contestados (tabla 1).

- 4) Presencia de dolor periincisional o «pillar pain» en las consultas postoperatorias. La evaluación de dicho dolor se valora de dos formas diferentes<sup>15</sup>: a) aplicación de una presión directa sobre las regiones tenar e hipotenar; b) se manda a paciente que se apoye y cargue su peso sobre una mesa con los codos estirados y apoyando la palma de las manos en el borde de la mesa («prueba de la tabla»).

Estos datos fueron recogidos por el facultativo que realiza la cirugía y analizados por un observador independiente.

Se calculó un tamaño muestral de 38 pacientes para detectar un 20% de las diferencias en la fuerza de prensión y la mejora en la puntuación en el cuestionario de Levine<sup>14</sup> con una precisión del 50% y una seguridad del 95%.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético. Los investigadores realizaron el estudio de acuerdo con los principios

de la Declaración de Helsinki. El estudio se desarrolló de acuerdo con el protocolo y cumpliendo con las normas de buena práctica clínica, tal y como se describe en las normas de la ICH para la buena práctica clínica.

## Procedimiento quirúrgico

Todas las cirugías fueron realizadas entre noviembre de 2014 y diciembre de 2015 por el mismo equipo quirúrgico.

## Técnica quirúrgica

La cirugía se realiza con anestesia local, con manguito de isquemia a 250 mmHg y sin profilaxis antibiótica. Se realiza una incisión palmar corta a nivel el eje radial del 4.º dedo (a nivel proximal desde la parte distal del pliegue de la muñeca hasta la línea cardinal de Kaplan a nivel distal). Mediante disección roma, se separa el tejido subcutáneo hasta visualizar el LCT. Se identifican los bordes distal (identificando la grasa perivascular a nivel distal que protege el arco superficial distal) y proximal de dicho ligamento.

En la apertura completa del LCT (*grupo 1*) se realiza una incisión longitudinal en línea con el borde cubital del flexor carpi radialis. Se inspecciona el nervio mediano y la rama motora recurrente. Se sutura la piel con vicryl rapid 4/0 y se realiza un vendaje compresivo antes de retirar la isquemia. En la técnica de elongación en Z (*grupo 2*), una vez definido el LCT, se realizan dos incisiones paralelas separadas 0,5 cm aproximadamente. La incisión radial se extiende al margen distal del retinaculum flexorum mientras que la incisión cubital hasta el margen proximal (al contrario de lo que se realiza en la técnica inicial descrita por Simonetta) (fig. 1). Ambas incisiones se amplían lo que se precise para conseguir elongar el ligamento lo necesario para descomprimir el nervio (fig. 2). Una vez realizada la elongación, se comprueba que tanto el nervio mediano como su rama motora se encuentran descomprimidas. El cierre se realiza de la misma forma en el *grupo 1*.

## Cuidados postoperatorios

Se manda realizar movimiento activos de flexo-extensión de los dedos desde el primer momento. Se realiza la primera cura a las 48 h y se retiran los puntos cutáneos a los 15 días (primera consulta postoperatoria). En ningún caso se realiza fisioterapia postoperatoria como protocolo ni se inmoviliza la muñeca con ortesis o férulas de yeso.

## Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el IBM SPSS Statistics 22, mediante el análisis de una base de datos propia diseñada al efecto. Las variables cuantitativas se describen por su media y el intervalo de confianza al 95%, para las consideradas normales; y las variables cualitativas por el porcentaje de cada categoría.

Para el análisis bivalente se utiliza de t de Student-Fisher para el análisis de diferencias entre las categorías de una variable dicotómica, con respecto a otra cuantitativa, Chi cuadrado para comprobar la asociación entre variables

**Tabla 1** Cuestionario de valoración clínica y funcional del STC: *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)*

## 1.- Escala de gravedad de los síntomas

**A. ¿Cómo es de grave su dolor en la muñeca o la mano por la noche?**

1. No tengo dolor en la muñeca o la mano
2. Tengo un dolor leve
3. Tengo un dolor moderado
4. Tengo un dolor severo
5. Tengo un dolor muy severo

**B. ¿Con qué frecuencia se despierta durante una noche típica por dolor en la muñeca o en la mano (durante las 2 últimas semanas)?**

1. Nunca
2. Una vez
3. Dos o tres veces
4. De cuatro a cinco veces
5. Más de cinco veces

**C. ¿Normalmente, tiene dolor en la mano o en la muñeca durante el día?**

1. No
2. Tengo un dolor leve
3. Tengo un dolor moderado
4. Tengo un dolor severo
5. Tengo un dolor muy severo

**D. ¿Con qué frecuencia usted tiene dolor en la muñeca o la mano durante el día?**

1. Nunca
2. Una o dos veces
3. De tres a cinco veces
4. Más de cinco veces
5. El dolor es constant

**E. ¿Cuánto tiempo, aproximadamente, le duró su último episodio de dolor durante el día?**

1. Nunca tengo dolor durante el día
2. 10 minutos o menos
3. 10-60 minutos
4. Más de 60 minutos
5. El dolor es constante durante todo el día

**F. ¿Tiene adormecimiento (pérdida de sensibilidad) en la mano?**

1. No
2. Tengo entumecimiento leve
3. Tengo entumecimiento moderado
4. Tengo entumecimiento severo
5. Tengo entumecimiento muy grave

**G. ¿Tiene debilidad en la mano o en la muñeca?**

1. No
2. Tengo debilidad leve
3. Tengo debilidad moderada
4. Tengo debilidad severa
5. Tengo debilidad muy grave

**H. ¿Tiene sensación de hormigueo en la mano?**

1. No
2. Tengo hormigueo leve
3. Tengo hormigueo moderado
4. Tengo hormigueo severo
5. Tengo hormigueo muy grave

**I. ¿Cómo es de grave el adormecimiento (pérdida de sensibilidad) o sensación de hormigueo en la noche?**

1. No tengo entumecimiento u hormigueo
2. Tengo entumecimiento u hormigueo leve
3. Tengo entumecimiento u hormigueo moderado
4. Tengo entumecimiento u hormigueo severo
5. Tengo entumecimiento u hormigueo muy grave

**Tabla 1** (Continuación)

## 1.- Escala de gravedad de los síntomas

J. ¿Cuántas veces se despertó durante una noche típica por entumecimiento u hormigueo en la mano, en las últimas 2 semanas?

1. Nunca
2. Una vez
3. Dos a tres veces
4. De cuatro a cinco veces
5. Más de cinco veces

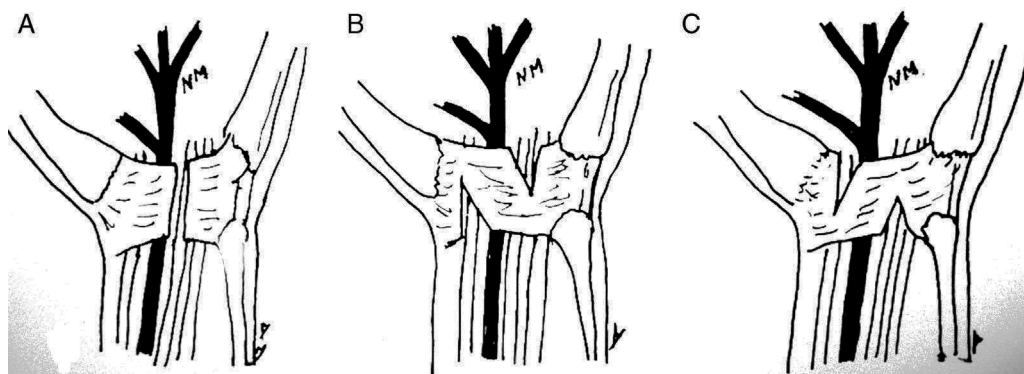
K. ¿Tiene dificultad con el agarre y el uso de objetos pequeños como llaves o bolígrafos?

1. No
2. Tengo dificultad leve
3. Tengo dificultad moderada
4. Tengo dificultad grave
5. Tengo dificultad muy grave

## 2.- Escala de gravedad de los síntomas

Actividad	Sin dificultad	Poca dificultad	Moderada dificultad	Severa dificultad	No puedo realizar nada por los síntomas
A.- Escribir,	1	2	3	4	5
B.- Abotonarse la ropa,	1	2	3	4	5
C.- Sostener un libro mientras lee,	1	2	3	4	5
D.- Agarrar un teléfono,	1	2	3	4	5
E.- Abrir frascos	1	2	3	4	5
F.- Hacer tareas domésticas	1	2	3	4	5
G.- Llevar bolsas de la compra	1	2	3	4	5
H.- Bañarse y vestirse	1	2	3	4	5

Fuente: Levine et al.<sup>14</sup>.



**Figura 1** A) Apertura completa del LCT. B) Elongación del LTC según técnica de Simonetta<sup>13</sup>. C) Elongación según técnica presentada en este trabajo.

cuantitativas, y coeficiente de correlación de Pearson o Spearman para la asociación entre variables cuantitativas, o entre una cuantitativa y una cualitativa ordinal.

Para todos los contrastes se considera como hipótesis la diferencia bilateral entre grupos, y el nivel de significación se estableció en 0,05.

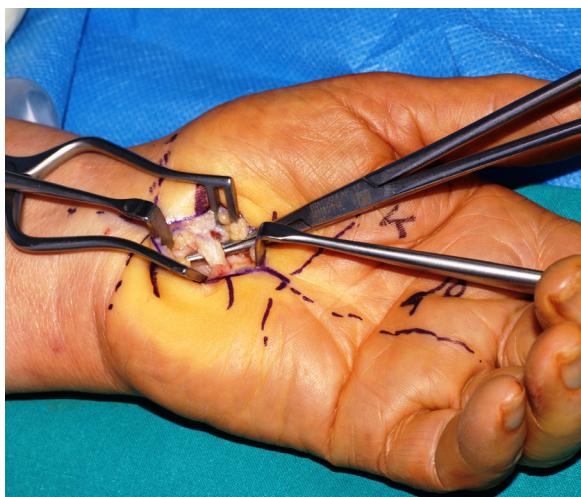
## Resultados

El estudio consta de 11 hombres (13,8%) y 69 mujeres (86,3%) de una edad media de 48,13 ( $\pm$  10,8) años.

Treinta y nueve de ellos (48,8%) realizaban actividades manuales intensas (agricultura, trabajo en la construcción, auxiliar de geriatría, etc.), 40 pacientes (50%) una actividad manual moderada (camareros, dependientes, ama de casa, etc.) y solo uno (1,3%) actividades manuales leves (taxista). Como antecedentes personales de interés, un paciente era diabético dependiente de insulina, 3 pacientes estaban diagnosticados de fibromialgia (3,8%), 8 de ellos (10%) estaban diagnosticados de un trastorno de ansiedad o depresión y 3 casos presentaban una tenosinovitis de De Quervain asociada (3,8%) (tabla 2).

**Tabla 2** Descripción de la población a estudio

	Grupo 1		Grupo 2		Total	
	n	%	n	%	N	%
<b>Sexo</b>						
Hombre	6	15	5	12,5	11	13,5
Mujer	34	85	35	87,5	69	86,5
<b>Antecedentes personales</b>						
DMID	1	2,5	0	0	1	1,25
Fibromialgia	0	0	3	7,5	3	3,75
Tenosinovitis de Quervain	1	2,5	2	5	3	3,75
Ansiedad/depresión	5	12,5	3	7,5	8	10
Sin interés	33	82,5	32	80	65	81,25
<b>Mano dominante</b>						
Sí	20	50	25	62,5	45	56,25
No	20	50	15	37,5	35	43,75
<b>Trabajo manual</b>						
Severo	17	42,5	22	55	39	48,75
Moderado	23	57,5	17	42,5	40	50
Leve	0	0	1	2,5	1	1,25
<b>Exploración física</b>						
Tinel	13	32,5	13	32,5	26	32,5
Durkan y/o Phallen	40	100	40	100	80	100

**Figura 2** Imagen intraoperatoria donde se muestra la elongación del LCT.

Se intervino la mano dominante en 45 pacientes (56,3%), de los cuales, en 25 se realizó un alargamiento en Z del LCT (55,5% de manos dominantes, 31, 3% del total de la muestra) y en 20 una apertura completa (45,5% de las manos dominantes, 25% del total).

En la revisión realizada a los 15 días y al mes de la cirugía, 7 pacientes del grupo 1 (17,5%) presentaron clínica de dolor periincisional («pillar pain»), disminuyendo a 3 en la revisión de los 3 meses (7,5%). En el grupo 2, en la revisión a los 15 días y al mes, 5 pacientes (12,5%) presentaron esta sintomatología descendiendo a 2 en la revisión de los 3 meses (5%). En la revisión realizada al año, ningún paciente del

estudio presentaba clínica de dolor en las eminencias. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las revisiones con respecto a esta complicación ( $p > 0,05$ ) (tabla 3).

Con respecto a la presencia de parestesias, en la revisión realizada al mes, un paciente del grupo 1 (2,5%) presentó parestesias y continuó con ellas en la revisión realizada a los 3 meses pero no en la revisión al año. Sin embargo en la revisión realizada al año, un paciente de cada grupo (2,5%) presentó parestesias (en el caso del grupo 1 fue un paciente diferente al que presentaba parestesias en las revisiones de previas). Tampoco se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p > 0,05$ ).

Un paciente del grupo 2 tuvo una infección superficial de la herida quirúrgica que se solucionó con antibioterapia oral. En la revisión al año, 3 pacientes (5%), uno en el grupo 1 y dos en el grupo 2, presentaban dolor y malestar a nivel de la cicatriz (tabla 3).

La fuerza preoperatoria en el grupo 1 (apertura completa del LCT) fue de  $28,4 (\pm 13,5)$  kgf/cm<sup>2</sup> y en el grupo 2 (elongación en Z) de  $24,9 (\pm 10,5)$  kgf/cm<sup>2</sup>. En la consulta realizada a los 15 días de la cirugía, los pacientes presentaban un 60% de la fuerza preoperatoria, al mes alrededor del 80% de la fuerza preoperatoria y en la revisión de los 3 meses los pacientes de ambos grupos consiguieron una fuerza similar a la previa (103% de la fuerza previa en el grupo 1 y 108% de la fuerza previa en el grupo 2) (tabla 4). En la revisión realizada al año, en el grupo 1 la fuerza media fue de  $32,9 (\pm 11,1)$  kgf/cm<sup>2</sup>, lo que supone un 120% de la fuerza inicial, mientras que en el grupo 2, la fuerza media fue de  $32,3$  kg ( $\pm 10,4$ ) kgf/cm<sup>2</sup>, lo que supone un 134% de la fuerza inicial. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente

**Tabla 3** Complicaciones de STC dividido por tipo de técnica quirúrgica

	Grupo 1		Grupo 2		p
	N	%	n	%	
<i>Pillar pain</i>					
15 días	7	17,5	5	12,5	0,75
1 mes	7	17,5	5	12,5	0,75
3 meses	3	7,5	2	5	1
1 año	0	0	0	0	-
<i>Parestesias</i>					
15 días	0	0	0	0	-
1 mes	1	2,5	1	2,5	1
3 meses	1	2,5	0	0	0,45
1 año	1	2,5	1	2,5	1
<i>Dolor/malestar cicatriz</i>					
15 días	10	25	14	35	0,15
1 mes	6	15	8	20	0,77
3 meses	3	7,5	5	12,5	0,72
1 año	1	2,5	2	5	0,42

**Tabla 4** Descripción de la fuerza de agarre medida con dinamómetro manual Jamar

Dinamómetro (KG)	Grupo 1 (n = 40)		Grupo 2 (n = 40)		Prueba t para la igualdad de medias Significación bilateral (p)
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Fuerza preoperatoria	27,4	13,5	24,9	10,5	0,019
Fuerza 15 días post-IQ	17,7	11,5	16,7	9,3	0,672
Fuerza 1 mes post-IQ	22,5	12,1	22,1	9,3	0,797
Fuerza 3 meses post-Iq	28,3	13,4	27,0	9,8	0,629
Fuerza 1 año post-IQ	32,9	11,1	32,7	10,4	0,918
Disminución media de la fuerza (Kg)	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Prueba t para la igualdad de medias Significación bilateral (p)
Fuerza preoperatoria-fuerza 15 días	9,7	8,4	8,20	8,3	0,183
Fuerza preoperatoria-fuerza 1 mes	4,9	9,5	2,81	9,4	0,105
Fuerza preoperatoria-fuerza 3 meses	-0,8	8,5	-2,13	8,1	0,230
Fuerza preoperatoria-fuerza 1 año	-5,5	8,5	-7,80	6,2	0,064

post-IQ: postoperatoria.

significativas ( $p > 0,05$ ) entre ambos grupos en la diferencia de la fuerza preoperatoria con respecto a la fuerza obtenida en las consultas postoperatorias (a los 15 días, 1 mes, 3 meses y 1 año) (tabla 4).

**Valoración clínica y funcional:** la puntuación media de los síntomas preoperatorios del cuestionario BCTQ (Levine)<sup>14</sup> en el grupo 1 fue de 3,3 ( $\pm 0,6$ ), mientras que en el grupo 2 fue de 2,9 ( $\pm 0,5$ ). La puntuación media preoperatoria

funcional del cuestionario BCTQ (Levine)<sup>14</sup> en el grupo 1 fue de 2,8 ( $\pm 0,6$ ), y en el grupo 2 de 2,5 ( $\pm 0,7$ ). No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en la disminución media de la puntuación de estos cuestionarios (puntuación consulta preoperatoria-puntuación consulta postoperatoria) realizada al mes, a los tres meses y al año de la cirugía (tabla 5).

**Tabla 5** Datos del cuestionario de Levine divididos por gravedad de síntomas y resultados funcionales y la disminución ½ de consulta preoperatoria a postoperatorias

Cuestionario BCTQ (Levine)	Grupo 1 (n = 40)		Grupo 2 (n = 40)		Prueba t para la igualdad de medias Significación bilateral (p)
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Escala de gravedad de los síntomas					
Consulta preoperatoria	3,31	0,609	2,99	0,523	0,015
Consulta 1 mes post-IQ	1,85	0,759	1,77	0,594	0,631
Consulta 3 meses post-IQ	1,57	0,675	1,51	0,542	0,653
Consulta 1 año post-IQ	1,47	0,603	1,29	0,416	0,118
Escala funcional	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Prueba t para la igualdad de medias significación bilateral (p)
Consulta preoperatoria	2,88	0,668	2,585	0,705	0,057
Consulta 1 mes post-IQ	2,05	0,729	1,845	0,690	0,189
Consulta 3 meses post-IQ	1,58	0,690	1,556	0,575	0,813
Consulta 1 año post-IQ	1,49	0,641	1,293	0,449	0,108
Disminución ½ de la gravedad de los síntomas consultas pre-postoperatorio	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Prueba t para la igualdad de medias significación bilateral (p)
Consulta pre-IQ-1 mes post-IQ	1,45	0,925	1,21	0,688	0,190
Consulta pre-IQ-3 meses post-IQ	1,73	0,900	1,47	0,628	0,150
Consulta pre-IQ-1 año post-IQ	1,83	0,860	1,70	0,616	0,434
Disminución ½ de escala funcional consultas pre-postoperatorio	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Prueba t para la igualdad de medias significación bilateral (p)
Consulta Pre-IQ-1 mes post-IQ	0,82	0,941	0,74	0,980	0,689
Consulta Pre-IQ-3 meses post-IQ	1,29	1,007	1,02	0,658	0,172
Consulta Pre-IQ-1 año post-IQ	1,38	0,943	1,29	0,623	0,597

Pre-IQ: preoperatorio; post-IQ: postoperatorio.

Fuente: Levine et al.<sup>14</sup>.

## Discusión

En este trabajo se analizan los resultados de la elongación en Z del LCT frente a la apertura completa de dicho ligamento. Esta técnica de elongación en Z es una modificación de la técnica descrita inicialmente por Simonetta<sup>13</sup>, de la cual se han publicado muy pocos estudios que evalúan su eficacia. De hecho, solo encontramos tres trabajos en la literatura<sup>16-18</sup>. Dias et al.<sup>16</sup> realizaron un estudio de 52 pacientes de más de 25 semanas de seguimiento y no encontraron ninguna ventaja de esta técnica sobre la

sección completa del LCT con respecto a la recuperación de los síntomas neurológicos, los resultados funcionales y dolor postoperatorio. Faour-Martín et al.<sup>17</sup> no observaron diferencias en relación con el «pillar pain» entre esta técnica y la apertura completa del LCT en el postoperatorio a largo plazo. Sin embargo, obtuvieron tasas favorables con esta técnica con respecto a la apertura completa a las cuatro semanas después de la cirugía. En el trabajo de Martin et al.<sup>18</sup> sobre 130 pacientes obtuvieron 7 cicatrices dolorosas de las cuales sospecharon que 3 o 4 eran debidas a «pillar pain» con un alivio completo de la sintomatología en el 94,4%



de los pacientes, aunque en este trabajo no comparan esta técnica con la apertura completa de LCT.

La técnica inicial describe realizar los dos cortes paralelos realizados en el tercio medio del LCT que se extienden a los bordes proximal y distal en los lados radial y cubital, respectivamente, evitando así el riesgo de daño a la rama motora del nervio mediano que es muy variable<sup>13</sup>. Sin embargo, nosotros realizamos las incisiones en sentido contrario para no cortar a nivel cubital la inserción del gancho del ganchoso y así evitar el posible dolor en la eminencia hipotenar (dolor en pilar cubital). Al realizar las incisiones al revés de cómo describe inicialmente Simonetta, hay más riesgo de lesión de la rama motora recurrente, sin embargo, en nuestro estudio, no hemos tenido ninguna lesión de dicha rama. Si se realiza con cuidado, y sabiendo esta posible complicación, se puede realizar de forma segura.

Hay que recordar que los huesos del carpo se colocan en un arco transversal creando con el LCT un túnel a través del cual pasan los tendones flexores y el nervio mediano. El gancho del hueso ganchoso y el pisiforme en el lado cubital, y la cresta del trapecio y el escafoides en el lado radial forman las paredes o pilares de este túnel. Los pilares distales (trapecio y ganchoso) son fijos pero los proximales (escafoides y pisiforme) son móviles. El LCT se une a estos cuatro huesos y actúa como un ligamento carpiano intrínseco que restringe el movimiento de estos huesos, además de proporcionar una polea para la protección de los tendones flexores y al nervio mediano<sup>16</sup>.

Se han realizado trabajos que demuestran que después de la sección completa del LCT, se produce un aumento de movilidad intercarpiana<sup>19</sup> así como un desplazamiento volar de este ligamento, el nervio mediano y de los tendones flexores<sup>3</sup>. Según la mayoría de los autores, esto conduce a una pérdida de fuerza de presión al perderse este efecto polea del LCT<sup>20</sup>. Lluch<sup>8</sup> publicó una disminución media de la fuerza de agarre del 16% con la muñeca en extensión y el 29% con la muñeca en flexión en un estudio realizado en 200 manos intervenidas quirúrgicamente de STC, con una media de seguimiento de 4 años. Netscher et al.<sup>9</sup> (23) realizaron un estudio comparando la apertura completa frente a dos técnicas de reparación del LCT (reconstrucción con la técnica de dos flaps descrita por Jakab<sup>11</sup> frente a sutura del borde radial con el borde cubital cortados de LCT) con 6 y 12 semanas de seguimiento. Obtuvieron mejores resultados en la fuerza de presión en el grupo donde se realizó una reconstrucción con la técnica de dos flaps<sup>11</sup> que en los otros dos grupos. Karlson et al.<sup>12</sup> también compararon la fuerza de presión en un grupo donde se realizó la reparación del LCT frente a otro donde no se hizo. Con la muñeca a 45° de extensión, los pacientes con reconstrucción de LCT obtuvieron mayor fuerza de presión media, mientras que, midiendo la fuerza con la muñeca a 45° de flexión, obtuvieron más fuerza en los pacientes con sección simple del LCT. Según Lluch<sup>3</sup>, es probable que estos resultados paradójicos se deban a que la medición se realizó demasiado pronto, y a que en el grupo de la reconstrucción se realizó una mayor exposición provocando un mayor periodo de inflamación local. Faour-Martín et al.<sup>17</sup>, utilizando la técnica de Simonetta obtuvieron mayor fuerza de presión que al grupo al que se realizó sección completa del LCT a las 4 semanas de seguimiento pero no obtuvieron diferencias significativas con un

seguimiento a largo plazo. Seitz et al.<sup>10</sup>, realizando una reconstrucción en Z del LCT consiguieron valores de la fuerza de agarre similares a los preoperatorios más temprano que en los pacientes a los que se le realizó apertura completa, aunque no obtuvieron diferencias a los 6 y 12 meses de seguimiento. Gellman et al.<sup>21</sup> midió la fuerza de presión en 24 pacientes tras apertura del LCT. Estos autores obtuvieron a las 3 semanas un 28% de la fuerza preoperatoria, un 73% a las 6 semanas consiguiendo unos valores similares a los preoperatorios a los 3 meses. En nuestro estudio, en la revisión de los 3 meses, los pacientes de ambos grupos consiguieron una fuerza similar a la preoperatoria (103% de la fuerza previa en el grupo 1 y 108% de la fuerza previa en el grupo 2), consiguiendo unos valores superiores a los preoperatorios en la revisión realizada al año (tabla 4), aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre los dos grupos en ninguna de las revisiones postoperatorias.

Otra complicación transitoria reconocida de la cirugía del STC desde finales de 1930 es el dolor periincisional a nivel de la eminencia tenar e hipotenar, denominado «pillar pain»<sup>10</sup>. Su incidencia varía entre el 6 y el 36%<sup>22</sup>. En nuestro estudio, en el grupo 1 se presentó en el 17,5% de los pacientes en el primer mes mientras que en grupo 2 en el 12,5% de ellos sin obtener diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. La etiología exacta de este dolor es incierta pero en la literatura se han sugerido cuatro posibles etiologías o mecanismos. Uno es que este dolor sea debido a lesión ligamentosa o muscular donde la liberación del LCT permite la relajación de los músculos de la eminencia tenar e hipotenar que pueden traccionar del tejido cicatrizal<sup>4</sup>. Autores como Brown et al.<sup>23</sup> y Gartsman et al.<sup>24</sup> creen que este dolor es el resultado de la ampliación del arco carpiano y la realineación de los huesos del carpo. Seradge y Seradge<sup>25</sup> describieron el dolor en la zona hipotenar después de la liberación del STC y lo denominaron «síndrome de dolor piso-piramidal» atribuyéndolo a cambios en la alineación del carpo. También se ha relacionado con lesión de pequeñas ramas nerviosas cutáneas de los nervios mediano y cubital que cruzan la línea de incisión con un patrón altamente variable<sup>26</sup>. Wilson<sup>5</sup> atribuyó este dolor a la sección de las fibras nerviosas en el «rectángulo crítico pilar». Este rectángulo está delimitado a nivel proximal por el pliegue palmar, a nivel distal a 1 cm distal del gancho del ganchoso, a nivel medial del borde cubital del ganchoso y a nivel lateral por el tubérculo del escafoides. Este autor postula que este dolor podría ser minimizado si este «rectángulo crítico» se deja indemne y propone realizar las incisiones fuera de esta área<sup>5</sup>. Por último, algunos autores creen que el dolor pilar es el resultado de un edema postoperatorio que suele persistir durante 12-16 semanas<sup>10,27</sup>.

Citron y Bendall<sup>28</sup> y Wilson<sup>5</sup> obtuvieron mayor incidencia de pillar pain a las 4 y 6 semanas de la cirugía respectivamente. Diet et al.<sup>16</sup>, publicaron una incidencia 44% de pillar pain a las 2 semanas, empeoramiento al 55% a los 6 semanas, mejorando de 39% a las 12 semanas y al 4% a las 25 semanas. Kluge et al.<sup>29</sup> publicaron un 4% de pillar pain tras sección completa del LTC con un seguimiento de 10 meses. Nosotros obtuvimos una incidencia máxima y similar en las 2 y 4 semanas poscirugía descendiendo en las revisiones posteriores y sin observar ningún caso en la revisión realizada al año (tabla 4).

La posibilidad de que al seccionar completamente el LCT se produzca una alteración biomecánica del canal carpiano permitiendo que haya terminaciones nerviosas expuestas<sup>9</sup> es lo que ha llevado a numerosos cirujanos a reconstruir este ligamento después de su sección completa o simplemente alargarlo, tal y como se hizo en este trabajo. Sin embargo, coincidiendo con los trabajos realizados con esta técnica<sup>16-18</sup>, en nuestro estudio no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas con respecto a la presencia de pillar pain en ninguna de las revisiones (tabla 3).

Con respecto a la mejoría clínica y funcional (medida mediante el cuestionario de Levine) Cagle et al.<sup>30</sup> publicaron una mejoría funcional significativa a las 6 semanas de la cirugía. Estos autores comentan que, independientemente de la diferencia de tiempo, tanto los síntomas y las puntuaciones funcionales mejoraron significativamente y por más de 0,5 puntos, lo que sugiere una diferencia clínica significativa. Faour-Martín et al.<sup>17</sup> obtuvieron mayor mejoría clínica (adormecimiento, hormigueos) los pacientes a los que les realizaron apertura completa del LCT, mientras que los pacientes a los que se les realizó la elongación según técnica de Simonetta consiguieron mayor mejoría funcional (fuerza de agarre y rendimiento de actividades diarias). En nuestro estudio, se obtuvo mejoría tanto en la escala clínica como funcional (por más de 0,7 puntos), con las dos técnicas con diferencias estadísticamente significativas entre los datos preoperatorios y los postoperatorios en la consulta al mes, 3 meses y 1 año de la cirugía ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, al contrario que en el estudio anterior, se obtuvieron mejores resultados en estas dos escalas (disminución media de datos preoperatorios con respecto a postoperatorios) con la apertura completa del LCT, aunque, la diferencia con la elongación en Z en ninguna de las revisiones fue estadísticamente significativa (tabla 5).

Como limitación del estudio hay que decir que los pacientes de ambos grupos fueron intervenidos quirúrgicamente por diferentes cirujanos. Aunque todos pertenecen al mismo equipo quirúrgico y realizan el procedimiento estándar de la misma forma, solo dos cirujanos (MCM y SPG) realizaron el procedimiento de elongación en Z del LCT mientras que RHI y SPP realizaron la apertura completa. También hay que mencionar que los pacientes fueron incluidos en el estudio por el cirujano que les realizó la intervención quirúrgica, y que los resultados fueron recogidos por dichos cirujanos aunque fueron analizados por un observador independiente. Aunque la inclusión de los pacientes y recogida de datos se hizo con la mayor rigurosidad posible, se pudo producir un sesgo de selección y un sesgo de autor al no ser realizados por un observador independiente.

En conclusión podemos decir que, en nuestra experiencia, la elongación en Z del LCT es una técnica igual de efectiva y segura que la apertura completa para el tratamiento del STC pero sin ofrecer ventajas en cuanto a la disminución de fuerza, presencia de pillar pain o mejoría de los resultados clínicos y/o funcionales.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ninguna financiación o subvención específica de cualquier organismo de financiación del sector público, privado o sectores sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Burke FD, Dias JJ, Webster H. Median nerve compression syndrome at the wrist. En: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, editores. Tendon and nerve surgery in the hand. A third decade. St Louis: Mosby; 1997. p. 145-48.
- Katz JN, Fossel KK, Simmons BP, Swartz RA, Fossel AH, Koris MJ. Symptoms, functional status, and neuromuscular impairment following carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 1995;20A:549-55.
- Lluch A. Reconstruction of the flexor retinaculum. En: Luchetti R, Amadio P, editores. Carpal tunnel syndrome. Berlin: Springer; 2002. p. 226-38.
- Ludlow KS, Merla JL, Cox JA, Hurst LN. Pillar pain as a postoperative complication of carpal tunnel release: a review of the literature. *J Hand Ther.* 1997;10:277-82.
- Wilson KM. Double incision open technique for carpal tunnel release: an alternative to endoscopic release. *J Hand Surg.* 1994;19A:907-12.
- Hunter JM. Recurrent carpal tunnel syndrome, epineural fibrous fixation, and traction neuropathy. *Hand Clin.* 1991;7:491-504.
- Aroori S, Spence R. Review: Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J.* 2008;77:6-17.
- Lluch A. El síndrome del túnel carpiano. Barcelona: Ed. Mitre; 1987.
- Netscher D, Steadman AK, Thornby J, Cohen V. Temporal changes in grip and pinch strength after open carpal tunnel release and the effect of ligament reconstruction. *J Hand Surg.* 1998;23A:48-54.
- Seitz WH, Lall A. Open carpal tunnel release with median neurolysis and z-plasty reconstruction of the transverse carpal ligament. *Curr Orthop Pract.* 2013;24:53-7.
- Jakab E, Ganos D, Cook FW. Transverse carpal ligament reconstruction in surgery for carpal tunnel syndrome: A new technique. *J Hand Surg.* 1991;16A:202-6.

12. Karlsson M, Lindau T, Hagberg L. Ligament lengthening compared with simple division of the transverse carpal ligament in the open treatment of the carpal tunnel syndrome. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg.* 1997;31:65–9.
13. Simonetta C. Compressive syndromes of peripheral nerves of upper limb. *Act Orthop Belg.* 1977;43:170–6.
14. 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.* 1993;75A:1585–892.
15. Boya H, Ozcan O, Oztekin HH. Long-term complications of open carpal tunnel release. *Muscle Nerve.* 2008;38:1146–443.
16. Dias JJ, Bhowal B, Wildin CJ, Thompson JR. Carpal tunnel decompression. Is lengthening of the flexor retinaculum better than simple division? *J Hand Surg.* 2004;29B:271–6.
17. Faour-Martín O, Martín-Ferrero MA, Valverde Garcia JA, Zuñil-Acosta P, Amigo-Liñares L, Alarcón-García J, et al. The Simonetta technique for carpal tunnel syndrome: immediate postoperative evaluation and long-term comparative study. *Int Journal of Orthopaedics.* 2014;23:109–15.
18. Martín MA, Lomo JM, Noriega DC, Trigueros JM, Simón C. Resultados de síndrome túnel carpiano intervenidos según técnica de Simonetta. *Rev Esp Cir Osteoart.* 2003;216:182–5.
19. Vanhees M, Verstreken F, van Riet R. What does the transverse carpal ligament contribute to carpal stability. *J Wrist Surg.* 2015;4:31–4.
20. Mathur K, Pynsent PB, Vohra SB, Thomas B, Deshmukh SC. Effect of wrist position on power grip and key pinch strength following carpal tunnel decompression. *J Hand Surg.* 2004;29B:390–2.
21. Gellman H, Kan D, Gee V, Kuschner SH, Botte MJ. Analysis of pinch and grip strength after carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 1989;14A:863–4.
22. Henkin P, Friedman AH. Complications in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Neurosurgical focus.* 1997;3:E13.
23. Brown RA, Gelberman RH, Seiler JG 3rd, Abrahamsson SO, Weiland AJ, Urbaniak JR, et al. Carpal tunnel release: a prospective, randomized assessment of open and endoscopic methods. *J Bone Joint Surg.* 1993;75–A:1265–75.
24. Gartsman GM, Kovach JC, Crouch CC, Noble PC, Bennett JB. Carpal arch alteration after carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 1986;11A:372–4.
25. Seradge H, Seradge E. Piso-triquetral pain syndrome after carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 1989;14A:858–62.
26. Martin HM, Seiler JG III, Lesesne JS. The cutaneous innervation of the palm: an anatomic study of the ulnar and median nerves. *J Hand Surg.* 1996;21A:634–8.
27. Eversmann WW Jr. Entrapment and compression neuropathies. En: Green DP, editor. *Operative Hand Surgery*, 2, 2. nd ed. New York: Churchill-Livingston; 1988. p. 1423–78.
28. Citron ND, Bendall SP. Local symptoms after open carpal tunnel release: a randomised prospective trial of two incisions. *J Hand Surg.* 1997;22B:317–21.
29. Kluge W, Simpson RG, Nicol AC. Late complications after open carpal tunnel decompression. *J Hand Surg.* 1996;21B:205–7.
30. Cagle PJ, Reams M, Agel J, Bohn D. An outcomes protocol for carpal tunnel release: a comparison of outcomes in patients with and without medical comorbidities. *J Hand Surg.* 2014;39A:2175–80.