

# Resultados del tratamiento artroscópico de lesiones Atzei 4 del complejo del fibrocartílago triangular mediante ligamentoplastia de Carratalá

Juan Matías Sala,\* Aldo D. Ledesma,\* Luis E. Galván,# Josué Silva Martínez##

\*Servicio de Cirugía de Mano Patagónica (CIMAP), OTI, Clínica del Valle S.R.L., Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina

#Servicio de Mano y Miembro Superior, Hospital Puerta de Hierro, Jalisco, México

##Servicio de Mano y Miembro Superior, Hospital Real San José, Guadalajara, México

## RESUMEN

**Objetivo:** Comunicar los resultados de la reconstrucción del complejo del fibrocartílago triangular en las lesiones crónicas Atzei 4, mediante la ligamentoplastia de Carratalá con injerto de palmar menor. **Materiales y Métodos:** Se evaluó, en forma retrospectiva, a 9 pacientes (6 hombres y 3 mujeres) con lesión del complejo del fibrocartílago triangular Atzei 4. Todas las lesiones se reconstruyeron con artroscopia mediante un injerto libre del palmar menor con fijación radial y cubital usando la técnica de Carratalá. Se analizaron los rangos de movilidad, la fuerza de agarre y se emplearon la escala MWS y el cuestionario DASH.

**Resultados:** Las pruebas de dolor y la fuerza mejoraron en los 9 pacientes, en un seguimiento promedio de 14 meses. Todos trabajaban. El rango de movilidad promedio fue de 80° de extensión, 80° de flexión y 160° de pronosupinación. El puntaje de la escala MWS fue excelente en el 78%, bueno en el 11% y malo en el 11%. El puntaje DASH promedio antes de la cirugía era de 61 y fue de 9 a los 14 meses de la intervención. El promedio de la fuerza comparativa contralateral fue del 85%. **Conclusiones:** La reconstrucción artroscópica del complejo del fibrocartílago triangular en lesiones crónicas Atzei 4, mediante la ligamentoplastia de Carratalá para la estabilización radiocubital distal, es una variante artroscópica mínimamente invasiva, replicable con buenos resultados funcionales.

**Palabras clave:** Artroscopia de muñeca; Atzei 4; complejo del fibrocartílago triangular; lesión crónica.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Results of Arthroscopic Ligamentoplasty of the Triangular Fibrocartilage Complex Using the Carratalá Technique

### ABSTRACT

**Objective:** To present the outcomes of reconstructing the triangular fibrocartilage complex (TFCC) in Atzei Type 4 chronic lesions through arthroscopic reconstruction using the Carratalá technique and a palmaris longus graft. **Materials and Methods:** We retrospectively evaluated nine patients with Atzei Type 4 TFCC lesions, including six male and three female patients. All lesions were reconstructed arthroscopically with a free graft of the palmaris longus tendon, secured with radial and ulnar fixation using the Carratalá technique. We assessed range of motion (ROM), grip strength, the Mayo wrist score, and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) score. **Results:** Pain and strength tests results improved in the 9 patients, in an average follow-up of 14 months. All of the patients worked. The average ROM was 80° for both extension and flexion, with a pronation-supination range of 160°. The Mayo wrist score was excellent in 78% of cases, good in 11%, and poor in 11%. The DASH score improved from an average of 61 points preoperatively to 9 points at 14 months postoperatively. The average comparative contralateral grip strength was 85%. **Conclusions:** Arthroscopic reconstruction of the TFCC in Atzei Type 4 chronic lesions using the Carratalá ligamentoplasty for distal radioulnar stability is a minimally invasive and replicable technique that yields favorable functional outcomes.

**Keywords:** Wrist arthroscopy; Atzei 4; triangular fibrocartilage complex; chronic lesion.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 5-6-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-10-2024 • Dr. JUAN MATÍAS SALA • salajuanmatias@icloud.com  <https://orcid.org/0000-0001-5542-5004>

**Cómo citar este artículo:** Sala JM, Ledesma AD, Galván LE, Silva Martínez J. Resultados del tratamiento artroscópico de lesiones Atzei 4 del complejo del fibrocartílago triangular mediante ligamentoplastia de Carratalá. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(6):573-585. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.6.1984>

## INTRODUCCIÓN

El complejo del fibrocartilago 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 cubito-carpianos y el ligamentum subcruentum.<sup>1-4</sup> 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 que tiene una rica vascularización en su zona cubital, precaria en el lado radial y nula en el centro del disco.<sup>2</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.<sup>3,4</sup>

En 1989, Palmer presenta dos categorías de lesión (Tabla 1): tipo 1 agudas o traumáticas y tipo 2 crónicas o degenerativas.<sup>5</sup> A partir de los conocimientos anatómicos e histológicos de las diferentes estructuras del CFCT, Atzei presenta su clasificación (Tabla 2) de las diferentes lesiones 1B de Palmer, a las que dividió en 5 tipos.<sup>4</sup>

**Tabla 1.** Clasificación de Palmer para lesiones del complejo del fibrocartilago triangular (CFCT)

Tipo 1	A. Perforación central B. Avulsión del borde cubital C. Avulsión de los ligamentos cubitocarpianos D. Avulsión del borde radial
Tipo 2	Desgaste central del CFCT Desgaste central del CFCT y condromalacia del semilunar o la cabeza cubital Perforación del CFCT y condromalacia del semilunar o la cabeza cubital C más perforación del ligamento lunopiramidal D más artrosis cubitocarpiana

**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.

Tomada de: Sala M, Daroda S. Resultados del anclaje foveal artroscópico sin nudo del complejo del fibrocartilago triangular en lesiones Atzei 2/3. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(5):581-94. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.5.1374>

Se han descrito varios cambios histológicos en el CFCT. Rein y cols. desarrollan una escala sobre la base de los cambios celulares propios de la edad y los traumatismos previos, lo que demuestra una disminución de la matriz celular en el disco articular que modifica su composición histológica, lo cual conduce a lesiones degenerativas irreparables.<sup>6,7</sup>

Según las descripciones de Atzei y Luchetti, las lesiones Atzei 4 son consideradas irreparables, generan inestabilidad radiocubital distal crónica, y se sugiere la reconstrucción mediante un injerto.<sup>4</sup>

Para las lesiones irreparables del CFCT, se dispone de varias técnicas de reconstrucción ligamentarias tanto abiertas como artroscópicas, que logran resultados variables.<sup>8-10</sup>

El avance de la artroscopia de muñeca nos ha permitido evaluar tanto la ARCD, como el CFCT, y hacer reparaciones y reconstrucciones anatómicas mínimamente invasivas.<sup>11-13</sup>

La técnica de reconstrucción ligamentaria artroscópica del CFCT de Carratalá incluye los conceptos básicos de la técnica abierta de Adams y Berger, y la forma con asistencia artroscópica propuesta por Atzei.<sup>14</sup> Es una técnica artroscópica que reconstruye los ligamentos radiocubitales, en forma anatómica, en su inserción radial y cubital, mediante un injerto tendinoso que recupera la estabilidad de la ARCD.

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados del tratamiento de las lesiones Atzei 4 mediante la técnica de reconstrucción ligamentaria de Carratalá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo sobre la técnica quirúrgica artroscópica de reconstrucción del CFCT mediante la reconstrucción ligamentaria de Carratalá de lesiones Atzei 4, y se comunican los resultados preliminares en los primeros 9 pacientes tratados (Tabla 3).

**Tabla 3.** Características demográficas de los pacientes

Paciente	Edad (años)	Sexo	Lesión Atzei	Evolución del dolor (meses)	Prueba de Nakamura	Prueba de Berger	Mano dominante afectada
1	34	Femenino	4	8	Positiva	Positiva	Sí
2	42	Masculino	4	9	Positiva	Positiva	No
3	38	Femenino	4	14	Positiva	Positiva	Sí
4	45	Masculino	4	18	Positiva	Positiva	Sí
5	33	Masculino	4	6	Positiva	Positiva	Sí
6	40	Masculino	4	12	Positiva	Positiva	Sí
7	37	Masculino	4	10	Positiva	Positiva	Sí
8	44	Masculino	4	8	Positiva	Positiva	Sí
9	39	Femenino	4	11	Positiva	Positiva	Sí

Se aplicó la técnica de reconstrucción en 9 pacientes (6 hombres y 3 mujeres) con lesiones crónicas inestables del CFCT. Se operaron 8 manos hábiles y una no hábil. Todas las lesiones se reconstruyeron, por vía artroscópica, con un injerto libre del palmar menor con fijación radial y cubital, mediante la técnica de Carratalá.

Se evaluaron los rangos de movilidad y la fuerza de agarre. Se emplearon la escala de la Clínica Mayo para muñeca (*Mayo Wrist Score*, MWS) y el puntaje DASH (*Disabilities of Arm, Shoulder and Hand score*).

Los criterios de inclusión fueron: edad >30 años, inestabilidad de la ARCD y rotura del CFCT confirmada por pruebas clínicas y resonancia magnética, con más de 6 meses de evolución y antecedentes de cirugía por una lesión del CFCT. En ambos casos, se confirmó el diagnóstico y las lesiones Atzei 4 por artroscopia para indicar el tratamiento propuesto.

Los criterios de exclusión fueron: edad <30 años, con cambios histológicos del disco central y retracción ligamentaria del CFCT confirmados por artroscopia, y artrosis radiocubital distal.

Se determinaron el rango de movilidad de la muñeca en flexión, extensión y desviaciones cubitales y radiales usando un goniómetro de mano PVS estándar y la fuerza de agarre con un dinamómetro hidráulico estándar (Baseline-Orthowell®) articular.

El protocolo de tratamiento utilizado fue: en la primera consulta, cuando se constata la inestabilidad sin tope en la prueba de Nakamura, se solicita una resonancia magnética y se constata la lesión foveal del CFCT (en algunos casos, se visualizan signos de retracción foveal), y se indica el tratamiento quirúrgico.

### Técnica quirúrgica

Se realiza con anestesia de bloqueo ecoguiado del plexo braquial y manguito preventivo de isquemia a 250 mmHg. Se utilizan los portales 3-4, 6R y 6U. Se explora la articulación radiocarpiana. Luego se inspecciona el CFCT (**Figura 1**); en ese momento, se confirma la lesión crónica con restos ligamentarios irreparables tanto en una lesión no tratada antes como en lesiones con tratamiento de suturas fallidas.



**Figura 1.** Exploración radiocarpiana y del complejo del fibrocartilago triangular.

A continuación, se evalúa la superficie de la articulación radiocubital a través del portal 3-4. Una vez que se confirma el buen estado, se toma un injerto tendinoso del palmar menor (Figura 2), el cual se prepara con sutura Vicryl 2-0 con puntos de Krackow en sus extremos para evitar dañar el injerto con la manipulación. Se efectúa una incisión lateral, de 2 cm aproximadamente, a 3 cm de la punta de la estiloides.



**Figura 2.** Toma de injerto del palmar menor.

A través de la incisión y con visión directa por el portal 3-4, se perfora un túnel óseo de 4 mm sobre la fóvea (Figura 3). Con visión directa por el portal 3-4, se colocan 2 guías, una volar y una dorsal, sobre la escotadura radial divergentes a 30° de inclinación en relación con el eje de la metáfisis radial, perforando con broca 3 mm respetando la cortical radial sobre la guía (Figura 4).



**Figura 3.** Perforación del túnel foveal con visión por el portal 3-4.



**Figura 4.** Colocación de guías sobre el radio y perforación sobre la escotadura radial.

Se introduce un SutureLasso® (Arthrex, Naples, FL, EE.UU.) por el túnel óseo cargado con el lazo de nitinol (Figura 5), se lleva el tendón del portal 6U al 6R pasando el injerto dentro del lazo de nitinol (Figura 6), el cual se recupera a través del túnel óseo (Figura 7).



**Figura 5.** Introducción de nitinol por el túnel óseo foveal.



**Figura 6.** Pase del injerto del palmar menor del portal 6U al portal 6R y recuperación con nitinol por el túnel óseo.



**Figura 7.** Recuperación del injerto por el túnel óseo.

Ambos extremos del tendón se colocan sobre túneles radiales y se fijan mediante 2 tornillos de biotenodesis de 3,5 mm (Figura 8), el tendón rescatado por el túnel óseo cubital se ancla mediante un tornillo de biotenodesis de 4 mm a la diáfisis cubital a 2,5 cm de la estiloides cubital (Figura 9) (Video).

Se procede a inspeccionar la articulación, la fijación y la tensión de injerto tendinoso, se constata la estabilidad radiocubital distal y se da por terminado el acto quirúrgico (Figura 10).

## RESULTADOS

Se realizó la técnica de reconstrucción en 9 pacientes en edad laboral (edad promedio 44 años), que tenían lesiones crónicas inestables del CFCT. El seguimiento promedio fue de 14 meses y los resultados de las pruebas mejoraron.

El rango de movilidad promedio fue 80° de extensión, 80° de flexión y 160° de pronosupinación. El puntaje de la escala MWS fue excelente en el 78%, bueno en el 11% y malo en el 11%. El puntaje DASH promedio era de 61 antes de la cirugía y de 9 a los 14 meses de la intervención. El promedio de la fuerza comparativa contralateral fue del 85%.

El único resultado malo correspondió a un paciente sometido a la técnica mencionada, y que sufrió una subluxación radiocubital distal en el posoperatorio inmediato, que progresó a una artrosis radiocubital distal, y requirió una segunda cirugía con una técnica de Sauvé-Kapandji artroscópica.<sup>15</sup>



**Figura 8.** Anclaje del injerto de palmar menor a los túneles radiales con tornillo de biotenodesis de 3,5 mm.



**Figura 9.** Anclaje del tendón recuperado por el túnel óseo a la diáfisis del cúbito.



**Figura 10.** Inspección de la articulación y la tensión del injerto tendinoso.

Presentamos a la paciente 3 de nuestra serie, quien sufría un cuadro agregado sobre el ligamento escafolunar, que requirió un procedimiento quirúrgico. Con su consentimiento, se realiza una revisión de ligamentoplastia a los 7 meses de la cirugía y se observa un manto fibrótico integrando tendones en proceso de ligamentización (**Figura 11**), similar a un neofibrocartílago, manteniendo la estabilidad de la ARCD (**Figura 12**). Estas imágenes son similares a las del estudio de Lindsay sobre ligamentización en la muñeca.<sup>16</sup>



**Figura 11.** Visión del manto fibrótico integrando tendones.



**Figura 12.** Injerto recubierto con fibrosis, con adecuada tensión y estabilidad.

## DISCUSIÓN

Se han publicado diferentes opciones para tratar este cuadro basadas en la técnica original de Adams y Berger para lesiones crónicas del CFCT. Estos autores propusieron una técnica abierta de reconstrucción ligamentaria no anatómica radial y cubital, con resultados variables.<sup>13</sup>

Luchetti y cols., así como Chu-Kay Mak y Ho, en 2017, desarrollaron una técnica con asistencia artroscópica basada en la reconstrucción no anatómica descrita por Adams, con resultados variables.<sup>15</sup>

En 2021, Liu y Fok, y Zhang y cols. publicaron una técnica para lesiones crónicas foveales con inserción radial sana, la cual no se pudo reproducir en nuestro estudio, ya que los pacientes tenían una lesión radial irreparable.<sup>17,18</sup>

Carratalá y cols. introducen la técnica de ligamentoplastia del CFCT en inestabilidad crónica con lesiones Atzei 4, aplicada en una serie limitada de 4 pacientes (edad promedio 41 años) con un seguimiento de 24 meses, y el resultado fue excelente (1 caso), bueno (2 casos) y malo (1 caso) según la escala MWS. El puntaje DASH prequirúrgico era de 44 y el puntaje final fue de 11.<sup>14</sup>

En nuestra serie, utilizamos la técnica de reconstrucción ligamentaria de Carratalá en 9 pacientes consecutivos, con un seguimiento de 14 meses y obtuvimos resultados excelentes o buenos similares y comparables a los reportados por los autores antes citados, pese a que el seguimiento fue más corto; los datos comparativos de nuestra serie y las principales series se resumen en la [Tabla 4](#).

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

Resultados	Técnica	Pacientes (n)	Seguimiento (meses)	Agarre (%)	Puntaje DASH	MWS (excelente o bueno)	Neuropatía sensitiva	Inestabilidad residual
Luchetti y cols.	De reconstrucción Atzei	11	68	-	48 preop. 25 posop.	82	1	1
Chu-Kay Mak y Ho	De autor	28	62	71	-	79	3	-
Carratalá y cols.	De autor	4	24	-	44 preop. 11 posop.	85	-	-
Liu y Fok	De autor	12	29	90	31 preop. 9 posop.	95	-	-
Zhang y cols.	Reconstrucción con monotúnel óseo con injerto	12	21	89	-	89	-	-
Sala y cols.	Ligamentoplastia de Carratalá	9	14	85	61 preop. 9 posop.	90	-	1

DASH = *Disabilities of Arm, Shoulder and Hand score*; MWS = *Mayo Wrist Score*; preop. = preoperatorio; posop. = posoperatorio.

Todos los autores mencionados comunican resultados similares a los nuestros, entre excelentes y buenos, con mínimas complicaciones. Los pacientes recuperaron un porcentaje de fuerza similar, nuestros puntajes DASH y de la escala MWS fueron iguales o mejores tomando como punto de comparación los resultados reportados antes.

Sobre la base de los estudios mencionados y los resultados de nuestra serie de casos, consideramos que la técnica de ligamentoplastia de Carratalá es la mejor opción biomecánica para la reparación de lesiones Atzei 4.

Las fortalezas de nuestro estudio son la valoración de un grupo homogéneo de pacientes, la aplicación del mismo tratamiento a cargo de un cirujano, así como la revisión de la ligamentoplastia en la cual se observa lo que se podría considerar un neofibrocartilago.

Consideramos como debilidades, el carácter retrospectivo, la muestra pequeña de casos y la falta de un seguimiento a largo plazo.

## CONCLUSIONES

La reconstrucción artroscópica del CFCT en lesiones crónicas Atzei 4, mediante la ligamentoplastia de Carratalá para la estabilización radiocubital distal, es una variante artroscópica mínimamente invasiva, replicable y que logra buenos resultados funcionales.

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

ORCID de A. D. Ledesma: <https://orcid.org/0009-0000-2519-7127>  
ORCID de L. E. Galván: <https://orcid.org/0000-0002-5989-557X>

ORCID de J. Silva Martínez: <https://orcid.org/0009-0007-1787-8978>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Okuda M, Sato K, Mimata Y, Murakami K, Takahashi G, Doita M. Morphology of the ulnar insertion of the triangular fibrocartilage complex and related osseous landmarks. *J Hand Surg Am* 2021;46(7):625.e1-625.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2020.12.006>
2. Chu-Kay Mak M, Ho PC. Arthroscopic-assisted triangular fibrocartilage complex reconstruction. *Hand Clin* 2017;33(4):625-37. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.07.014>
3. 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>
4. Atzei A, Luchetti R. Foveal TFCC tear classification and treatment. *Hand Clin* 2011;27(3):263-72. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2011.05.014>
5. Fischer J, Thompson NW, Harrison JWK. Triangular fibrocartilage complex lesions-A classification. En: Banaszkiwicz P, Kader D. *Classic papers in orthopaedics*. London: Springer; 2014, pág. 371-2. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8\\_93](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8_93)
6. Zook EG. Age changes in the triangular fibrocartilage of the wrist joint. *Plast Reconstr Surg* 1979;64(1):128. <https://doi.org/10.1097/00006534-197907000-00095>
7. Rein S, Krenn V, Hagert E, García-Eliás M, Lluch A, Kremer T, et al. Degeneration of the articular disc in the human triangular fibrocartilage complex. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021;141(4):699-708. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03795-2>
8. 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>
9. Ruch DS, Anderson SR, Ritter MR. Biomechanical comparison of transosseous and capsular repair of peripheral triangular fibrocartilage tears. *Arthroscopy* 2003;19(4):391-6. <https://doi.org/10.1053/jars.2003.50137>
10. Andersson JK, Åhlén M, Andernord D. Open versus arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex: a systematic review. *J Exp Orthop* 2018;5(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0120-1>
11. Mathoulin CL. Indications, techniques, and outcomes of arthroscopic repair of scapholunate ligament and triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Eur Vol* 2017;42(6):551-66. <https://doi.org/10.1177/1753193417708980>
12. Atzei A, Luchetti R, Braidotti F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg* 2015;4(1):22-30. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1544226>
13. Adams BD, Berger RA. An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligaments for posttraumatic distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg Am* 2002;27(2):243-51. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.31731>
14. Carratalá V, Lucas FJ, Miranda I, Martínez C, Guisasola E. All-arthroscopic triangular fibrocartilage complex ligamentoplasty: technique and results. *J Wrist Surg* 2022;12(2):104-12. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1757765>
15. Luchetti R, Khanchandani P, Da Rin F, Borelli PP, Mathoulin C, Atzei A. Arthroscopically assisted Sauvé-Kapandji procedure: An advanced technique for distal radioulnar joint arthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008;12(4):216-20. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e31818ee28a>
16. Lindsay TAJ. Ligamentization and remnant integration: review and analysis of current evidence and implications for scapholunate reconstruction. *J Wrist Surg* 2020;10(6):476-83. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716863>
17. Liu B, Fok MWM. The medium term outcomes of an all-arthroscopic triangular fibrocartilage complex foveal reconstruction using tendon graft. *Int Orthop* 2021;45(5):1273-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-04976-9>
18. Zhang W, Hou P, Wang C, Wu T, Ho PC, Sun L. Arthroscopic one-tunnel transosseous reconstruction of chronic triangular fibrocartilage complex foveal tears: outcomes in 12 patients. *J Hand Surg Eur Vol* 2022;47(3):296-301. <https://doi.org/10.1177/17531934211056854>