

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

Juan Matías Sala, Aldo Ledesma, Ariel Schwartz
Clínica del Valle, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina

RESUMEN

Objetivo: nuestro propósito es presentar los resultados de la reconstrucción del complejo fibrocartilago triangular (CFCT) en lesiones crónicas Atzei tipo 4 mediante la reconstrucción artroscópica de Carratalá con injerto de palmar menor.

Materiales y métodos: evaluamos en forma retrospectiva a nueve pacientes con lesión del CFCT Atzei 4. Seis hombres y tres mujeres, todos en edad laboral. El seguimiento promedio fue de catorce meses. Todas las lesiones se reconstruyeron en forma artroscópica mediante un injerto libre de palmar menor con fijación radial y cubital con técnica de Carratalá. Se evaluaron los rangos de movilidad (ROM), fuerza de agarre, score de Mayo de muñeca y DASH score.

Resultados: se obtuvieron mejoras en el test del dolor y la fuerza, el ROM promedio fue de 80° para la extensión y 80° de flexión, con un rango de movilidad de pronosupinación de 160°. El score de muñeca de Mayo fue excelente en el 78% de los casos, bueno en el 11%, y mal resultado en un 11%. Con respecto al DASH score, el promedio en el preoperatorio fue de 61 puntos y en el postoperatorio, a los catorce meses, fue de 9 puntos. El promedio de la fuerza comparativa contralateral fue del 85%.

Conclusión: la reconstrucción artroscópica del CFCT en lesiones crónicas Atzei tipo 4, mediante ligamentoplastia de Carratalá para estabilización radiocubital distal es una variante artroscópica mínimamente invasiva, replicable con buenos resultados funcionales. Como debilidad de nuestro trabajo encontramos el bajo número de pacientes con un seguimiento corto.

Palabras clave: Artroscopia de Muñeca; Atzei 4; Complejo Fibrocartilago Triangular; Lesión Crónica CFCT

Nivel de evidencia: IV

ABSTRACT

Objective: our purpose was to present the results of the reconstruction of the triangular fibrocartilage complex (TFCC) in Atzei Type 4 chronic lesions, through the arthroscopic reconstruction of Carratalá with palmar minor graft.

Materials and methods: we retrospectively evaluated nine patients with TFCC Atzei 4 lesion. Six males and three females, all in working age. The average follow-up was fourteen months. All lesions were reconstructed arthroscopically by means of a free injection of the palmar minor with radial and ulnar fixation using the Carratalá technique. Range of motion (ROM), grip strength, Mayo wrist score, and DASH score were evaluated.

Results: pain and strength tests were improved, the average ROM was 80° for extension, 80° for flexion with a pronosupination range of motion of 160°. The Mayo wrist score was excellent at 78%, good at 11%, and a poor result at 11%. Regarding the DASH score, the average in the preoperative period was 61 points and in the postoperative period at fourteen months, 9 points. The average comparative contralateral strength was 85%.

Conclusion: the arthroscopic reconstruction of the TFCC in Atzei Type 4 chronic lesions, by means of the Carratalá ligamentoplasty for distal radioulnar certainty, is a minimally invasive arthroscopic variant, replicable with good functional results. As a weakness we have a very low number of patients with a short follow-up.

Keywords: Wrist Arthroscopy; Atzei 4; Triangular Fibrocartilage Complex; TFCC Chronic Lesion

Level of evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El complejo 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 cubitocarpianos y el *subcreatum ligamentus*.¹⁻⁴ La estabilidad de la ARCD depende del CFCT, la cápsula articular, el cubital posterior, el pronador cuadrado y la banda oblicua distal (BOD). El CFCT es un disco fibrocartilaginoso que presenta una rica vascularización en su zona cubital, precaria en el lado radial y nula en el centro del disco.²

Juan Matías Sala

salajuanmatias@icloud.com

Recibido: Agosto de 2023. Aceptado: Noviembre de 2024.

La lesión del CFCT es una de las causas más comunes de dolor cubital de la muñeca, y limita actividades de la vida diaria.^{3,4} En 1989, Palmer presenta dos categorías de lesión: lesiones tipo 1, agudas o traumáticas y lesiones tipo 2, crónicas o degenerativas (Tabla 1).⁵ A partir de los conocimientos anatómicos e histológicos de las diferentes estructuras del CFCT, Atzei expone su clasificación sobre las diferentes lesiones 1B de Palmer, las cuales fueron divididas en cinco tipos (Tabla 2).⁴

Se han descrito varios cambios histológicos en el CFCT. Mikic y cols., en 1978, encuentran un cambio degenerativo a partir de la tercera década de vida,⁶ Rein y cols. reportan una escala sobre la base de cambios celulares propios de la edad y traumatismos previos, demostrando una disminución de matriz celular en el disco articular, modificando su composición histológica, lo que

lleva a lesiones degenerativas irreparables.⁷ Sobre estas descripciones de Mikic y Rein, las lesiones tipo 4 de Atzei son consideradas irreparables, para las que se sugiere la reconstrucción mediante injerto.⁴

En los casos en que las lesiones del CFCT son irreparables existen varias técnicas de reconstrucción ligamentarias, tanto abiertas como artroscópicas, con resultados variables.⁸⁻¹⁰

Muchas técnicas no anatómicas fueron definidas para restaurar la estabilidad RCD. Entre estas se encuentran la plastia cubitocarpiana, las transferencias musculares mediante pronador cuadrado, las capsulodesis del borde cubital y plastias con injerto no anatómicas.¹¹⁻¹³

El avance de la artroscopía de muñeca nos permitió evaluar la articulación radiocubital distal como el CFCT, y nos faculta a reparaciones y reconstrucciones anatómicas mínimamente invasivas. La técnica de reconstrucción ligamentaria artroscópica del CFCT de Carratalá tiene tanto los conceptos básicos de la técnicas abierta de Adamas y Berger como la forma con asistencia artroscópica propuesta por Atzei.¹⁴ Sus diferencias están en realizar esta técnica en forma anatómica en su inserción radial sumada a evitar una artrotomía y respetar las partes blandas. Es una técnica artroscópica que reconstruye los ligamentos radiocubitales en forma anatómica en su inserción radial y cubital mediante injerto tendinoso, recuperando la estabilidad de la articulación radiocubital distal.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de la reconstrucción del complejo fibrocartilago triangular (CFCT) en lesiones crónicas Atzei tipo 4 mediante la reconstrucción artroscópica de Carratalá con injerto de palmar menor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio retrospectivo para presentar la técnica quirúrgica artroscópica de reconstrucción del complejo fibrocartilago triangular mediante reconstrucción ligamentaria de Carratalá para las lesiones Atzei 4; así como reportar los resultados preliminares en los primeros nueve pacientes tratados. Hay que recordar que las lesiones Atzei 4 son lesiones crónicas del CFCT que llevan a inestabilidad radiocubital distal, las cuales no son pasibles de reparación y requieren reconstrucción ligamentaria.

Se realizó la técnica de reconstrucción en nueve pacientes con lesión crónica inestable del CFCT: seis hombres y tres mujeres, ocho diestros y un zurdo, el 100% en edad laboral, con un seguimiento a catorce meses. Todas las lesiones se reconstruyeron de manera artroscópica mediante un injerto libre de palmar menor con fijación radial y cubital, mediante técnica de Carratalá. Se evaluaron los rangos de movilidad (ROM), fuerza de agarre, Mayo Wrist Score y DASH.

Tomamos como criterios de inclusión a todos los pa-

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE PALMER PARA LESIONES DEL COMPLEJO DEL FIBROCARTELAGO TRIANGULAR

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

CFCT: complejo del fibrocartilago triangular. SL: semilunar.



Figura 1: Exploración radiocarpiana y de CFCT.

cientes adultos, mayores de treinta años, que presentaron dolor en borde cubital de la muñeca compatible con lesión de CFCT mayor a seis meses de evolución, aquellos operados previamente de lesión del CFCT, con test de Berger, Ruby y Nakamura positivos, con lesiones Atzei 4 confirmadas por artroscopía y un seguimiento postoperatorio mínimo de catorce meses.

Fueron criterios de exclusión pacientes menores a treinta años basándonos en los componentes histológicos ya señalados, aquellos con artrosis radiocubital distal y pacientes con lesión de Essex-Lopresti e inestabilidad axial de antebrazo.

En todos estudiamos, en forma objetiva, el rango de movimiento de la muñeca en flexión, extensión y en desviaciones cubitales y radiales mediante un goniómetro de mano PVS estándar, y la fuerza de puño mediante un dinamómetro hidráulico estándar Baseline-orthowell articular®.

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE ATZEI PARA LESIONES CUBITALES DEL COMPLEJO DEL FIBROCARTELAGO 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.

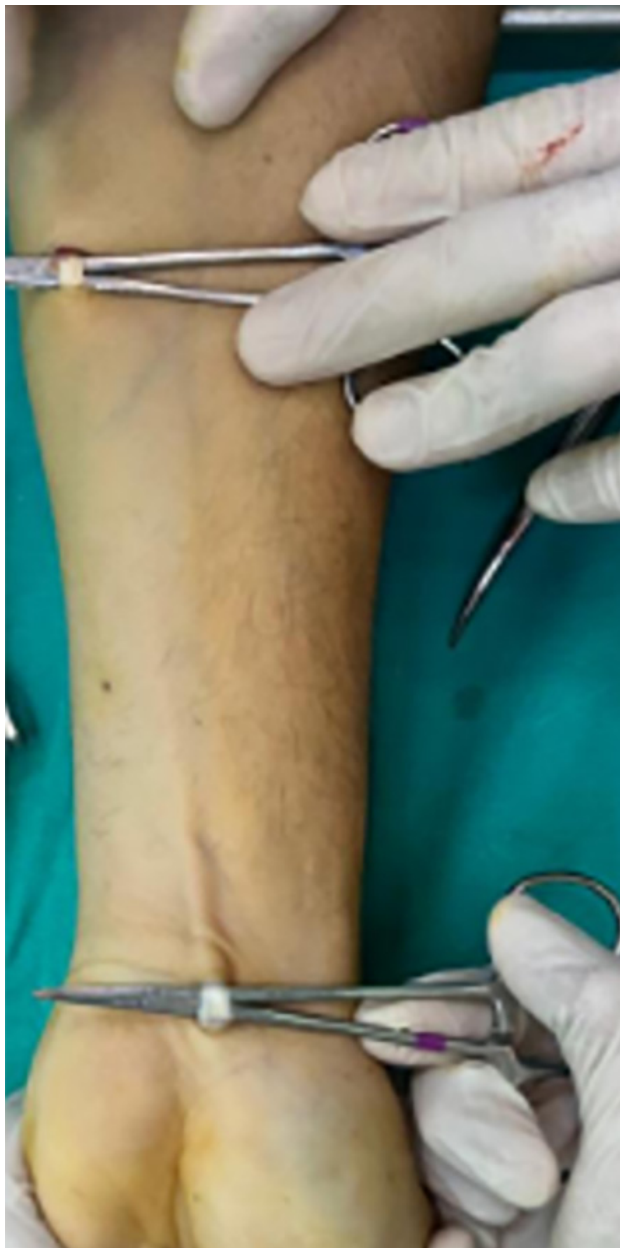


Figura 2: Toma de injerto de palmar menor.

El protocolo de tratamiento fue: ante la primera consulta se constató inestabilidad sin tope en test de Nakamura, se evaluó resonancia con lesión con retracción fovea o radial, y se indicó tratamiento quirúrgico.

Técnica quirúrgica

Se realiza con anestesia de bloqueo ecoguiado de plexo braquial y manguito preventivo de isquemia a 250 mmHg. Se utilizan portales $\frac{3}{4}$, 6R y 6U.

Se explora la articulación radiocarpiana. Luego, se efectúa inspección de CFCT (fig. 1). En este momento se confirma la lesión crónica con restos ligamentarios irreparables, tanto en una lesión sin tratamiento previa como en lesiones con tratamiento de suturas fallidas, posteriormente se valora la superficie de la articulación radiocubital a través del portal $\frac{3}{4}$. Una vez que se confirma buen estado, se obtiene injerto tendinoso de palmar menor (fig. 2), el cual se prepara con sutura Vicryl 2-0 puntos Krackow en sus extremos para evitar dañar el injerto con la manipulación. Realizamos una incisión de 2 cm aproximadamente lateral a 3 cm de la punta del estiloides, a través de esta, y con visión directa por portal $\frac{3}{4}$, se perfora sobre la fovea un túnel óseo de 4 mm (fig. 3), se colocan dos pin guía, uno volar y uno dorsal sobre la escotadura radial, divergentes a 30° de inclinación en relación al eje de la metáfisis radial, perforando con broca de 3 mm y respetando la cortical radial, sobre pin guía (fig. 4).

Introducimos un Suture Lasso® (Arthrex, Naples, FL, EE. UU.) por el túnel óseo cargado con Loop de Nitinol (fig. 5), se pasa el tendón de portal 6U a 6R pasando el injerto dentro del Loop de Nitinol (fig. 6), el que se recupera a través del túnel óseo (fig. 7). Ambos extremos del tendón se colocan respectivamente sobre túneles radiales y se fijan mediante dos tornillos de Biotenodesis de 3.5 mm (fig. 8). El tendón rescatado por el túnel óseo cubital se ancla mediante un tornillo de Biotenodesis de 4 mm a diáfisis cubital a 2.5 cm del estiloides cubital (fig. 9). Se inspecciona



Figura 3: Perforación de túnel foveal con visión por portal ¾.



Figura 5: Introducción de Nitinol por túnel óseo foveal.



Figura 4: Colocación de guías sobre radio y perforación sobre escotadura radial.



Figura 6: Pase de injerto de palmar menor desde portal 6U a 6R y recuperación con Nitinol por túnel óseo.

la articulación, fijación y tensión del injerto tendinoso, se constata estabilidad radiocubital distal y se da por terminado el evento quirúrgico (fig. 10).

RESULTADOS

Se realizó la técnica de reconstrucción en nueve pacientes con lesión crónica inestable del CFCT, con un promedio de seguimiento de catorce meses, para los cuales se obtuvieron mejoras en los test estudiados.

El ROM promedio fue de 80° para la extensión y 80° de flexión, con un rango de movilidad de pronosupinación de 160°. El *score* de muñeca de Mayo fue excelente en el 78% de los casos, bueno en el 11%, y con mal resultado en el 11%. Con respecto al DASH *score*, el promedio en el preoperatorio fue de 61 puntos y en el postoperatorio, a los catorce meses, fue de 9 puntos. El promedio de la fuerza

comparativa contralateral fue del 85%.

El 11% de los malos resultados se debe a un paciente en el cual se realiza la técnica ya mencionada, presentando en el postoperatorio inmediato una subluxación radiocubital distal que terminó en una artrosis radiocubital distal, la cual requirió un segundo evento quirúrgico mediante una técnica de Sauvé-Kapandji artroscópica.¹⁵

DISCUSIÓN

Se desarrolló un estudio retrospectivo para analizar los resultados quirúrgicos en nueve pacientes adultos consecutivos con lesiones de CFCT Atzei 4, confirmadas mediante artroscopía, tratados mediante ligamentoplastia de Carratalá.

Existen publicadas diferentes opciones para tratar esta patología basadas en la técnica original de Adams y Ber-

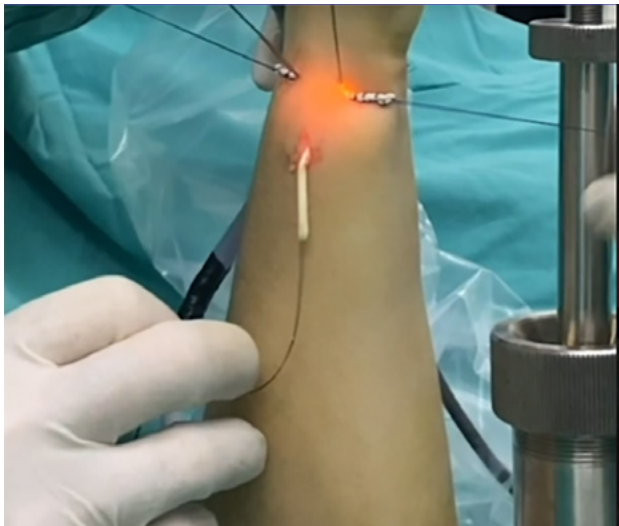


Figura 7: Recuperación de injerto por túnel óseo.



Figura 9: Anclaje de tendón recuperado por túnel óseo a diáfisis del cúbito.



Figura 8: Anclaje de injerto de palmar menor a túneles radiales con tornillo de Biotenodesis de 3.5 mm.

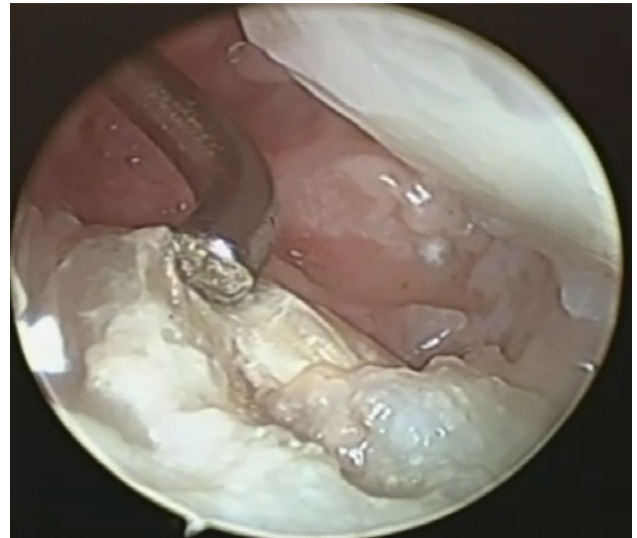


Figura 10: Inspección de la articulación y tensión del injerto tendinoso.

ger para lesiones crónicas de CFCT. Estos autores propusieron una técnica abierta de reconstrucción ligamentaria no anatómica radial y cubital con resultados variables.¹³

Luchetti y cols., así como Michael Chu- Kay y cols. desarrollaron, en 2017, una técnica con asistencia artroscópica basada en la reconstrucción no anatómica descrita por Adams, con resultados variables.^{2,14}

En 2021, los artículos de Bo Liu y de Wen Zhang reportan una técnica para pacientes con lesión crónica foveal con inserción radial sana, pero esta no puede ser reproducible en nuestro trabajo ya que los pacientes presentan lesión radial irreparable.^{16,17}

Carratalá y cols. introducen la técnica de ligamentoplastia de CFCT en inestabilidad crónica con lesiones Atzei 4 en una serie limitada de cuatro casos con seguimiento a veinticuatro meses y un promedio de edad de cuarenta y

un años, los resultados de acuerdo con el *score* de muñeca Mayo fueron: uno, excelente; dos, buenos, uno, malo. Obtuvieron un Quick DASH prequirúrgico de 44 y final de 11 puntos promedio. Dos pacientes retornaron a sus actividades sin molestias, uno con modificaciones y el otro no se pudo reincorporar; no se reportó ninguna complicación al realizar la técnica.

Nosotros presentamos un trabajo en el cual utilizamos la técnica de reconstrucción ligamentaria de Carratalá en nueve pacientes consecutivos, con un seguimiento a catorce meses con resultados excelentes o buenos, similares y comparables a los reportados por los autores previamente citados, pese a tener un seguimiento más corto; los datos comparativos de nuestra serie y las principales series se resumen en la Tabla 3.

Presentamos una complicación en uno de los pacientes al registrar patología agregada que requirió un procedi-



Figura 11: Visión de manto fibrótico integrando tendones.



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

TABLA 3. RESULTADOS COMPARATIVOS CON LAS SERIES DE REFERENCIA

Resultados	Técnica	Pacientes (N)	Seguimiento (meses)	Puño (%)	Puntaje Dash	Escala de muñeca de la Clínica Mayo (excelentes o buenos)	Neuropatía sensitiva	Inestabilidad residual
Luchetti y cols.	Técnica de reconstrucción Atzei	11	68	-	48 precirugía 25 post-cirugía	82	1	1
Chu-kay y cols.	Técnica de autor	28	62	71%	-	79	3	-
Carratalá y cols.	Técnica de autor	4	24	-	44 precirugía 11 post-cirugía	85	-	-
Bo Liu y cols.	Técnica de autor	12	29	90%	31 precirugía 9 postcirugía	95	-	-
Wen Zhang y cols.	Reconstrucción con monotúnel óseo con injerto	12	21	89%	-	89	-	-
Sala y cols.	Ligamentoplastia de Carratalá	9	14	85%	61 precirugía 9 postcirugía	90	-	1

miento quirúrgico por lo cual, bajo consentimiento de la paciente, se realiza una revisión de la ligamentoplastia a los siete meses postquirúrgico, se encontró un manto fi-

brótico integrando tendones (fig. 11) similar a un neofibrocartílago, manteniendo la estabilidad de la ARCD (fig. 12).

Todos los autores citados previamente reportan resultados similares a los nuestros entre excelentes y buenos con mínimas complicaciones, los pacientes recuperaron un porcentaje de fuerza similar, nuestra puntuación en DASH y *score* de muñeca de Mayo fue igual o mejor tomando como punto de comparación los resultados reportados anteriormente.

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 cuadro homogéneo de pacientes, el mismo tratamiento aplicado y realizado por un cirujano, así como el reporte de revisión de ligamentoplastia en la cual se ob-

serva lo que se podría considerar un neofibrocartilago. Como debilidades consideramos el carácter retrospectivo, una muestra pequeña de casos y la falta de seguimiento a largo plazo.

CONCLUSIÓN

La reconstrucción artroscópica del CFCT en lesiones crónicas Atzei tipo 4, mediante ligamentoplastia de Carratalá para estabilización radiocubital distal es una variante artroscópica mínimamente invasiva, replicable con buenos resultados funcionales. Como debilidad de nuestro trabajo encontramos el bajo número de pacientes con un seguimiento corto.

BIBLIOGRAFÍA

- 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. Doi:10.1016/j.jhsa.2020.12.006.
- Chu-Kay Mak M; Ho P cheong. Arthroscopic-assisted triangular fibrocartilage complex reconstruction. *Hand Clin*, 2017; 33(4): 625-37. Doi:10.1016/j.hcl.2017.07.014.
- Jung HS; Song KS; Jung HS; Yoon B il; 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. Doi:10.1016/j.arthro.2019.03.060.
- Atzei A; Luchetti R. Foveal TFCC tear classification and treatment. *Hand Clin*, 2011; 27(3): 263-72. Doi:10.1016/j.hcl.2011.05.014.
- Fischer J; Thompson NW; Harrison JWK. Triangular fibrocartilage complex lesions-A classification. En: Banaszkiwicz P, Kader D. (eds.) *Classic Papers in Orthopaedics*, 2014, Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8_93
- Zook EG. Age changes in the triangular fibrocartilage of the wrist joint. *Plast Reconstr Surg*, 1979; 64(1): 128. Doi:10.1097/00006534-197907000-00095.
- Rein S; Krenn V; Hagert E; et al. Degeneration of the articular disc in the human triangular fibrocartilage complex. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2021; 141(4): 699-708. Doi:10.1007/s00402-021-03795-2.
- 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. Doi:10.1016/j.arthro.2016.10.027.
- Ruch DS; Anderson SR; Ritter MR. Biomechanical comparison of transosseous and capsular repair of peripheral triangular fibrocartilage tears. *Arthroscopy*, 2003; 19(4): 391-6. Doi:10.1053/jars.2003.50137.
- Andersson JK; Åhlén M; Andersnord D. Open versus arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex: a systematic review. *J Exp Orthop*, 2018; 5(1): 1-10. Doi:10.1186/s40634-018-0120-1.
- 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. Doi:10.1177/1753193417708980
- Atzei A; Luchetti R; Braidotti F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg*, 2015; 04(01): 22-30. Doi:10.1055/s-0035-1544226.
- 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. Doi:10.1053/jhsu.2002.31731.
- Luchetti R; Atzei A. Arthroscopic assisted tendon reconstruction for triangular fibrocartilage complex irreparable tears. *J Hand Surg Eur Vol*, 2017; 42(4): 346-51. Doi:10.1177/1753193417690669.
- 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. Doi:10.1097/BTH.0b013e31818ee28a.
- 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. Doi:10.1007/s00264-021-04976-9.
- 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. Doi:10.1177/175319342111056854.