

Resultados de la técnica de reconstrucción con injerto tendinoso y plastia espiral modificada para el tratamiento de la lesión de Stener crónica

Results of the reconstruction technique with tendinous graft and modified spiral plastia for the treatment of chronic Stener lesion

Fernández Bran, Beatriz¹
Sanmartín Fernández, Marcos¹
Castro Salvador, Raquel¹
Mesa Ramos, Manuel²

¹ Hospital POVISA (Vigo)

² Hospital Valle de los Pedroches. Pozoblanco. Córdoba

beafbran@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (3/4): 29-37

Recepción: 17/11/2019. Aceptación: 29/11/2019

Resumen

Objetivos

Evaluar los resultados postoperatorios en pacientes intervenidos con la técnica de reconstrucción del ligamento colateral cubital (LCC) de la metacarpofalángica (MCF) del pulgar con injerto tendinoso en pacientes con lesión crónica del mismo.

Material y Método

Estudio longitudinal retrospectivo donde se han revisado 13 pacientes operados con una técnica de reconstrucción con injerto tendinoso. Se evaluaron variables demográficas generales y variables subjetivas y objetivas.

Abstract

Objectives

To evaluate the postoperative results in patients operated with the technique of reconstruction of the ulnar collateral ligament of the thumb metacarpophalangeal joint with tendon graft in patients with a chronic lesion.

Method

Retrospective longitudinal study where 13 patients operated with a tendon graft reconstruction technique have been reviewed. General demographic variables and subjective and objective variables were evaluated.

Resultados

El 54% de los pacientes fueron varones, con una media de 45 años. El injerto tendinoso utilizado fue el palmaris longus (PL) en 10 casos. El tiempo medio transcurrido desde la lesión hasta la intervención fue de 24 semanas y el seguimiento postoperatorio de 35 semanas. Todos los pacientes lograron una articulación estable. El DASH, la fuerza de pinza frontal, lateral, de puño y la movilidad también mejoraron. Se obtuvieron complicaciones menores, principalmente algún grado de rigidez de la MCF. Un 15% de los pacientes fueron reintervenidos para lograr una mejoría de la movilidad articular.

Conclusiones

La técnica utilizada creó una articulación estable en todos los pacientes y proporcionó buenos resultados a medio plazo en cuanto a DASH, dolor, fuerza y movilidad.

PALABRA CLAVE: Stener crónica, espiral, tendón.

Results

54% of the patients were male, with an average of 45 years. The tendon graft used was palmaris longus in 10 cases. The average time elapsed from the injury to the procedure was 24 weeks and the average postoperative follow-up time was 35 weeks. All patients achieved a stable joint. DASH, frontal and lateral pinch strength, grip strength and motion also improved. Minor complications were obtained, mainly some degree of metacarpophalangeal stiffness. 15% of patients were reoperated to achieve an improvement in joint mobility.

Conclusions

This technique produced a stable joint in all patients and provided good results in the medium term regarding DASH, pain, strength and motion.

KEYWORDS: Chronic Stener, spiral, tendon.

Introducción

La lesión del ligamento colateral cubital (LCC) del pulgar, también conocida como pulgar del esquiador o del guardabosques, es una de las más frecuentes en la mano I y la lesión de Stener ocurre en el 60-90% de los casos. Ésta se caracteriza por haber una interposición de la aponeurosis del adductor del pulgar entre la articulación metarpoalángica (MCF) y el LCC^{1,2}.

Una lesión crónica del LCC del pulgar de más de 3 semanas de evolución generalmente se debe a una rotura completa, más frecuente en la inserción distal, y suele ser consecuencia de la falta de tratamiento de una lesión aguda, de un tratamiento inadecuado, de una lesión de Stener que haya pasado inadvertida, o de una distensión progresiva del LCC.

Recuerdo anatómico: La articulación MCF del pulgar es una articulación tipo bisagra, diartrodial, su principal rango de movimiento está en

flexión y extensión con una cantidad menor de abducción, aducción y rotación. La cabeza del metacarpiano es aplanada y tiene un mayor arco de curvatura en el cóndilo lateral, que permite la pronación mientras aumenta la flexión y permite la oposición. La estabilidad de la MCP es conferida por estabilizadores estáticos y dinámicos y, en menor grado, por la superficie articular. La placa volar con los 2 huesos sesamoideos, el ligamento colateral radial y el LCC, proporcionan la estabilidad estática. Los estabilizadores musculares dinámicos intrínsecos incluyen el abductor pollicis brevis (APB), el flexor pollicis brevis (FPB) y el adductor pollicis (AP). Los extrínsecos serían el extensor pollicis longus (EPL), el extensor pollicis brevis (EPB) y el flexor pollicis longus (FPL). El principal estabilizador dinámico es el AP, que resiste las fuerzas de valgo. El FPL y la musculatura intrínseca predominan sobre el EPL y el EPB, produciendo una tracción volar sobre la falange proximal.

El LCC mide aproximadamente de 12 a 14 mm de largo y un poco más de 5 mm de ancho². Se compone de 2 estructuras, el ligamento propio y el accesorio. El propio se origina justo debajo de la cabeza metacarpiana y va en dirección dorso-palmar para insertarse en la base de la falange proximal (F1). El accesorio se encuentra superficial y volar al propio, mezclándose con la placa volar e insertándose en la base de la falange proximal³. En el metacarpiano, el origen del ligamento es a 7 mm proximal a la superficie de la articulación, 3 mm del borde dorsal y 8 mm de la superficie volar. En la falange es de 3 mm distal a la superficie de la articulación, 8 mm del borde dorsal y 3 mm de la superficie volar¹. La función principal del LCC es proporcionar resistencia al estrés en valgo y evitar la subluxación volar. En flexión se tensa el propio, al contrario que el accesorio^{2,4}. La laxitud normal del valgo es aproximadamente 6° en extensión y 12° en flexión¹.

Clínicamente la lesión del LCC se caracteriza por sensación de inestabilidad, tumefacción en la cara cubital de la MCF y dolor al realizar prensión forzada o movimientos de torsión de la mano. Con frecuencia se observa una supinación de la falange proximal a medida que rota alrededor de un ligamento colateral radial intacto¹, fruto de la lesión de la cápsula dorsal y de la placa volar, que conduce a una subluxación volar de la falange proximal. El estrés en valgo debe aplicarse al pulgar en extensión completa y en 30° de flexión⁵. La pronación del pulgar aumenta la estabilidad en valgo⁶. Una laxitud de 30° en total ó 15° más que el contralateral, sugiere rotura.

Habitualmente la exploración física es suficiente para obtener el diagnóstico. Radiografías con el pulgar forzado permiten observar un bostezo articular y, en algunas ocasiones, la presencia de un arrancamiento óseo de la F1⁷.

Hay que prestar especial atención a la existencia de una subluxación volar de la articulación y de una desviación radial de la falange proximal para descartar enfermedad degenerativa, por suponer una contraindicación para realizar técnicas de reconstrucción del LCC. Una contraindicación relativa también sería la supinación de la articulación MCF.

Si aún así tenemos dudas, se podría realizar una ecografía o una resonancia magnética⁸.

El tratamiento de la rotura crónica del LCC de la articulación MCF del pulgar es controvertido, puede ser conservador con inmovilización y antiinflamatorios en pacientes con pocos requerimientos físicos de la articulación, o quirúrgico en los casos con dolor persistente a pesar del tratamiento conservador y en roturas completas crónicas con o sin lesión de Stener, mediante técnicas de reconstrucción ligamentosa. Si presentase artrosis en la MCF, se tendría que proponer una artroplastia o artrodesis.

El objetivo de la intervención, cuando no hay artrosis, es restaurar la posición anatómica del ligamento proporcionando estabilidad en la articulación MCF y permitiendo un rango de movilidad protegido en el periodo inicial de rehabilitación¹.



Figura 1. Reconstrucción del LCC con PM autólogo, a través de túneles óseos en configuración triangular con ápex proximal.

Teniendo en cuenta que la aparición de tejido cicatricial imposibilita la sutura directa del ligamento colateral transcurridas 3 semanas desde la lesión⁹, se impone como tratamiento la reconstrucción ligamentosa. Ésta se puede realizar mediante técnicas dinámicas (transferencia tendinosa (Kaplan (EIP al EPL), Sakellarides (EPB a cara cubital de F1), Neviaser (Adductor distal a MCF)¹⁰, McCue (avance del adductor y del LCC))¹¹ o técnicas estáticas (con injerto tendinoso), utilizando fundamentalmente el palmaris longus². Muchos autores prefieren la utilización de un injerto tendinoso¹¹, existiendo numerosas configuraciones¹². Strandell usa el EPB¹², Fairhurst y Hansen la configuración triangular con ápex distal¹², Alldred el extensor del 4° dedo del pie en configuración en

8⁵, Osterman la configuración paralela². ... Ninguna técnica ha demostrado superioridad sobre las otras^{13,5}, pero la configuración triangular (con 2 orificios en falange y 1 en metacarpiano) con ápex proximal, parece que da más estabilidad¹⁴. La ligamentoplastia de la MCF es el método preferido por Glickel et al^{15,16}, donde se practican agujeros con gubia en las posiciones de reloj de la 1 y las 5 en punto en la cara cubital de la base de la F1 con una angulación de 45° entre ellos y que convergen en la cavidad medular. Posteriormente se realiza un agujero en el metacarpiano, de cubital a radial. Se pasa el injerto del tendón a través del agujero en la base de la F1, por debajo de la banda sagital, y después se pasan ambos extremos del injerto a través del cuello metacarpiano (Fig 1). Éstos se aseguran sobre la cara radial del metacarpiano, bien por fijación interna percutánea sobre un botón o un catéter, bien por fijación al periostio adyacente. La fijación del injerto también puede asegurarse con un anclaje óseo².

En nuestro estudio presentamos una técnica novedosa de ligamentoplastia con configuración en espiral con injerto tendinoso libre, donde se realizan 2 orificios en disposición oblicua (1 en metacarpiano y otro en falange), sin necesidad de ningún sistema de anclaje.

Material y Métodos

Se trata de un estudio longitudinal retrospectivo donde se han revisado 13 pacientes (13 manos) operados de una lesión de Stener crónica.

Se han incluido pacientes intervenidos desde diciembre 2009 hasta abril 2018, en los que solo se hizo plastia del LCC con injerto tendinoso en ausencia de otras lesiones.

Se evaluaron variables demográficas generales (sexo, edad, mano dominante, lado operado, tiempo de seguimiento), variables subjetivas (puntuación en el cuestionario DASH versión española) y objetivas (abducción palmar y radial, flexión y extensión de la MCF (medidas con goniómetro), fuerza de pinza frontal, lateral y de puño (medidas con dinamómetro Jamar analógico), y complicaciones intra y postoperatorias.

Técnica quirúrgica: El paciente se colocó en decúbito supino con la mano en pronación, la anestesia realizada fue un bloqueo del plexo braquial y la isquemia con un manguito en el brazo.

Tras una incisión en C sobre la cara dorso-cubital del pulgar (Fig. 2) realizamos una disección por planos con atención a la rama nerviosa sensitiva dorsal del nervio radial (Fig. 3).



Fig. 2

Figura 2. Incisión en C sobre la cara dorso-cubital del pulgar.



Fig. 3

Figura 3. Disección por planos.

A continuación se secciona la aponeurosis aductora y se realiza una capsulotomía para el abordaje de la articulación. Se desbrida el punto de inserción del ligamento para que el sangrado óseo estimule la curación (Fig. 4). Se crean los agujeros oblicuos con una broca de 2,5 mm en metacarpiano (MTC) (Fig. 5) en dirección dorsal-volar y en la falange proximal (F1) en dirección volar-dorsal, buscando los puntos de inserción del ligamento y atravesando la cortical radial del metacarpiano y de la F1.



Figura 4. Sección de la aponeurosis adductora y capsulotomía para el abordaje de la articulación. Se desbridamiento el punto de inserción del ligamento.



Figura 5. Creación de orificio en metacarpiano de dorsal a volar.



Figura 6. Incisión a nivel radial de F1. Se referencian orificios con alambres y mosquitos en sus extremos. Brocado de F1.

Finalizamos esta primera fase de la intervención con la realización de una pequeña incisión a nivel radial de F1 junto al punto en donde sale la

broca. Se referencian los orificios con alambres y mosquitos en sus extremos. (Fig. 6).

Ahora se retira el tendón del palmaris longus con el tenotomo (Fig 7). Se pasa el extremo distal del tendón desde el orificio dorsal radial de F1 (Fig. 8) y, posteriormente, desde cubital a radial, por el orificio del MTC (Fig. 9). Una vez pasado por el orificio radial del metacarpiano, se pasa el tendón por un túnel entre la superficie dorsal del metacarpiano y el tejido graso subcutáneo hasta la cara cubital de la MCF (Fig. 10).



Figura 7. Obtención del injerto del PM con el tenotomo.



Figura 8. Pasaje del extremo distal del tendón desde orificio dorsal radial de F1 a cubital.



Figura 9. Pasaje del tendón desde cubital a radial, por el orificio del MTC.



Fig. 10. Una vez pasa el extremo proximal del tendón por el orificio radial del metacarpiano, se posiciona sobre el dorso del metacarpiano.

Se pasa el extremo distal del tendón por un túnel entre la superficie volar de la F1 y el tejido graso subcutáneo. Se suturan los extremos del injerto tendinoso a nivel cubital de la metacarpofalángica con PDS 4/0, buscando el punto de tensión con 30° de flexión (Fig. 11). Finalmente, se cierra la cápsula y la aponeurosis del adductor y se sutura la piel con puntos intradérmicos de PDS 4/0, se comprueba la estabilidad de la articulación, y se inmoviliza con una férula de yeso durante 6 semanas.

Se realizan controles radiológicos periódicos. (Fig. 12 a y b).



Fig. 11. Se sutura el palmar menor a nivel cubital de la metacarpofalángica, buscando el punto de tensión con 30° de flexión.



Fig. 12. Control radiológico del pulgar a los 3 meses de la intervención. Proyección lateral a) y proyección anteroposterior b).

Resultados

El 54% de los pacientes fueron varones, con una media de 45 años (13-57). El 54 % de las lesiones ocurrieron en el lado dominante. El injerto tendinoso utilizado fue el palmaris longus en 10 casos, el hemitendón del flexor carpi radialis en 2 y el hemitendón del extensor carpi radialis longus en 1.

El tiempo medio transcurrido desde la lesión hasta la intervención fue de 24 semanas (2-185) y el seguimiento postoperatorio medio fue de 35 semanas (4-108).

Todos los pacientes lograron una articulación estable.

El DASH, fuerza de pinza frontal, lateral, de puño y la movilidad mejoraron tras la intervención.

Se obtuvieron complicaciones menores, principalmente cierto grado de rigidez de la metacarpofalángica, 17%, hipostesias transitorias, 25%, laxitud residual, 25%, rigidez metacarpofalángica, 17%, sesamoiditis cubital, 8%, molestias con cambios de tiempo, 8%, infección superficial, 8%, impactación metacarpofalángica, 8%.

El 15% de los pacientes fueron reintervenidos para lograr una mejoría de la movilidad articular. En 1 caso se realizó una sesamoidectomía cubital y en otro una capsulectomía dorsal. 2 pacientes están pendientes de intervención para un retensado ligamentoso y otro para una capsulectomía dorsal.

La sesamoiditis pudo ocurrir al separar los tejidos a nivel de F1 y mejoró parcialmente.

PLASTIA (N=13)	PREOP	POSTOP	CONTRALATERAL
DASH	29	27	
FLEXIÓN METACARPOFALÁNICA (grados)		51	
EXTENSIÓN METACARPOFALÁNICA (grados)		-5	
FUERZA PUÑO (Kg)		42	46
FUERZA PINZA FRONTAL (Kg)		3	5
FUERZA PINZA LATERAL (Kg)		8	10,5

Tabla 1. Resultado de valores preoperatorios, postoperatorios y del lado contralateral.

PLASTIA (N=13)	PREOP	POSTOP	CONTRALATERAL
DASH	29	27	
FLEXIÓN METACARPOFALÁNICA (grados)		51	
EXTENSIÓN METACARPOFALÁNICA (grados)		-5	
FUERZA PUÑO (Kg)		42	46
FUERZA PINZA FRONTAL (Kg)		3	5
FUERZA PINZA LATERAL (Kg)		8	10,5

Discusión

En nuestra serie de casos presentamos una técnica novedosa sin necesidad de anclajes que permite lograr una estabilidad angular y rotacional, corrigiendo la subluxación palmar.

Los injertos tendinosos se pueden realizar en lesiones agudas y las de diagnóstico tardío. Las técnicas de reconstrucción son un tratamiento viable cuando no se puede hacer una reparación primaria directa¹.

Es inevitable que esta reconstrucción conlleve cierta pérdida de movilidad¹⁷, ya que es muy difícil ajustar el nivel de tensión óptima para que la articulación quede estable, sin perder la movilidad. Además, probablemente el injerto tendinoso tenga menos elasticidad que el tejido original.

La presentación en el postoperatorio de limitación de movilidad, dolor e hipostesias, aunque es

frecuente, mejora con el tiempo. La inestabilidad residual no siempre produce dolor. La lazada volar a la falange proximal y dorsal al metacarpiano mejora la subluxación rotacional clínicamente.

Hsieh et al¹⁸ compararon la configuración tradicional en ocho con la llamada “reconstrucción anatómica” del LLC propio y accesorio con un injerto de tendón libre. Ninguno restableció la estabilidad total de la translación volar y anormal supinación en la MCF. Baskies et al¹⁹ no observaron diferencia biomecánica entre la configuración del injerto del tendón libre en 8 en comparación con la fijación con tornillos de biotenisión. A pesar de la variedad de opciones disponibles para la reconstrucción en lesiones crónicas del LCC del pulgar, los resultados son consistentemente buenos o excelentes¹. Los pacientes muestran hasta el 91% de fuerza de pinza lateral y puño y el 90% de estabilidad en comparación con el lado no lesionado. Las complicaciones reportadas en la literatura

incluyen dolor, parestesias en el borde cubital del pulgar por irritación de la rama sensitiva dorsal del nervio radial²⁰, infección, pérdida de rango de movimiento, y (raramente) laxitud^{1,2}. Estos valores son comparables a nuestros resultados.

En nuestro estudio no se utilizó ningún método de suplementación (arpón)¹⁰, lo que evita una reacción local inflamatoria y abarata los costes, aunque in vitro se ha observado que el refuerzo con sutura 3-0 FiberWire 3/0 LabralTape

(Arthrex) aumentaría la resistencia a las cargas, lo que podría disminuir el tiempo de inmovilización postoperatorio^{21,9}.

El tiempo de inmovilización es similar al de otras técnicas que utilizan algún tipo de aumentación²⁰.

Las principales limitaciones de esta serie son el pequeño tamaño de la muestra, el poco tiempo de seguimiento, la ausencia de datos preoperatorios, y la falta de comparación con otra técnica similar. Tampoco se ha medido de forma objetiva la subluxación palmar o radial en una radiografía. Para saber si la técnica presenta ventajas sobre otras, sería necesario un estudio prospectivo comparativo durante el primer año.

Conclusión

La técnica de reconstrucción del LCC con injerto tendinoso y plastia espiral modificada en la lesión de Stener crónica produce una articulación estable y buenos resultados a medio plazo, en cuanto a DASH, dolor, fuerza y movilidad.

Agradecimientos

A Marcos Sanmartín por su eterna paciencia y a Rosana, por ayudarme y animarme siempre.

Bibliografía

1. Avery DM, Caggiano NM, Matullo KS. (2015). Ulnar Collateral Ligament Injuries of the Thumb. *Orthop Clin North Am.* 2015; 46(2): 281–292. doi:10.1016/j.ocl.2014.11.007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25771322>
2. Beutel BG, Melamed E, Rettig ME. Bull The Stener Lesion and Complete Ulnar Collateral Ligament Injuries of the Thumb A Review. *Hosp Jt Dis* 2013. 2019

Mar; 77(1):11-20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30865860>

3. Goldfarb CA, Puri SK, Carlson MG. Diagnosis, Treatment, and Return to Play for Four Common Sports Injuries of the Hand and Wrist. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016; 24(12): 853–862. doi:10.5435/jaaos-d-15-00388. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27792055>

4. Lin CC, Patel NA, Itami Y et al. Biomechanical Analysis of Thumb Ulnar Collateral Ligament Tear Kinematics. *Hand.* 2019;155894471986851. doi:10.1177/1558944719868518. En prensa. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31431075>

5. Rhee PC, Jones DB, Kakar S. Management of Thumb Metacarpophalangeal Ulnar Collateral Ligament Injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Nov 7;94(21):2005-12. doi:10.2106/jbjs.k.01024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23138242>

6. Mayer SW, Ruch DS, Leversedge FJ. The Influence of Thumb Metacarpophalangeal Joint Rotation on the Evaluation of Ulnar Collateral Ligament Injuries: A Biomechanical Study in a Cadaver Model. *J Hand Surg Am.* 2014; 39(3): 474–479. doi:10.1016/j.jhsa.2013.11.044. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24495627>

7. Ziegler C, Neshkova I, Schmidt K et al. Operative Behandlung der ulnaren Seitenbandläsion am Daumengrundgelenk. *Oper Orthop Traumatol.* 2016; 28(2): 111–127. doi:10.1007/s00064-015-0436-2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26769008>

8. Mahajan M, Tolman C., Würth B et al. Clinical evaluation vs magnetic resonance imaging of the skier's thumb: A prospective cohort of 30 patients. *Eur J Radiol.* 2019; 85(10): 1750–1756. doi:10.1016/j.ejrad.2016.07.007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27666612>

9. Owings FP, Calandruccio, JH, Mauck BM. Thumb Ligament Injuries in the Athlete. *Orthop Clin North Am.* 2016; 47(4), 799–807. doi:10.1016/j.ocl.2016.06.001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27637666>

10. Takagi T, Watanabe M. Ulnar Collateral Ligament Reconstruction of Thumb Metacarpophalangeal Joint With Adductor Pollicis Tendon Using the Wide-Awake Approach. *J Hand Surg Am.* 2019 May;44(5):426.e1-426.e5. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.11.012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30685139>

11. Başar H, Başar B, Kaplan T et al. Comparison of results after surgical repair of acute and chronic ulnar collateral ligament injury of the thumb. *Chir Main.* 2014; 33(6), 384–389. doi:10.1016/j.main.2014.10.003. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25458468>

12. Langer MF, Hermann K, Oeckenpöhler S. et al. Ulnare Kollateralbandplastik des Daumengrundgelenks bei chronischer Instabilität. *Oper Orthop Traumatol.* 2015; 27(5): 380–393. doi:10.1007/s00064-015-0413-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26296416>

13. De Giacomo, A. F., & Shin, S. S. Repair of the Thumb Ulnar Collateral Ligament With Suture Tape Augmentation. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2017; 21(4): 164–

166. doi:10.1097/bth.0000000000000173. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28902098>

14. Lee SK, Lubiak EN, Lawler E et al. Thumb Metacarpophalangeal Ulnar Collateral Ligament Injuries: A Biomechanical Simulation Study of Four Static Reconstructions. *J Hand Surg.* 2005; 30A: 1056–1060.

doi:10.1016/j.jhsa.2005.05.004. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16182067>

15. Glickel S, Barron A, Catalano L. Luxaciones y lesiones de los ligamentos de los dedos. *Green's Cirugía de la mano. Volumen 1. 5ª edición.* Madrid: Marban; 2007. p. 366-76.

16. Glickel S. Thumb Metacarpophalangeal Joint Ulnar Collateral Ligament Reconstruction Using a Tendon Graft. *Tech Hand Up Extrem Surg.* September 2002; 6(3): 133-139. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16520611>

17. Sennwald G, Segmuiler G, Egli A. The late reconstruction of the ligament of the metacarpo-phalangeal joint of the thumb. *Ann Chir Main.* 1987; 6:15-24 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3619525>

18. Hsieh YF, Draganich LF, Mass DP. The effects of transection and reconstruction of the ulnar collateral liga-

ment complex on the position of the proximal phalanx of the thumb during simulated tip pinch. *J Hand Surg Am.* 2000 Mar;25(2):313-21. doi: 10.1067/jhsu.2000.jhsu25a0313 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10722824>

19. Baskies MA, Tuckman D, Paksima N, Posner MA. A new technique for reconstruction of the ulnar collateral ligament of the thumb. *Am J Sports Med.* 2007 Aug;35(8):1321-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17575016>

20. Rigó IZ. Anatomic Double-Bundle Reconstruction With Free Tendon Graft for Chronic Ulnar Instability of the Thumb Metacarpophalangeal Joint. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2014; 18(3): 146–152. doi:10.1097/bth.0000000000000055. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24922328>

21. Shin SS, van Eck CF, Uquillas C. Suture Tape Augmentation of the Thumb Ulnar Collateral Ligament Repair: A Biomechanical Study. *J Hand Surg.* 2018; 43(9): 868.e1–868.e6. doi:10.1016/j.jhsa.2018.02.002. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29551339>