



REVISIÓN NARRATIVA DR. RAFAEL CALVO RODRIGUEZ Y COL.

Indicaciones y planificación de la revisión en dos tiempos de la cirugía del ligamento cruzado anterior: revisión narrativa

EDITORIAL DR. MIGUEL AYERZA

La importancia de la investigación en ortopedia y traumatología

+Artículos destacados

RODILLA

Tasa de falla y retorno al deporte tras la reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde: seguimiento mínimo de veinticuatro meses.

DR. TOMÁS ESTEVES Y COL.

HOMBRO

Seguimiento de la cicatrización postoperatoria del manguito rotador mediante resonancia magnética seriada: timing de re-rupturas y evaluación de resultados funcionales.

DR. DIEGO ALBERTENGO Y COL.

CADERA

Tratamiento artroscópico de síndrome de fricción femoroacetabular bilateral de cadera. Estudio comparativo entre una y dos etapas.

DR. LEONEL PÉREZ ALAMINO Y COL.



Equipo editorial

Editor en jefe

Dr. Luciano A. Rossi

Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

luciano.rossi@hospitalitaliano.org.ar

Editores asociados

Dr. Iván Huespe

Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

ivan.huespe@hospitalitaliano.org.ar

Dr. Francisco Figueroa

Clínica Alemana. Vitacura, Chile

franciscofigueroa@gmail.com

Dr. Pablo Slullitel

Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

pablo.slullitel@hospitalitaliano.org.ar

Dr. Iván Encalada-Díaz

Médica Sur. Ciudad de México, México

encaladaiv@yahoo.com

Dr. Ignacio García-Mansilla

Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

ignacio.garciamansilla@hospitalitaliano.org.ar

Dr. Diego Sánchez Cruz

Centro de Ortopedia y Traumatología, Colombia

diegosancruz@hotmail.com

Dr. Agustín Bertona Altieri

Centro Médico Chacras, Argentina

dr.bertona@gmail.com

Dr. Daniel Fischman

Hospital Militar de Santiago, Chile

dfischmanv@gmail.com

Asesor metodológico

Dr. Diego Sánchez Thomas

Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

diegom.sanchez@hospitalitaliano.org.ar

Consejo asesor

Dr. Fernando Barclay

Clínica Bessone, Argentina

fernandobarclay@gmail.com

Secretaría editorial

Mariana Rapoport

revista.relart@gmail.com

Gestión bibliográfica

Bibl. Ludmila Vázquez

Corrección profesional

Laura Gehl

Coordinación de medios digitales y comunicación

Rosario Santander

Editor responsable

Asociación Argentina de Artroscopia | Montevideo 1546 1° piso (1018) Buenos Aires | Tel.: (5411) 4811 2089 | Fax: (54 11) 4811 2389

URL: <https://revistarelart.com/index.php/revista/index> | E-mail: revista.relart@gmail.com

Publicación oficial de la [Sociedad Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Traumatología Deportiva](#), [Asociación Argentina de Artroscopia](#), [Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y Rodilla](#), la [Asociación Argentina de Traumatología del Deporte \(AATD\)](#), [Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia \(AMECRA\)](#)

Redes sociales: <https://www.instagram.com/revistarelart> | <https://www.youtube.com/@RevistaRelart>

Scope

RELART (Revista Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Trauma Deportivo) (ISSN 1853-4759) es la publicación oficial de [Asociaciones médicas de Latinoamérica](#), editada en Buenos Aires, Argentina. Es una revista cuatrimestral, de acceso abierto y en español, que publica artículos originales. Su misión es promover la investigación y difusión científica en artroscopia, cirugía reconstructiva articular y traumatología deportiva, fomentando la colaboración internacional entre especialistas.

RELART (Revista Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Trauma Deportivo) (ISSN 1853-4759) is the official publication of medical associations in Latin America, edited in Buenos Aires, Argentina. It is a quarterly, open-access journal in Spanish that publishes original articles. Its mission is to promote research and scientific dissemination in arthroscopy, joint reconstructive surgery, and sports traumatology, fostering international collaboration among specialists.

Revisores externos

RELART cuenta con la valiosa colaboración de profesionales externos e independientes que participan en el proceso de revisión por pares en modalidad doble ciego, conforme a las políticas editoriales y las buenas prácticas académicas.

[+ información]

Su mención en esta sección constituye un reconocimiento a la contribución académica voluntaria realizada en favor de la calidad científica de la revista.

Dr. Aguirre, Víctor Hugo (México)
Dr. Albani, Agustín (Argentina)
Dra. Arias, Claudia (Perú)
Dra. Bernal, Nazira (Chile)
Dr. Benítez Gil, Gustavo (Argentina)
Dr. Bongiovanni, Santiago (Argentina)
Dr. Bitar, Iván (Argentina)
Dra. Cafruni, Virginia (Argentina)
Dr. Cardona, Ignacio (México)
Dr. Cardona, Jesús Ignacio (México)
Dr. Calvo Mena, Rafael (Chile)
Dra. Castro, Pamela (Perú)
Dr. Collazo, Cristian (Argentina)
Dr. Comba, Fernando (Argentina)
Dr. Constantini, Julián (Argentina)
Dr. Cornejo, Guillermo (Perú)
Dr. Chung, David (México)
Dr. Dallo, Ignacio (España)
Dr. Dardanelli, Pablo (Argentina)
Dr. Del Castillo, Juan Miguel (Uruguay)
Dr. Della Vedoba, Franco (Argentina)
Dr. Donndorf, Agustín (Argentina)
Dr. Esteves, Tomás (Argentina)
Dr. García Bistolfi, Mariano (Argentina)
Dr. Gorodischer, Tomás (Argentina)
Dr. Graieb, Ariel (Argentina)
Dr. Guilloff, Rodrigo (Chile)
Dr. Irarrazabal Domínguez, Sebastián (Chile)
Dr. Kalejman, Iván (Argentina)

Dr. Kunzle, Carlos (Paraguay)
Dra. Larrague, Catalina (Argentina)
Dr. Llinas, Paulo (Colombia)
Dr. López Muños, Ricardo (México)
Dr. Lucero, Carlos (Argentina)
Dr. Martínez Gallino, Rafael (Argentina)
Dr. Molina Romoli, Agustín (Chile)
Dr. Mondragón Rodríguez, Armando (México)
Dr. Morales, Rodolfo (México)
Dr. Pasqualini, Ignacio (USA)
Dr. Ramírez, Antonio Alberto (México)
Dr. Ramírez Islas, Daniel Alberto (México)
Dr. Reinares, Felipe (Chile)
Dr. Ranalletta, Maximiliano (Argentina)
Dr. Sánchez Mele, Hernán (Argentina)
Dr. Santa Coloma, Ezequiel (Argentina)
Dra. Santini, Gala (Argentina)
Dr. Sirio, Adrián (Argentina)
Dr. Stramazzo, Nicolás (Argentina)
Dr. Tanoira, Ignacio (Argentina)
Dr. Tovar Acuña, Marco (México)
Dr. Vilchez Cabazos, José Félix (México)
Dr. Villalón, Ignacio (Chile)
Dr. Yacuzzi, Carlos (Argentina)
Dr. Zanotti, Gerardo (Argentina)
Dr. Zaidenberg, Ezequiel (Argentina)
Dr. Zícaro, Juan Pablo (Argentina)
Dr. Álvarez Lozano, Eduardo (México)

AÑO 2025 | VOLUMEN 32 | NÚMERO 1

EDITORIAL

5 La importancia de la investigación en ortopedia y traumatología

Miguel A. Ayerza

ARTÍCULO ORIGINAL

6 Alta sensibilidad con alta tasa de falsos positivos en RM para la detección de lesiones en rampa asociadas a rotura del LCA

High Sensitivity with High False Positive Rate in MRI for Detection of Ramp Lesions Associated with ACL Rupture

Tomás D. Gorodischer, Juan P. Zícaro, Carlos H. Yacuzzi, Matías Costa Paz

13 Tasa de falla y retorno al deporte tras la reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde: seguimiento mínimo de veinticuatro meses

Return to Sports and Failure Rate After Arthroscopic Repair of Bucket-Handle Meniscus Tears: A Minimum Twentyfour Month Follow-Up

Tomás A. Esteves, Ignacio Astore, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz, Juan P. Zícaro

20 Osteotomía de la TAT combinada con reconstrucción del ligamento patelofemoral medial en pacientes con luxación recidivante de rótula

ATT Osteotomy Combined with Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament in Patients with the Recurrent Patellar Dislocation

Eliseo J. Firman

29 Comparación de resultados funcionales y radiológicos en pacientes con luxación acromioclavicular grado V: sobrecorrección versus corrección anatómica con estabilización artroscópica

Comparison of Functional and Radiological Results in Patients with Grade V acromioclavicular Dislocation: Overcorrection Versus Conventional Correction with Arthroscopic Stabilization

María G. Bruchmann, Catalina Larrague, Ignacio Tanoira, Santiago Bongiovanni, Maximiliano Ranalletta

40 Seguimiento de la cicatrización postoperatoria del manguito rotador mediante resonancia magnética seriada: timing de rerupturas y evaluación de resultados funcionales

Follow-Up of Postoperative Rotator Cuff Healing by Serial Magnetic Resonance Imaging: Timing of Reruptures and Assessment of Functional Outcomes

Diego Albertengo, Gonzalo Mertenat, Gustavo Masuelli, Elías Ilieff

49 Tratamiento artroscópico del síndrome de fricción femoroacetabular bilateral de cadera. Estudio comparativo entre una y dos etapas

Arthroscopic Treatment of Bilateral Femoroacetabular Friction Syndrome of the Hip. Comparative Study Between One and Two Stages

Leonel Pérez Alamino, María A. Olarán, Genaro Cucalón, Daniel Veloz Serrano, Gonzalo Quiroga, Tomás R. Vilaseca

55 Neuropraxia en artroscopia de cadera: análisis de las causas y el impacto clínico postoperatorio

Neuropraxia in Hip Arthroscopy: Analysis of the Causes and Postoperative Clinical Impact

Francisco J. Nally, Juan I. Pedernera, Carlos B. Vottola

61 Técnica de Wafer inverso: resultados funcionales en pacientes con síndrome de impactación Cubital

Reverse Wafer Technique: Functional Outcomes in Patients with Ulnar Impaction Syndrome

Matías Sala, Aldo D. Ledesma, Javier A. Orozco Ocaña

REVISIÓN NARRATIVA

- 67 **Indicaciones y planificación de la revisión en dos tiempos de la cirugía del ligamento cruzado anterior: revisión narrativa**

Indications and Planning of the Two-Stage Revision of Anterior Cruciate Ligament Surgery: A Narrative Review

Rafael Calvo Rodríguez, Waldo González Duque, David Figueroa Poblete, Rafael Calvo Mena, Sebastián Monge Berrios, Claudio Yáñez Lagos

NOTAS TÉCNICAS

- 74 **Sutura meniscal para lesiones radiales de cuerno posterior de menisco interno. Configuración de reparación combinada**

Radial Tears of the Posterior Horn of the Medial Meniscus. A Combined Repair Method

Horacio Rivarola Etcheto, Cristian Collazo Blanchod, Marcos Palanconi, Marcos García Durand, Marcos Meninato

- 80 **INSTRUCCIONES PARA AUTORES**

La importancia de la investigación en ortopedia y traumatología

Miguel A. Ayerza ^{ID}

Sección de Oncología Ortopédica, Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

La investigación básica o clínica en ortopedia y traumatología contribuye al avance del conocimiento científico. Por un lado, la investigación básica revela mecanismos subyacentes de las enfermedades, proporcionando una base sólida para desarrollar nuevas estrategias de tratamiento; mientras que la investigación clínica evalúa la efectividad de estos nuevos tratamientos, asegurando que sean basados en evidencia, para mejorar los resultados para nuestros pacientes.

Publicar esta información permite compartir descubrimientos con la comunidad médica global, fomentando el debate y la colaboración entre investigadores y clínicos. Además, faculta a que otros profesionales validen, repliquen y mejoren los hallazgos, lo que fortalece la evidencia científica y su aplicación en la práctica diaria. Esto es vital para la mejoría continua de prácticas médicas y la implementación de innovaciones en el tratamiento en ortopedia y traumatología.

Otra de las ventajas de publicar trabajos médicos es la de impulsar el trabajo en equipo. Por ejemplo, la investigación clínica a menudo requiere la colaboración de especialistas en diferentes disciplinas, como cirujanos, fisioterapeutas, bioingenieros y científicos básicos. Esta cooperación permite abordar problemas complejos desde diversas perspectivas, generando soluciones innovadoras y tratamientos más efectivos. Por otro lado, la publicación de investigación contribuye al crecimiento científico de las instituciones. Las universidades, hospitales y

centros de investigación que producen y comparten conocimiento consolidan su prestigio a nivel nacional e internacional.

Para crear el hábito de investigar se requiere esfuerzo. Es pensar permanentemente en qué publicar y generar tiempo en la agenda semanal para poder intercambiar opiniones con el equipo; tener una lectura actualizada, registro de datos completo, buscar ser original y creativo, mantener la estructura montada y saber que la curva de aprendizaje es larga. Por eso, es clave tener pasión y avidez por la lectura, dudando de lo que está escrito, investigando el conocimiento y tratando de hacer posible lo imposible.

Conclusión

Publicar investigación clínica y básica no es solo una opción, sino un compromiso con el avance de la medicina. La ciencia que no se comparte es ciencia perdida. Fomentar una cultura de publicación y acceso abierto al conocimiento es fundamental para construir un futuro donde la evidencia guíe la práctica médica y las políticas de salud.

Al mismo tiempo, publicar investigación en ortopedia y traumatología es esencial para el desarrollo y el fortalecimiento del trabajo en equipo y el crecimiento de las instituciones científicas. La colaboración interdisciplinaria y la difusión de hallazgos contribuyen a mejorar la calidad de la atención médica y a impulsar innovaciones que benefician tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes.

Autor de correspondencia: Miguel A. Ayerza, miguel.ayerza@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 23/02/2025 Aceptado: 07/03/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/re.v32i1.402>

Cómo citar: Ayerza MA. La importancia de la investigación en ortopedia y traumatología. Relart 2025;35(1): 5.

Alta sensibilidad con alta tasa de falsos positivos en RM para la detección de lesiones en rampa asociadas a rotura del LCA

Tomás D. Gorodischer^{ORCID}, Juan P. Zícaro^{ORCID}, Carlos H. Yacuzzi^{ORCID}, Matías Costa Paz^{ORCID}

Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción: las lesiones en rampa se han reportado hasta en el 24 % de las cirugías de LCA. La RM se considera poco confiable como método diagnóstico con una sensibilidad entre el 48 y el 71 %.

Objetivos: determinar de manera retrospectiva la sensibilidad y especificidad de la RM en la detección preoperatoria de lesiones en rampa en pacientes operados de reconstrucción de LCA comparando grupos con confirmación artroscópica y sin esta.

Materiales y métodos: estudio de cohorte retrospectivo comparativo. Se incluyeron pacientes operados entre diciembre de 2018 y diciembre de 2019. Un cirujano de rodilla comparó ciegamente las imágenes preoperatorias y los informes de RM de un grupo de pacientes con lesión en rampa confirmada por artroscopia (grupo 1) con un grupo sin lesión (grupo 2). Se registraron: presencia de lesión en rampa, lesión del menisco medial informada, presencia de edema óseo y lesión del menisco lateral. Se realizaron análisis de sensibilidad, especificidad y regresión logística. Se estableció como significativo un valor $p < 0.05$.

Resultados: de un total de doscientas ochenta y una cirugías, treinta y tres pacientes conformaron el grupo 1 y treinta y nueve, el grupo 2. Se analizaron setenta y dos RM y cincuenta y seis informes. Se encontró una lesión en rampa en el 81 % de los pacientes del grupo 1 y en 21 % del grupo 2 (falsos positivos). Los resultados estadísticamente significativos incluyeron: lesión en rampa detectada en RM ($p < 0.001$), lesión de menisco lateral ($p = 0.03$) y reporte de lesión de menisco interno en RM ($p = 0.002$). La RM mostró una sensibilidad del 82 % (IC 64-93 %) y una especificidad del 79 % (IC 64-91 %).

Conclusión: la RM presenta alta sensibilidad (82 %) y moderada especificidad (79 %) para la detección de lesiones de rampa del menisco interno en pacientes operados de reconstrucción del LCA, con una incidencia del 11 %. Los pacientes con una lesión del menisco externo tuvieron cinco veces más posibilidades de presentar una lesión de rampa. Un correcto análisis de las RM es indispensable para la detección y adecuado planeamiento preoperatorio de estas lesiones.

Palabras clave: Rodilla, Artroscopia, Rampa, Resonancia Magnética

Nivel de evidencia: III. Estudio de cohorte retrospectiva comparativa.

Autor de correspondencia: Tomás D. Gorodischer, tomasgorodischer@gmail.com

Recibido: 26/11/2024 Aceptado: 13/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/re.v32i1.374>

Cómo citar: Gorodischer T, Zícaro JP, Yacuzzi CH, Costa Paz M. Alta sensibilidad con alta tasa de falsos positivos en RM para la detección de lesiones en rampa asociadas a rotura del LCA. Relart 2025;35(1): 6-12.

High Sensitivity with High False Positive Rate in MRI for Detection of Ramp Lesions Associated with ACL Rupture

ABSTRACT

Introduction: meniscal ramp lesions are present in up to 24% of ACL injuries. MRI is considered unreliable as a diagnostic method with a sensitivity between 48% and 71%.

Objectives: to retrospectively determine the sensitivity and specificity of MRI in the preoperative detection of ramp lesions in patients undergoing ACL reconstruction (ACLR), comparing groups with and without arthroscopic confirmation.

Materials and methods: retrospective, comparative cohort study. Patients operated on between December 2018-2019 were included. A fellowship-trained knee surgeon blindly compared the preoperative images and the MRI reports of a group of patients with an arthroscopically confirmed ramp lesion (group 1) with a matched group without said lesion (group 2). The following variables were recorded: presence of a ramp lesion, medial meniscus injury, presence of bone bruising, and lateral meniscus injury. Sensitivity, specificity and logistic regression analysis were performed. A $p < 0.05$ was established as significant.

Results: a total of 281 ACLR were performed, 33 patients formed group 1 and 39, group 2. The 72 MRIs were analyzed, together with 56 reports. A ramp lesion was found in 81% of patients in group 1, and in 21% of group 2 (false positives). Statistically significant results included: detecting the ramp lesion on MRI ($p < 0.001$), presence of a lateral meniscus injury ($p = 0.03$), and a reported medial meniscal lesion ($p = 0.002$). MRI showed a sensitivity of 81% (CI 65-93%) and a specificity of 79% (CI 64-91%).

Conclusion: MRI has high sensitivity (82%) and moderate specificity (79%) for the detection of ramp lesions of the internal meniscus in patients undergoing ACL reconstruction, with an incidence of 11%. Patients with an external meniscus lesion were 5 times more likely to present a ramp lesion. A correct MRI analysis is indispensable for the detection and adequate preoperative planning of ramp lesions.

Keywords: Knee, Arthroscopy, Ramp Lesion, Magnetic Resonance Imaging

Level of evidence: III. Retrospective comparative cohort study.

INTRODUCCIÓN

Existe un interés creciente por el diagnóstico y tratamiento de las lesiones concomitantes a la rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) y sus implicancias en la restauración de la estabilidad y la biomecánica de la rodilla. Se ha reportado una incidencia de hasta el 46 % de lesiones meniscales asociadas a una rotura del LCA.¹⁻⁶

Las lesiones de la unión meniscocapsular posterior del cuerno posterior del menisco interno (lesiones en "rampa" o "Ramp") han recibido especial atención debido a la dificultad de su detección a través de los portales artroscópicos convencionales.^{1,7} Estas lesiones tienen una incidencia reportada de entre el 9-24 %.^{3,6,8-13} La evidencia actual sugiere que, de no ser tratadas, pueden aumentar la traslación anterior de la tibia y generar estrés tanto en el LCA nativo como en las reconstrucciones.^{6,8-12}

El uso de estudios de imágenes convencionales ampliamente utilizados como la resonancia magnética (RM) ha demostrado una efectividad entre baja y moderada para la detección de lesiones tipo rampa.^{8,10,13-15} Esto representa un gran problema a la hora del planeamiento preoperatorio. Un diagnóstico más preciso de estas lesiones es crucial para planificar mejor las cirugías y evitar errores: la evaluación artroscópica sistemática es actualmente el estándar de oro.¹⁶⁻¹⁹

La mayoría de la literatura disponible se centra en las distintas técnicas de reparación de estas lesiones

y sus resultados funcionales postoperatorios.^{1,5,16,17,20}

A pesar de que existen varios trabajos que se enfocan en la detección preoperatoria de estas lesiones y su correlación con los hallazgos artroscópicos durante la cirugía,^{8,21-23} hasta donde sabemos no existen trabajos que comparen estos grupos de pacientes con un grupo control sin lesión en rampa confirmada por artroscopia.

Objetivos

Determinar de manera retrospectiva la sensibilidad y especificidad de la RM en la detección preoperatoria de lesiones en rampa en pacientes operados de reconstrucción de LCA comparando grupos con confirmación artroscópica.

Como objetivos secundarios se determinó la incidencia de estas lesiones así como la presencia de otras lesiones concomitantes. Nuestra hipótesis fue que un número considerable de lesiones en rampa no eran detectadas en la RM preoperatoria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron un total de doscientos ochenta y un pacientes operados de reconstrucción de LCA entre diciembre de 2018 y diciembre de 2019. Los pacientes fueron seleccionados consecutivamente a partir de los registros quirúrgicos institucionales. Todos ellos fueron operados por tres cirujanos de rodilla experimentados.

Los criterios de inclusión fueron pacientes operados

de reconstrucción primaria del LCA con una lesión de rampa confirmada en la artroscopia. Se excluyeron pacientes de revisión de LCA y lesiones multiligamentarias. Los pacientes se dividieron en aquellos con lesiones en rampa confirmadas (Grupo 1) o ausentes (Grupo 2) en la artroscopia. A todos se les realizaron radiografías y RM previo a la cirugía.

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Recolección de datos y definiciones

Las lesiones en rampa y otras concomitantes fueron registradas intraoperatoriamente. Una lesión en rampa se definió como una rotura de la inserción periférica del cuerno posterior del menisco interno en la unión meniscocapsular.

En todos los pacientes la RM preoperatoria fue informada por un médico imagenólogo especialista en patología musculoesquelética. A su vez, un cirujano artroscopista evaluó las imágenes en forma ciega.

Técnica de RM

Los pacientes fueron posicionados en forma supina, con la rodilla dentro de la bobina específica y con una flexión de 15°. La rótula fue alineada con el centro de la bobina.

El resonador más utilizado fue de 1.5 T (Magnetom Essenza™, Siemens). Las lesiones en rampa de menisco se visualizaron mejor en secuencias ponderadas en T2, con saturación grasa y densidad protónica, y utilizando el plano sagital en el compartimento medial de la rodilla.

Técnica quirúrgica

Se emplearon portales artroscópicos habituales anterolateral y anteromedial. Luego de una artroscopia exploratoria, se utilizó el portal anterolateral para avanzar el artroscopio a través del intercóndilo con la rodilla del paciente flexionada en 30° para visualizar la unión meniscocapsular posterior del menisco interno. Mediante un palpador o una aguja intramuscular, se evaluó la presencia de una lesión en rampa (Fig. 1); en casos positivos, se realizó un portal posteromedial a través del cual se hizo una reparación con agujas cola de chanco y suturas no reabsorbibles con puntos colchoneros verticales (Fig. 2).

Análisis estadístico

Las variables continuas se describen como mediana e intervalo intercuartílico. Las variables categóricas se reportan como proporciones con su frecuencia absoluta. El análisis estadístico se realizó con el software Stata versión 11. El test de U de Mann-Whitney se usó para comparar los datos pre y postoperatorios.

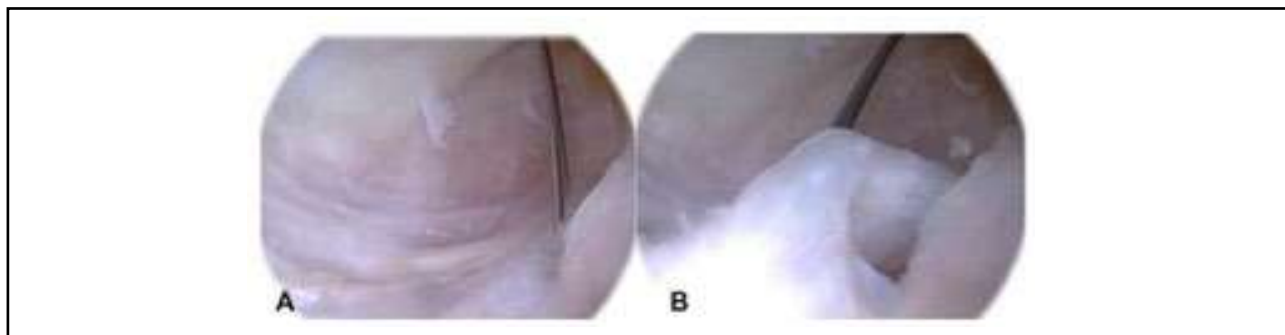


Figura 1. Evaluación intraoperatoria de presencia de lesión tipo rampa. A) Palpación de unión meniscocapsular posterior con aguja intramuscular desde posteromedial. B) Se constata la presencia de lesión. *Imágenes originales realizadas por los autores durante los procedimientos quirúrgicos descriptos.*

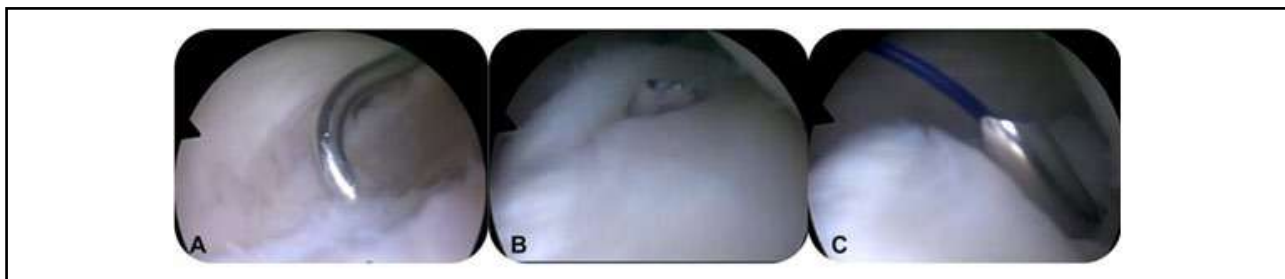


Figura 2. Reparación de lesión tipo rampa. A) A través de portal posteromedial se ingresa aguja cola de chanco. B) Pasaje de aguja a través de cápsula posterior. C) Pasaje de aguja a través de cuerno posterior de menisco interno. Posteriormente se pasarán suturas no reabsorbibles y se confeccionarán puntos colchoneros verticales. *Imágenes originales realizadas por los autores durante los procedimientos quirúrgicos descriptos.*

Se realizó un análisis de sensibilidad y especificidad y un estudio de regresión logística. Se estableció como significativa una $p < 0.05$. No se efectuó un cálculo muestral debido a la naturaleza retrospectiva del estudio; se incluyeron todos los pacientes elegibles en el período analizado.

RESULTADOS

Del total de doscientos ochenta y un pacientes intervenidos para reconstrucción de LCA en el período estudiado, treinta y tres (11.7 %) cumplieron los criterios de inclusión y fueron asignados al grupo 1. Se seleccionaron aleatoriamente treinta y nueve pacientes para conformar el grupo 2. Se analizaron las imágenes de las setenta y dos resonancias, junto con cincuenta y seis informes realizados en nuestro centro (veintinueve del grupo 1 y veintisiete del grupo 2). Los resultados comparativos se muestran en la Tabla 1.

Se encontró una lesión en rampa en el 81 % de los pacientes del grupo 1 y en 21 % del grupo 2 (falsos positivos). Los hallazgos estadísticamente significativos para la presencia de una lesión en rampa fueron: la detección de una lesión en rampa en la RM ($p < 0.001$), la presencia de una lesión del menisco externo ($p = 0.03$) y el reporte de una lesión de menisco interno en el informe de resonancia ($p = 0.002$). La presencia de una lesión de menisco externo mostró un odds ratio para lesión en rampa de 5.56 veces ($p = 0.008$).

Según los informes analizados, se reportó la presencia de una lesión en rampa en cinco pacientes del grupo 1 (17 %) y en tres del grupo 2 (11 %). La visualización de una lesión en rampa en la RM por parte del cirujano observador mostró una sensibilidad del 82 % (IC 64-93 %) y una especificidad del 79 % (IC 64-91 %). El diagnóstico a través del informe mostró una sensibilidad del 31 %

(IC 22-45 %) y una especificidad del 60 % (IC 42-70 %). El valor predictivo positivo (VPP) fue del 77 % (IC 64-86 %), mientras que el valor predictivo negativo (VPN) fue del 84 % (IC 72-92 %).

DISCUSIÓN

El hallazgo más destacable de este estudio fue la alta sensibilidad (82 %) y moderada especificidad (79 %) de la RM para la detección de lesiones en rampa del menisco interno. La incidencia de estas lesiones en los pacientes operados de reconstrucción del LCA fue del 11.7 %. Un hallazgo secundario fue que los pacientes con una lesión del menisco externo tuvieron 5.56 veces más posibilidades de presentar una lesión en rampa.

La sensibilidad de la RM para el diagnóstico de lesiones en rampa asociadas a rotura del LCA ha demostrado una alta heterogeneidad en la literatura, con reportes entre el 69 y el 100 %.^{7,10} Un reciente metaanálisis realizado por Koo y cols.¹⁰ reportó que el uso de resonadores 3.0 T, el posicionamiento neutro de la rodilla (alrededor de 30°) al momento del estudio, y el análisis de las imágenes por parte de un radiólogo especialista en patología musculoesquelética aumentan la sensibilidad del método hasta un 84 %.

En el presente estudio, encontramos una sensibilidad y especificidad del 82 y 79 %, respectivamente. Todas las RM realizadas en nuestra institución se llevaron a cabo siguiendo las recomendaciones técnicas descritas por Koo y cols.¹⁰ Sin embargo, cabe señalar que parte de los pacientes fueron derivaciones de otras clínicas y sus RM fueron hechas en otros centros, por lo que las especificaciones técnicas de dichos estudios no pudieron ser recabadas.

Tabla 1. Resultados comparativos del total de RM observadas e informes analizados

	Grupo 1 (rampa)	Grupo 2 (no rampa)	Valor p
TOTAL	33	39	
Edad, n (DE)	27.7 (DE 7.1)	30.8 (DE 9.9)	p 0.12
Sexo masc., n (%)	31 (94 %)	29 (72 %)	p 0.017
VIENDO la RM (n = 72)			
Edema posteromedial, n (%)	16 (48 %)	13 (33 %)	0.19
Lesión rampa, n (%)	27 (81 %)	8 (21 %)	<0.001
Lesión cóndilo medial, n (%)	7 (21 %)	8 (21 %)	0.99
Lesión cóndilo lateral, n (%)	15 (45 %)	25 (64 %)	0.06
Lesión menisco externo, n (%)	14 (42 %)	5 (13 %)	0.03
Edema poplíteo, n (%)	2 (6 %)	0 (0 %)	0.12
Según el INFORME de RM (n = 56)			
Lesión menisco medial, n (%)	17 (56 %)	5 (19 %)	<0.002
Lesión meniscocapsular, n (%)	5 (17 %)	3 (11 %)	0.51
Edema platillo tibial, n (%)	8 (28 %)	6 (22 %)	0.64

El desarrollo de criterios imagenológicos en RM para el diagnóstico preoperatorio de lesiones en rampa es materia de estudio actual.^{6,9,21,22} Algunos de estos criterios incluyen la presencia de edema entre el cuerno posterior del menisco interno y la cápsula posterior,²³ irregularidad del margen posterior del menisco interno,²² o la presencia de edema del platillo tibial posteromedial (PTPM).^{9,24,25} No obstante, incluso con la ayuda de estos criterios, el VPP de la RM para la detección de lesiones de la unión meniscocapsular posteromedial es variable en la literatura.^{13,21,26}

En un estudio reciente, DePhillipo y cols.⁸ evaluaron a cincuenta pacientes con lesiones en rampa confirmadas por artroscopia y encontraron que un 72 % de ellos presentaba edema del platillo tibial posteromedial en la RM preoperatoria. Arnet y cols.,²¹ a su vez, hallaron que la presencia de edema del PTPM, sumado a edema perimeniscal en la RM, resultó en una excelente especificidad y VPN para la detección de lesiones en rampa en una serie de trece pacientes, sin embargo, la sensibilidad y el VPP fueron mucho más variados. En línea con estos hallazgos, Kumar y cols.,⁹ en una gran cohorte de ochocientos cincuenta y dos pacientes con rotura de LCA y lesiones de menisco interno concomitantes, encontraron que la presencia de edema en el PTPM mostró una sensibilidad del 66.3 % para lesiones en rampa. Con todo, como hallazgo aislado, su utilidad fue solo moderada, con una sensibilidad y VPP de entre el 55-66 %. En un estudio retrospectivo realizado por Hatayama y cols.²³ se evaluaron las RM de ciento cincuenta y cinco rodillas previo a una reconstrucción del LCA en busca de lesiones en rampa o del menisco interno. Concluyeron que la contusión ósea del PTPM no se asoció a la presencia de lesiones en rampa.

En nuestro estudio, ocho pacientes del grupo 1 (28 %) y seis del grupo 2 (22 %) presentaron edema del PTPM en la RM ($p = 0.64$). Este descubrimiento respalda la afirmación antes mencionada de que el edema del PTPM por sí solo tiene una utilidad limitada en el diagnóstico de las lesiones en rampa. En su revisión sistemática y metaanálisis del año 2021, Kunze y cols.²⁷ evaluaron los factores de riesgo para lesiones en rampa en doce estudios con un total de ocho mil cuatrocientos diez pacientes. Concluyeron que el sexo masculino, el edema del PTPM, la edad <30 años, roturas completas del LCA, lesiones crónicas (≥ 12 meses) y las lesiones concomitantes del menisco lateral mostraron una asociación significativa con lesiones en rampa.^{4,25,28} En nuestro trabajo, un 42 % de los pacientes del grupo 1 (catorce) presentaron una lesión del menisco externo, comparado con solo un 13 % de los pacientes del grupo 2 (cinco). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0.03$). Es posible que las lesiones en rampa se asocien a la inestabilidad relativa producida por la lesión del menisco externo, o bien al impacto por

contragolpe que sufre el compartimento externo durante la lesión del LCA. Esta hipótesis es apoyada por los hallazgos de Bernholt y cols.,²⁹ quienes determinaron, en su serie de casos de ochocientos veinticinco rodillas, que la presencia de edema en el platillo tibial posterolateral y el cóndilo femoral lateral se asocia a una mayor incidencia de lesiones meniscales laterales y en rampa.

Estos resultados subrayan la necesidad de protocolos estandarizados para la interpretación de las RM en el diagnóstico de lesiones rampa. Futuros estudios deberían centrarse en validar criterios imagenológicos más específicos y en evaluar cómo el uso de resonadores 3.0 T y otros avances técnicos pueden mejorar la precisión diagnóstica. Además, sería relevante explorar cómo estos hallazgos impactan en los resultados clínicos a largo plazo.

Fortalezas y limitaciones

Destacamos que el presente estudio se trata de una serie comparativa con grupo control, que este último contó con la confirmación artroscópica de ausencia de lesión, y que el observador a cargo de analizar las imágenes y los informes fue ciego. A su vez, este estudio aporta un enfoque único al incluir un grupo control con confirmación artroscópica, lo que fortalece la validez de los descubrimientos y subraya la relevancia práctica de mejorar la precisión diagnóstica de la RM en lesiones rampa.

Sin embargo, nuestro trabajo no está exento de limitaciones. Se trata de un tamaño muestral reducido y un número considerable de informes de RM no fueron rescatados y, por ende, no pudieron ser analizados. Por otra parte, las imágenes de RM fueron evaluadas por un único cirujano observador.

CONCLUSIÓN

La RM presenta alta sensibilidad (82 %) y moderada especificidad (79 %) para la detección de lesiones de rampa del menisco interno en pacientes operados de reconstrucción del LCA, con una incidencia del 11 %. Los pacientes con una lesión del menisco externo tuvieron cinco veces más posibilidades de presentar una lesión de rampa. Un correcto análisis de las RM es indispensable para la detección y adecuado planeamiento preoperatorio de estas lesiones.

Contribuciones de autoría: Conceptualización: MCP, CHY. Curación de datos: TG. Análisis formal: TG. Adquisición de fondos: Investigación: Administración del proyecto: Recursos: TG. Metodología: IGM. Software: JPZ. Supervisión: Validación, Visualización: MCP, CHY. Redacción - borrador original: Redacción - revisión y edición: TG, JPZ.

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Sonnery-Cottet B, Conteduca J, Thaunat M, Gunepin FX, Seil R. Hidden lesions of the posterior horn of the medial meniscus: a systematic arthroscopic exploration of the concealed portion of the knee. *Am J Sports Med.* 2014 Apr;42(4):921-926. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546514522394>.
2. Borchers JR, Kaeding CC, Pedroza AD, Huston LJ, Spindler KP, Wright RW; MOON Consortium and the MARS Group. Intra-articular findings in primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a comparison of the MOON and MARS study groups. *Am J Sports Med.* 2011 Sep;39(9):1889-1893. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546511406871>.
3. Thaunat M, Ingale P, Penet A, Kacem S, Haidar I, Bauwens PH, et al. Ramp lesion subtypes: prevalence, imaging, and arthroscopic findings in 2156 anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med.* 2021 Jun;49(7):1813-1821. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465211006103>.
4. Balazs GC, Greditzer HG 4th, Wang D, Marom N, Potter HG, Marx RG, et al. Ramp lesions of the medial meniscus in patients undergoing primary and revision ACL reconstruction: prevalence and risk factors. *Orthop J Sports Med.* 2019 May 15;7(5):2325967119843509. doi: <https://www.doi.org/10.1177/2325967119843509>.
5. Chahla J, Dean CS, Moatshe G, Mitchell JJ, Cram TR, Yacuzzi C, LaPrade RF. Meniscal ramp lesions: anatomy, Incidence, diagnosis, and treatment. *Orthop J Sports Med.* 2016 Jul 26;4(7):2325967116657815. doi: <https://www.doi.org/10.1177/2325967116657815>.
6. Greenaway M, Walton E, Gibson D, Le Roux A, Yates P, Ebert J, et al. Meniscal "ramp" lesions: surgical incidence and the development of magnetic resonance imaging diagnostic criteria. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2020 Jun 13;2(4):e309-e314. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.asmr.2020.03.003>.
7. Kim SH, Lee SH, Kim KI, Yang JW. Diagnostic accuracy of sequential arthroscopic approach for ramp lesions of the posterior horn of the medial meniscus in anterior cruciate ligament-deficient knee. *Arthroscopy.* 2018 May;34(5):1582-1589. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2017.12.008>.
8. DePhillipo NN, Cinque ME, Chahla J, Geeslin AG, Engebretsen L, LaPrade RF. Incidence and detection of meniscal ramp lesions on magnetic resonance imaging in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2017 Aug;45(10):2233-2237. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546517704426>.
9. Kumar N, Spencer T, Hochman E, Cote M, Arciero R, Edgar C. Is edema at the posterior medial tibial plateau indicative of ramp lesion? an examination of 852 patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2018 Jul;6(7 Suppl 4): 2325967118S0013. doi: <https://www.doi.org/10.1177/2325967118S00132>.
10. Koo B, Lee SH, Yun SJ, Song JG. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging for detecting meniscal ramp lesions in patients with anterior cruciate ligament tears: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2020 Jul;48(8):2051-2059. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546519880528>.
11. DePhillipo NN, Moatshe G, Chahla J, Aman ZS, Storaci HW, Morris ER, et al. Quantitative and qualitative assessment of the posterior medial meniscus anatomy: defining meniscal ramp lesions. *Am J Sports Med.* 2019 Feb;47(2):372-378. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546518814258>.
12. Bollen SR. Posteromedial meniscocapsular injury associated with rupture of the anterior cruciate ligament: a previously unrecognized association. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Feb;92(2):222-223. doi: <https://www.doi.org/10.1302/0301-620X.92B2.22974>.
13. D'Ambrosi R, Di Maria F, Ursino C, Ursino N, Di Feo F, Formica M, et al. Magnetic resonance imaging shows low sensitivity but good specificity in detecting ramp lesions in children and adolescents with ACL injury: a systematic review. *J ISAKOS.* 2024 Jun;9(3):371-377. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jisako.2023.12.005>.
14. Liu X, Feng H, Zhang H, Hong L, Wang XS, Zhang J. Arthroscopic prevalence of ramp lesion in 868 patients with anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2011 Apr;39(4):832-837. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546510388933>.
15. Moteshekereh SM, Zarei H, Nosratpour M, Zaker Moshfegh M, Shirvani P, Mirahmadi A, et al. Evaluating the diagnostic performance of MRI for identification of meniscal ramp lesions in ACL-deficient knees: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2024 Jun 19;106(12):1117-1127. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.23.00501>.
16. Peltier A, Lording T, Maubisson L, Ballis R, Neyret P, Lustig S. The role of the meniscotibial ligament in posteromedial rotational knee stability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Oct;23(10):2967-2973. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-015-3751-0>.
17. Stephen JM, Halewood C, Kittl C, Bollen SR, Williams A, Amis AA. Posteromedial meniscocapsular lesions increase tibiofemoral joint laxity with anterior cruciate ligament deficiency, and their repair reduces laxity. *Am J Sports Med.* 2016 Feb;44(2):400-408. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546515617454>.
18. DePhillipo NN, Moatshe G, Brady A, Chahla J, Aman ZS, Dornan GJ, et al. Effect of meniscocapsular and meniscotibial lesions in ACL-deficient and ACL-reconstructed knees: a biomechanical study. *Am J Sports Med.* 2018 Aug;46(10):2422-2431. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546518774315>.
19. Ahn JH, Bae TS, Kang KS, Kang SY, Lee SH. Longitudinal tear of the medial meniscus posterior horn in the anterior cruciate ligament-deficient knee significantly influences anterior stability. *Am J Sports Med.* 2011 Oct;39(10):2187-2193. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546511416597>.
20. DePhillipo NN, Engebretsen L, LaPrade RF. Current trends among us surgeons in the identification, treatment, and time of repair for medial meniscal ramp lesions at the time of ACL surgery.

Orthop J Sports Med. 2019 Feb 22;7(2):2325967119827267. doi: <https://www.doi.org/10.1177/2325967119827267>.

21. Arner JW, Herbst E, Burnham JM, Soni A, Naendrup JH, Popchak A, et al. MRI can accurately detect meniscal ramp lesions of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Dec;25(12):3955-3960. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-017-4523-9>.

22. Yeo Y, Ahn JM, Kim H, Kang Y, Lee E, Lee JW, et al. MR evaluation of the meniscal ramp lesion in patients with anterior cruciate ligament tear. *Skeletal Radiol*. 2018 Dec;47(12):1683-1689. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00256-018-3007-4>.

23. Hatayama K, Terauchi M, Saito K, Aoki J, Nonaka S, Higuchi H. Magnetic resonance imaging diagnosis of medial meniscal ramp lesions in patients with anterior cruciate ligament injuries. *Arthroscopy*. 2018 May;34(5):1631-1637. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2017.12.022>.

24. Hash TW 2nd. Magnetic resonance imaging of the knee. *Sports Health*. 2013 Jan;5(1):78-107. doi: <https://www.doi.org/10.1177/1941738112468416>.

25. Kim SH, Seo HJ, Seo DW, Kim KI, Lee SH. Analysis of risk factors for ramp lesions associated with anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med*. 2020 Jun;48(7):1673-1681. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546520918207>.

26. Malatray M, Raux S, Peltier A, Pfirrmann C, Seil R, Chotel F. Ramp lesions in ACL deficient knees in children and adolescent population: a high prevalence confirmed in intercondylar and posteromedial exploration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018 Apr;26(4):1074-1079. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-017-4471-4>.

27. Kunze KN, Wright-Chisem J, Polce EM, DePhillipo NN, LaPrade RF, Chahla J. Risk factors for ramp lesions of the medial meniscus: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2021 Nov;49(13):3749-3757. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546520986817>.

28. Sonnery-Cottet B, Praz C, Rosenstiel N, Blakeney WG, Ouanezar H, Kandhari V, et al. Epidemiological evaluation of meniscal ramp lesions in 3214 anterior cruciate ligament-injured knees from the SANTI study group database: a risk factor analysis and study of secondary meniscectomy rates following 769 ramp repairs. *Am J Sports Med*. 2018 Nov;46(13):3189-3197. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546518800717>.

29. Bernholt DL, DePhillipo NN, Crawford MD, Aman ZS, Grantham WJ, LaPrade RF. Incidence of displaced posterolateral tibial plateau and lateral femoral condyle impaction fractures in the setting of primary anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med*. 2020 Mar;48(3):545-553. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546519895239>.

Tasa de falla y retorno al deporte tras la reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde: seguimiento mínimo de veinticuatro meses

Tomás A. Esteves^{ID}, Ignacio Astore^{ID}, Carlos Yacuzzi^{ID}, Matías Costa Paz^{ID}, Juan P. Zícaro^{ID}

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción: la tasa de falla reportada en la literatura luego de una reparación de menisco en asa de balde es de aproximadamente 19 %.

Objetivos: el objetivo de este estudio fue describir la tasa de falla y retorno al deporte en pacientes luego de cirugía de reparación de lesiones en asa de balde.

Materiales y métodos: el trabajo es una serie de casos retrospectiva. Se incluyeron pacientes operados de reparación de lesión meniscal en asa de balde entre enero del 2016 y abril de 2024. Se analizaron datos demográficos; quirúrgicos, retorno al deporte y tasa de reoperación (falla) con seguimiento mínimo de veinticuatro meses.

Resultados: se evaluaron sesenta y tres pacientes, cincuenta y cinco hombres (87.3 %), con una edad promedio de 27.9 años (DE 9.5), IMC promedio 24.5 (DE 3.8) y un seguimiento promedio de 38.5 meses. La cantidad de puntos totales por cada cirugía arrojó una mediana de 7 (RIC 25-75 = 5-9). De todos los pacientes operados el 88.9% volvió al deporte. Se analizó Lysholm preoperatorio de 36.3 (DE = 21.4) y postoperatorio al finalizar el seguimiento: 95.4 (DE=5.19); se obtuvo una diferencia significativa ($p < 0.05$). La tasa de falla global fue de 9.5 % ($n = 6$), sin relación con el sexo, IMC, menisco afectado y cantidad de puntos de sutura.

Conclusión: la reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde se asocia a una baja tasa de fracaso y a muy buenos resultados funcionales. Sin, embargo, es fundamental la adecuada selección del paciente y la consideración de factores técnicos que determinan, tanto el resultado como la cantidad de puntos realizados para maximizar los logros.

Palabras clave: Reparación Meniscal, Sutura Meniscal, Lesión Meniscal, Lesión en Asa de Balde, Tasa de Falla y Retorno al Deporte.

Nivel de evidencia: IV. Estudio de cohorte retrospectiva

Return to Sports and Failure Rate After Arthroscopic Repair of Bucket-Handle Meniscus Tears: A Minimum Twenty-four Month Follow-Up

ABSTRACT

Introduction: the failure rate reported in the literature following bucket-handle meniscus repair is approximately 19%.

Objectives: the objective was to describe the failure rate and return to sports in patients after surgery for bucket handle meniscus repair.

Autor de correspondencia: Tomás A. Esteves, tomasalfredoesteves@gmail.com

Recibido: 12/12/2024 Aceptado: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.32i1.379>

Cómo citar: Esteves TA, Astore I, Yacuzzi C, Costa Paz M, Zícaro JP. Tasa de falla y retorno al deporte tras la reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde: seguimiento mínimo de veinticuatro meses. Relart 2025;35(1): 13-19.

Materials and methods: this is a retrospective case series. Patients who underwent bucket-handle meniscus repair between January 2016 and April 2024 were included. Demographic data, surgical details, return to sports, and reoperation (failure) rates were analyzed in patients with a minimum follow-up of 24 months.

Results: a total of sixty-three patients were evaluated, fifty-five of whom were men (87.3%), with a mean age of 27.9 years (SD 9.5) and a mean BMI of 24.5 (SD 3.8). The average follow-up period was 38.5 months. The median number of sutures per surgery was 7 (IQR 25-75= 5-9). Of all operated patients, 88.9% returned to sports. The preoperative Lysholm score was 36.3 (SD 21.4), and at the end of follow-up, it improved to 95.4 (SD 5.19), showing a significant difference ($p < 0.05$). The overall failure rate was 9.5% ($n=6$), with no correlation with gender, BMI, affected meniscus, or number of sutures.

Conclusion: although success rates are encouraging, it is evident that outcomes depend on multiple technical and patient-related variables. Therefore, we consider careful selection of the patients, the number of stitches and the information given to patients about failure to be essential for optimizing results in bucket-handle meniscus repair.

Keywords: Bucket-handle Meniscus Tear, Meniscal Repair, Meniscal Tear, Failure Rate, Return to Sports

Level of evidence: IV. Retrospective cohort study

INTRODUCCIÓN

La preservación de los tejidos meniscales es imprescindible para mantener la función biomecánica adecuada de la rodilla. Los meniscos son importantes para la transmisión de carga de la articulación de la rodilla, la estabilización, lubricación y absorción de impactos; esto explica por qué la meniscectomía parcial o total contribuye a la progresión de la osteoartritis.^{1,2} Por lo tanto, la reparación del menisco es preferible al desbridamiento cuando la lesión requiere una intervención quirúrgica, aunque el potencial de curación tras la reparación no siempre es definitiva y los resultados no siempre son absolutos.³ Los factores que influyen significativamente en las tasas de éxito en la reparación de meniscos son la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior (LCA), la longitud del desgarro, la cronicidad de la rotura, la ubicación de la lesión y la lateralidad del menisco.⁴

Las lesiones de menisco en asa de balde representan entre el 10 y el 26 % de todos los desgarros de menisco y definen un subgrupo de lesiones que implican un desgarro longitudinal vertical u oblicuo con un fragmento adjunto desplazado fuera de la periferia del menisco.⁵ Estas lesiones pueden comenzar en la inserción posterior del menisco y propagarse hacia delante más allá de la unión entre el tercio anterior y el medio. Además, puede producirse un desplazamiento del segmento interno hacia la escotadura intercondílea y puede provocar síntomas mecánicos, bloqueo, dolor y percepción de inestabilidad.⁶

La reparación adecuada de este tipo de desgarro es importante, ya que un fallo puede conducir a la pérdida total o subtotal de la función meniscal.⁴ Una reparación satisfactoria es importante para preservar la cinemática de la articulación y evitar la osteoartritis progresiva en una persona joven y deportista.⁷ Hay reportes de hasta un 14.8 % de tasa de falla en sutura de lesiones meniscales en asa de balde.⁸

Existen pocas series de casos o estudios clínicos con cohortes limitadas a la reparación de roturas de menisco en asa de balde. Estudios limitados definen

claramente la demografía de los pacientes y comparan las variables quirúrgicas preoperatorias e intraoperatorias en aquellos en los que la reparación fue, o no, exitosa.^{4,9-11}

El objetivo de este estudio fue describir la tasa de falla y retorno al deporte en pacientes luego de cirugía de reparación de lesiones en asa de balde. Para ello buscamos reportar la información demográfica de los pacientes, la cirugía y la cantidad de puntos realizados; evaluamos los resultados clínicos de los pacientes, el regreso al deporte, las complicaciones y las tasas de reoperación/revisión después de la reparación artroscópica de la lesión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una serie de casos retrospectiva. Se incluyeron pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por un mismo equipo de cirugía de rodilla artroscópica de nuestra Institución. Se incluyeron de manera retrospectiva todos aquellos a quienes se les realizó una cirugía de reparación artroscópica de lesión meniscal en asa de balde, entre enero del 2016 y abril de 2022. Se tomó como criterio de inclusión que los pacientes fueran operados de reparación meniscal posterior a una lesión del menisco en asa de balde. Se excluyeron aquellos sometidos a cirugías de revisión de ligamento cruzado anterior y osteotomías para corregir eje mecánico de miembros inferiores en el mismo procedimiento.

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando participar del estudio.

La técnica quirúrgica utilizada fue la siguiente: todos los pacientes recibieron anestesia raquídea y anestesia intraarticular concomitante. Se utilizó manguito hemostático. Se emplearon dispositivos de sutura todo-adentro, dentro-fuera y fuera-dentro dependiendo de la autorización del seguro médico y las preferencias del cirujano. La cantidad de puntos fue la que el cirujano consideró suficientes

para la reparación. El procedimiento fue ambulatorio en todos los casos. Al alta, los pacientes siguieron un protocolo de rehabilitación, donde no pudieron flexionar la rodilla más allá de 90° durante el primer mes. Se indicó carga parcial con muletas durante las primeras tres semanas postoperatorias. El alta definitiva para cualquier deporte fue otorgada después del sexto mes si las condiciones lo permitían. Se realizó seguimiento del paciente con controles seriados durante el primer año hasta el alta y luego con controles anuales. Los pacientes que no contaban con un seguimiento completo fueron contactados de manera telefónica.

Se evaluaron datos demográficos de la población (sexo, edad, tiempo de seguimiento en meses, índice de masa corporal [IMC]). Datos preoperatorios, como la fecha de lesión, fecha de cirugía y tiempo desde la lesión a la cirugía. También se identificó la fecha del último control presencial o telefónico. Respecto a la cirugía se obtuvo la siguiente información: lateralidad de la rodilla operada, lateralidad de menisco lesionado en asa de balde (interno o externo), si hubo lesión del menisco contralateral concomitantes, si hubo lesión de LCA o cartílago concomitante y su tratamiento respectivo. En relación a la técnica quirúrgica utilizada evaluamos tipo de sutura (todo-adentro, dentro-fuera y fuera-dentro) y la cantidad de puntos realizados. Analizamos también las fallas de cirugía, considerando falla a aquel paciente que requirió una cirugía nueva por el menisco reparado. Rescatamos la fecha de la falla y el tiempo transcurrido, en meses, desde la cirugía hasta esta. Por último analizamos la fecha de retorno al deporte y el tiempo en meses desde la cirugía hasta la vuelta al deporte. Si el retorno fue al mismo deporte o cambió de disciplina y si el nivel de su actividad deportiva fue similar al previo a la cirugía o bajó. También se analizó la escala funcional subjetiva Lysholm pre y postoperatoria.

Análisis estadístico

Se reportaron las variables cuantitativas como media y desvío estándar o mediana e intervalo intercuartil de acuerdo a su distribución. Se registraron las variables categóricas como cantidad absoluta y

relativa con su porcentaje correspondiente. Se calcularon los intervalos de confianza del 95 % para cada uno de los estimadores.

Las comparaciones entre variables categóricas se realizaron usando el test de chi-cuadrado o de Fisher. Las comparaciones entre los grupos para las variables continuas se hicieron mediante regresión logística y test de rangos signados de Wilcoxon. Para el análisis de nivel retorno deportivo en función del tiempo al retorno se realizó una regresión de Cox. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. Dada la naturaleza descriptiva del estudio no se efectuó un cálculo muestral. Todos los datos fueron analizados con R versión 4.4.1 mediante R Studio®.

RESULTADOS

La población total fue de sesenta y cuatro pacientes. Se incluyeron sesenta y tres y se excluyó un solo paciente que se realizó la sutura meniscal en conjunto con una osteotomía valgizante de tibia. No se perdieron pacientes en el seguimiento. El 87.3 % fue de sexo masculino, con un promedio de edad de 27.9 años. El resto de las características de la población y el tiempo de seguimiento se muestran en la Tabla 1. Con respecto a la información obtenida de la cirugía, en treinta y ocho pacientes (60.3 %) la lesión se encontraba en el menisco interno y en veinticinco (39.7 %) en el externo. Tres pacientes de toda la serie presentaron lesión menor del menisco contralateral que se trató con meniscectomía parcial en todos los casos. Once pacientes tenían lesión concomitante de ligamento cruzado anterior (LCA) y se resolvió en la misma cirugía de sutura meniscal. Seis presentaban lesión osteocondral, de estos, a cinco se les regularizó la superficie condral y un solo caso fue candidato a mosaicoplastia.

En la Tabla 2 se encuentra el análisis de la cantidad y tipo de sutura que se realizó sobre los meniscos. Hay que tener en cuenta que en la mayoría de los casos se combinaron suturas, la más empleada fue la combinación de puntos todo-adentro con puntos dentro-fuera. Sobre la base de la cantidad de puntos totales por cada cirugía obtuvimos una mediana de 7 puntos (RIC 25-75 = 5-9).

Tabla 1. Datos demográficos, seguimiento y tiempo entre lesión y cirugía

	Pacientes intervenidos (N = 63)
Sexo masculino, n (%)	55 (87.3)
Edad años, media (+ DE)	27.9 (9.5)
IMC, media (+ DE)	24.5 (3.82)
Seguimiento en meses, mediana (RIC 25-75)	38.5 (27.8-65.7)
Tiempo entre lesión y cirugía en meses, mediana (RIC 25-75)	0 (0-1.5)

DE: desvío estándar. RIC: rango intercuartílico.

De todos los pacientes operados, el 88.9 % volvió al deporte, de todos ellos solo dos cambiaron de deporte porque no se sentían cómodos con la rodilla en su práctica prelesión. Se realizó el cálculo del tiempo de retorno al deporte con una mediana de siete meses (RIC 25-75 = 6-12). El 70 % de los pacientes volvió al mismo nivel deportivo previo a la lesión, mientras que el 30 % restante siente que volvió a un menor nivel. Se realizó una curva de Kaplan-Meier inversa para graficar el tiempo en el retorno al deporte asociado al nivel deportivo de los pacientes (Fig. 1). En esta se observa un claro solapamiento entre ambos grupos que sugiere que no hubo diferencias relevantes. También se hizo una regresión de Cox para corroborar dichas diferencias en la intensidad del retorno deportivo en función del tiempo, esta no arrojó resultados significativos.

Para evaluar objetivamente se analizó la escala de Lysholm preoperatoria de 36.3 (DE = 21.4) y postoperatoria al finalizar el seguimiento: 95.4 (DE =5.19); se obtuvo una diferencia significativa ($p < 0.05$) (Fig. 2). Se observa una clara diferencia en el mismo de ambas escalas.

Seis pacientes (9.5 %) presentaron la necesidad de una nueva intervención por falla de la sutura, en todos los casos se realizó meniscectomía parcial, excepto uno que hizo un granuloma en tejido celular subcutáneo y fue resecado. Uno de los casos, paciente de veintitrés años, presentó la falla al mismo tiempo que tuvo una lesión de ligamento cruzado anterior, por lo que se hizo la reconstrucción del LCA con una meniscectomía parcial. Este mismo paciente fue intervenido por ruptura de plástica de LCA y, en conjunto con la revisión de LCA, se realizó trasplante del menisco afectado. El tiempo desde la cirugía hasta la nueva lesión fue muy variable, tres pacientes la presentaron durante el primer año, uno a los dieciséis meses y dos pacientes fallaron a los tres años de la cirugía.

Por último, se evaluaron posibles factores asociados a la falla mediante regresión logística. Se analizó si la edad, IMC, sexo, menisco lesionado, cantidad de puntos dados y la asociación con reconstrucción de LCA fueron factores que podrían influenciar en los resultados. No obtuvimos datos significativos para este análisis (Tabla 3).

Tabla 2. Cantidad y tipo de sutura meniscal

Pacientes intervenidos (N = 63)	
Puntos todo-adentro, mediana (RIC 25-75)	1 (1-2)
Puntos dentro-fuera, mediana (RIC 25-75)	5 (4-7)
Puntos fuera-dentro, mediana (RIC 25-75)	0 (0-1)
Puntos totales, mediana (RIC 25-75)	7 (5-9)

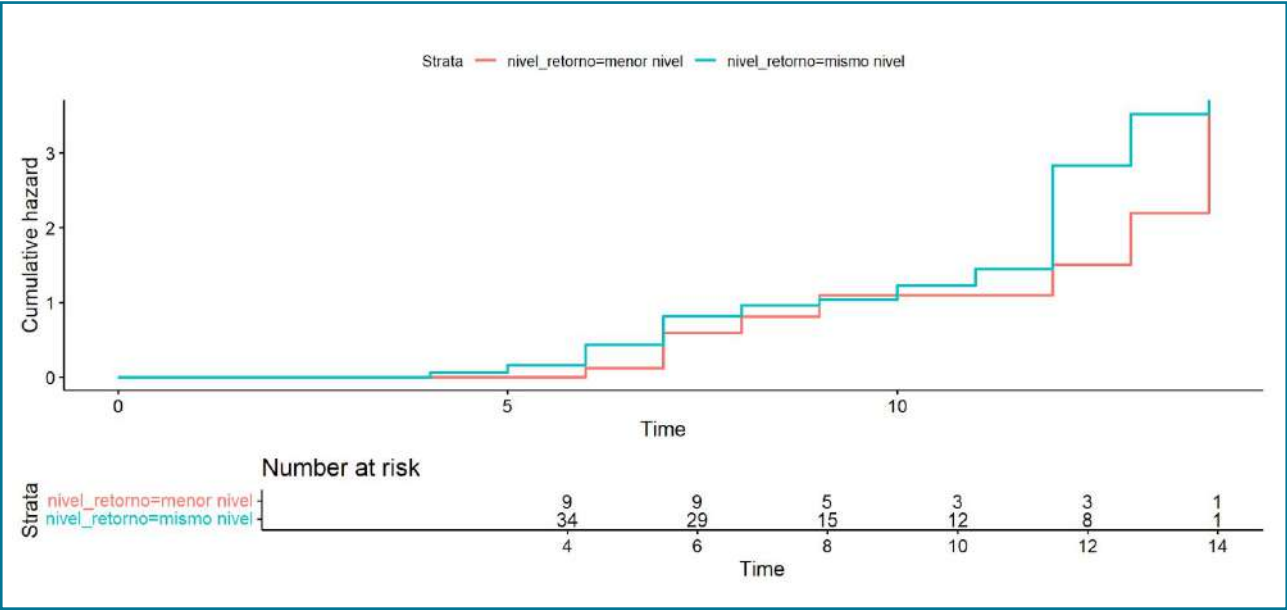


Figura 1. Curva de Kaplan-Meier inversa. Se representa la función de riesgo acumulativo para el retorno deportivo al mismo nivel versus a menor nivel.

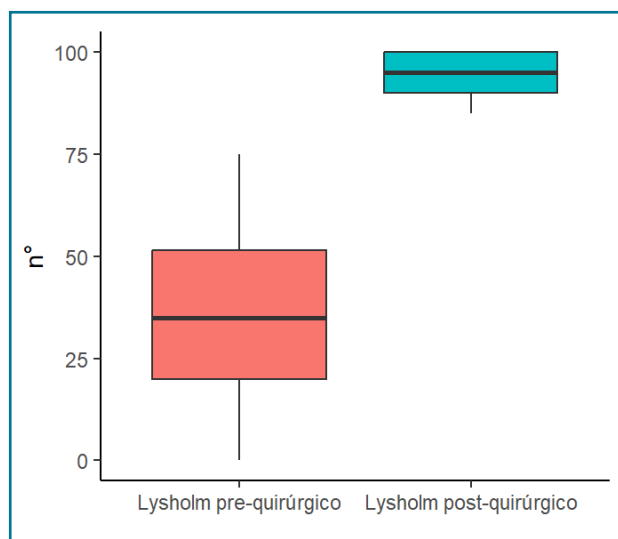


Figura 2. Análisis pre y postquirúrgico de la escala de Lysholm.

DISCUSIÓN

La tasa de falla que obtuvimos en nuestra serie es del 9.5 %, por debajo de la media reportada en la bibliografía. La tasa de falla de la sutura meniscal descripta es variable, una revisión sistemática y metaanálisis de Schweizer y cols. la analiza en suturas meniscales, pero sin hacer distinción entre tipos de lesiones, y reporta una tasa de falla del 19 %.¹² Evaluando solo la tasa de falla en lesiones de asa de balde, existen revisiones sistemáticas que informan una tasa del 14.8 %, detallando el compromiso de menisco interno y lesiones aisladas como factores que influyen en el fracaso del tratamiento.⁸

Consideramos importante destacar que el momento de falla no necesariamente es tan rápido. Una serie de casos determina una tasa de falla del 19.2 % pero resalta el análisis de supervivencia donde demostraron una del 93.6 % a los seis meses, del 84.6 % al año, del 78.4 % a los dos años y del 69.9 % a los tres años.¹³ En nuestra serie dos de las fallas son pasados los tres

años de la cirugía, es difícil determinar si en pacientes deportivamente activos eso pueda justificarse por un nuevo traumatismo o ese menisco tiene predisposición a lesionarse por el antecedente.

Si hacemos un análisis más profundo de los factores que pueden estar asociados a la falla meniscal, múltiples trabajos detallan que lesiones en menisco interno o aisladas tienen mayor porcentaje de falla.^{8,14} Nosotros no encontramos dicha asociación que podría estar relacionada con el bajo número de pacientes y falla obtenida. Lo mismo cuando hablamos de técnica quirúrgica utilizada o cantidad de puntos de sutura: Olsen *et al.* asignaron aleatoriamente a sesenta y ocho pacientes con desgarros de menisco en asa de balde a reparación con dispositivos todo-adentro o sutura dentro-fuera; realizaron un “second look” tres o cuatro meses después de la operación y no se observaron diferencias entre las dos técnicas en términos de cicatrización.⁹ Hoy en día, con la variedad de dispositivos todo-adentro, la destreza y experiencia de los cirujanos para realizar más puntos de sutura en menos tiempo, consideramos que la cantidad de puntos podría ser un factor influyente, aunque son pocos los trabajos que abordan este detalle.⁸ La media de puntos realizados en nuestra serie fue de siete, por encima de aquellos trabajos que lo detallan en su análisis. Saltzman y cols. realizaron una media de 5.12 ± 3.0 suturas¹³ y Wu y cols. obtuvieron una sobrevida de los pacientes con valores similares a nuestra serie (94 % en dos años de seguimiento). Ellos determinaron una media en la cantidad de puntos realizados de 7.7 ± 4.1 suturas (también similar a la nuestra).¹⁵ Si bien no encontramos factores asociados a la técnica o cantidad de puntos que influyan en los resultados, sostenemos que la cantidad de puntos a realizar es un factor importante que podría influir en la resolución de la cirugía.

Las lesiones en asa de balde son lesiones traumáticas y están asociadas a edades tempranas y deportistas tanto amateur como profesionales. Es importante determinar el retorno al deporte luego de una cirugía de reparación; en nuestra serie obtuvimos un 88.9 %

Tabla 3. Regresión logística evaluando factores asociados a falla de sutura

	OR (IC 2.5 - 97.5)	p
Edad	1.03 (0.94 - 1.12)	0.50
IMC	0.96 (0.76 - 1.19)	0.74
Tiempo de lesión hasta cirugía	1.06 (0.8 - 1.2)	0.51
Lateralidad de menisco	0 (NA - 1.005)	0.99
Cantidad de puntos totales	1.021 (0.77 - 1.29)	0.87
Reconstrucción de LCA concomitante	1.118 (0.78 - 1.65)	0.54

OR: odds ratio. IMC: índice de masa corporal.

de pacientes que volvieron al deporte. En una serie de casos, Basal y cols. determinaron que cuarenta y tres de cincuenta y un pacientes (84.5 %) volvieron a su deporte amateur con una media de regreso de 5.9 meses (entre 5 y 8).¹⁶ También podemos analizar la vuelta al deporte con escalas pre y postoperatorias, como en nuestra serie, que obtuvimos una diferencia estadísticamente significativa comparando la escala de Lysholm prequirúrgica y al final del seguimiento. Estudios reportan resultados similares con escala de Lysholm preoperatorio de 39.07 (DE = 6.99) y postoperatorio de 92.77 (DE = 5.31) con una diferencia significativa ($p < 0.0001$).^{13,17}

Somos conscientes que nuestro trabajo tiene limitaciones: ser descriptivo retrospectivo con una serie de casos y no tener un grupo de control. El número muestral es bajo, si bien no hay muchas series reportadas en la literatura que analicen solo el subgrupo de lesiones en asa de balde, la cantidad de pacientes podría ser mayor. No analizamos la zona de la lesión, ya que es un factor importante destacar si la afección se encontraba en zona roja-roja o roja-blanca.

El trabajo también tiene sus fortalezas, como el tiempo de seguimiento de los pacientes hasta ocho años después de la cirugía y que ninguno se perdió en el proceso.

La reparación artroscópica de lesiones meniscales en asa de balde se asocia a una baja tasa de fracaso y a muy buenos resultados funcionales. Sin, embargo, es fundamental la adecuada selección del paciente y la consideración de factores técnicos que determinan, tanto el resultado como la cantidad de puntos realizados para maximizar los logros.

Contribuciones de autoría: Conceptualización, Análisis formal, Redacción - Borrador original, Redacción - Revisión y Edición (TE), Metodología, Administración de proyectos (TE, JPZ), Validación (CY), Investigación (IA, TE), Recursos (TE, IA, CY, MCP, JPZ), Visualización (JPZ), Supervisión (MCP, JPZ)

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: Los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.


REFERENCIAS

1. Johnson RJ, Kettelkamp DB, Clark W, Leaverton P. Factors effecting late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1974 Jun;56(4):719-729. Disponible en: https://www.jbjs.org/reader.php?rsuite_id=370203&source=The_Journal_of_Bone_and_Joint_Surgery/56/4/719#info
2. DeHaven KE, Black KP, Griffiths HJ. Open meniscus repair. Technique and two to nine year results. *Am J Sports Med*. 1989 Nov;17(6):788-795. doi: <https://doi.org/10.1177/036354658901700612>.

3. Thoreux P, Réty F, Nourissat G, Rivière X, Safa P, Durand S, et al. Bucket-handle meniscal lesions: magnetic resonance imaging criteria for reparability. *Arthroscopy*. 2006 Sep;22(9):954-961. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.04.111>
4. Feng H, Hong L, Geng XS, Zhang H, Wang XS, Jiang XY. Second-look arthroscopic evaluation of bucket-handle meniscus tear repairs with anterior cruciate ligament reconstruction: 67 consecutive cases. *Arthroscopy*. 2008 Dec;24(12):1358-1366. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.07.017>.
5. Magee TH, Hinson GW. MRI of meniscal bucket-handle tears. *Skeletal Radiol*. 1998 Sep;27(9):495-499. doi: <https://doi.org/10.1007/s002560050426>.
6. Shakespeare DT, Rigby HS. The bucket-handle tear of the meniscus. a clinical and arthrographic study. *J Bone Joint Surg Br*. 1983 Aug;65(4):383-387. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.65B4.6874707>.
7. Vautrin M, Schwartz C. Future of 34 meniscectomies after bucket-handle meniscus tear: a retrospective study with a follow-up over 22 years. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016 May;26(4):435-440. doi: <https://doi.org/10.1007/s00590-016-1754-2>.
8. Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Burgaard P, Joergensen U, Toerholm C. The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. A prospective randomized study with arthroscopic evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999;7(5):268-273. doi: <https://doi.org/10.1007/s001670050162>.
9. Boody BS, Omar IM, Hill JA. Displaced medial and lateral bucket handle meniscal tears with intact ACL and PCL Orthopedics. 2015 Aug;38(8):e738-e741. doi: <https://doi.org/10.3928/01477447-20150804-91>.
10. Krych AJ, Pitts RT, Dajani KA, Stuart MJ, Levy BA, Dahm DL. Surgical repair of meniscal tears with concomitant anterior cruciate ligament reconstruction in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med*. 2010 May;38(5):976-982. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546509354055>.
11. Schweizer C, Hanreich C, Tscholl PM, Ristl R, Apprich S, Windhager R, et al. Nineteen percent of meniscus repairs are being revised and failures frequently occur after the second postoperative year: a systematic review and meta-analysis with a minimum follow-up of 5 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 Jul;30(7):2267-2276. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06770-x>.
12. Costa GG, Grassi A, Zocco G, Graceffa A, Lauria M, Fanzone G, et al. What is the failure rate after arthroscopic repair of bucket-handle meniscal tears? a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2022 May;50(6):1742-1752. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465211015425>.
13. Saltzman BM, Cotter EJ, Wang KC, Rice R, Manning BT, Yanke AB, et al. Arthroscopically repaired bucket-handle meniscus tears: patient demographics, postoperative outcomes, and a comparison of success and failure cases. *Cartilage*. 2020 Jan;11(1):77-87. doi: <https://doi.org/10.1177/1947603518783473>.

14. D'Ambrosi R, Meena A, Raj A, Ursino N, Mangiavini L, Herbolt M, et al. In elite athletes with meniscal injuries, always repair the lateral, think about the medial! a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 Jun;31(6):2500-2510. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-022-07208-8>.
15. Wu IT, Hevesi M, Desai VS, Camp CL, Dahm DL, Levy BA, et al. Comparative outcomes of radial and bucket-handle meniscal tear repair: a propensity-matched analysis. *Am J Sports Med.* 2018 Sep;46(11):2653-2660. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546518786035>.
16. Başı Ö, Aslan TT, Deniz HG, Bilge O, Doral MN. Return to sport rate following sports trauma-related delayed bucket-handle meniscus repair with concomitant ACL reconstruction. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022 Aug;28(8):1148-1155. doi: <https://doi.org/10.14744/tjtes.2022.13614>.
17. Khetan V, Shah N, Sabnis B, Usman S, Joshi A. Return to sports after bucket handle medial meniscus tear repair using inside out technique in recreational sports players. *Acta Orthop Belg.* 2022 Sep;88(3):533-540. doi: <https://doi.org/10.52628/88.3.7226>.

Osteotomía de la TAT combinada con reconstrucción del ligamento patelofemoral medial en pacientes con luxación recidivante de rótula

Eliseo J. Firman 

Grupo Médico Teuos. Argentina

RESUMEN

Introducción: existe muy poca información en la literatura sobre los resultados del tratamiento de la inestabilidad recurrente de rótula mediante la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (LPFM) combinada con la osteotomía del tubérculo anterior de la tibia (TAT).

Objetivos: el objetivo del siguiente estudio fue describir los resultados de una serie consecutiva de pacientes con inestabilidad recurrente de rótula tratados mediante la reconstrucción del LPFM combinado con osteotomía del TAT.

Materiales y métodos: estudiamos retrospectivamente doce rodillas en once pacientes desde enero de 2017 hasta enero de 2024, con luxación recidivante de rótula, TT-TG de 20 mm o mayor medido con TAC, sin alteraciones en la rotación tibial y/o femoral, y con un seguimiento mínimo de dos años. Evaluamos displasia troclear, altura patelar, lesión condral y rotaciones anatómicas.

Resultados: los promedios fueron, de edad, veintiún años (16-27), tiempo de seguimiento, tres años y medio (2-6) y tiempo de consolidación de la osteotomía de TAT, doce semanas (8-18). Índice de Caton-Deschamps promedio preoperatorio 1.25 y en postoperatorio 0.97. TT-TG promedio preoperatorio 22.9 y en postoperatorio 7.9. Evaluación a los seis meses con scores de Kujala: 93 (75-100), en el score de Lysholm: 92.5 (78-100).

Conclusión: en pacientes con inestabilidad recurrente de rótula y displasia troclear, la osteotomía de TAT combinada con la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (LPFM) resulta en baja incidencia de inestabilidad y se asocia en el mediano plazo a muy buenos resultados funcionales, un alto porcentaje de retorno al deporte y un bajo índice de complicaciones.

Palabras clave: Osteotomía TAT, LPFM, Luxación de Rótula, Displasia Troclear

Nivel de evidencia: IV. Estudio de cohorte retrospectiva

ATT Osteotomy Combined with Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament in Patients with the Recurrent Patellar Dislocation

ABSTRACT

Introduction: the etiology of recurrent patellar dislocation is multifactorial and includes local anatomical, rotational, and dynamic factors.

Objectives: the aim of the following study was to describe the results of a consecutive series of patients with recurrent patella instability treated by reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) combined with osteotomy of the anterior tibial tubercle (ATT).

Autor de correspondencia: Eliseo J. Firman, eliseofirman@yahoo.com.ar

Recibido: 5/12/2024 Aceptado: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev32i1.380>

Cómo citar: Firman EJ. Osteotomía de la TAT combinada con reconstrucción del ligamento patelofemoral medial en pacientes con luxación recidivante de rótula. Relart 2025;35(1): 20-28.

Materials and methods: we retrospectively studied twelve knees in eleven patients from January 2017 to January 2024, with recurrent patellar dislocation, TT-TG of 20 mm or greater measured with CT, without alterations in tibial and/or femoral rotation, and minimal follow-up of two years. We evaluate trochlear dysplasia, patellar height, chondral lesion, and anatomical rotations.

Results: average age twenty-one years (16-27). Average follow-up time is three and a half years (2-6). Consolidation time of osteotomy average twelve weeks (8-18). Average Caton-Deschamps index preoperatively 1.25 and postoperatively 0.97. Average preoperative TT-TG 22.9 and postoperatively 7.9. Evaluation at six months with Kujala scores: 93 (75-100), Lysholm score: 92.5 (78-100).

Conclusion: in patients with recurrent patellar instability and trochlear dysplasia, ATT osteotomy combined with reconstruction of the medial patellofemoral ligament (MPFL), it results in a low incidence of instability and is associated in the medium term with very good functional results, a high percentage of return to sport, and a low rate of complications.

Keywords: ATT Osteotomy, MPFL, Patellar Luxation, Trochlear Dysplasia

Level of evidence: IV. Retrospective cohort study

INTRODUCCIÓN

La etiología de la luxación recidivante de rótula es multifactorial, e incluye factores anatómicos locales, rotacionales y dinámicos, de componentes óseos y de partes blandas, y está en discusión el grado de influencia de cada uno de estos factores.

El ligamento patelofemoral medial (LPFM) provee hasta el 60 % de la estabilidad patelar entre los 0 a 30°. ¹⁻² También intervienen el ligamento patelomeniscal en un 13 %, retináculo medial en el 3 %, y ligamento patelotibial medial en 3 %. ²⁻³ A partir de los 30°, las estructuras óseas (troclear y femoral) pasan a tomar un rol fundamental en la contención de la patela hasta la flexión máxima.

Recientemente, se ha establecido definirlo como “complejo patelofemoral medial”, el que incluye el “ligamento patelofemoral medial” + “ligamento femoral medial del tendón del cuádriceps”. Adicionalmente, también fueron descritas dos estructuras mediales distales: el “ligamento medial patelotibial” y el “ligamento patelomeniscal medial”. La tensión patelar lateral fue detallada en tres capas: una superficial que es la banda iliotibial, otra media que es la banda patelofemoral lateral, y otra profunda que es la cápsula. ³

El índice de recurrencia después de la primera luxación de rótula ronda el 40 % ² y se estima que la inestabilidad patelar afecta a 5-7 cada 100000 habitantes, ⁴⁻⁵ el 3.3 % de todas las lesiones de rodilla, ³ y entre el 71 a 95 % sufre lesión del cartílago patelofemoral. ⁶

La luxación recurrente tiene varias causas asociadas a la lesión del LPFM: anomalías óseas como displasia troclear, patela alta, deseje torsional, *genu valgo*, displasia patelar, pero también anomalías de tejidos blandos como debilidades del vasto interno o de rotadores externos de cadera; estas pueden predisponer a inestabilidad patelofemoral recurrente. ³⁻⁵ El 85 % de los pacientes con luxación recurrente de rótula tiene algún grado de displasia troclear. ¹ Por ello, algunos autores recomiendan la trocleoplastia en displasias

severas, pero sus resultados a largo plazo están en discusión. ¹

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para estabilizar la patela asociada, o no, a osteotomías y restaurar su espacio dentro de la articulación, ⁴ y si bien hay abundante bibliografía sobre la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial y sobre la osteotomía de TAT (tuberosidad anterior de la tibia), son escasos los estudios que reportan resultados en el tratamiento combinado de reconstrucción del LPFM con osteotomía TAT en la luxación recidivante de rótula. La reconstrucción del ligamento patelofemoral medial aislada está predispuesta a fallar en los casos en los que la TAT está anormalmente lateralizada. ¹ Es importante destacar que en la reconstrucción del LPFM, se debe lograr la isometría del injerto para permitir una función con su tendencia anatómica original, en tensión de 0 a 30° de flexión, actuando como una rienda para posicionar la patela desde la máxima extensión dentro del centro de la tróclea, relajándose en el resto de la flexión.

El objetivo del siguiente estudio fue describir los resultados de una serie consecutiva de pacientes con inestabilidad recurrente de rótula tratados mediante la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (LPFM) combinado con osteotomía del tubérculo anterior de la tibia (TAT). La hipótesis de nuestro estudio fue que este procedimiento combinado se asocia a buenos resultados funcionales con un bajo índice de complicaciones, a pesar de la presencia de displasia de tróclea.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde enero de 2017 a enero de 2024 estudiamos retrospectivamente a once pacientes (uno bilateral), que fueron operados de osteotomía de TAT combinada con reconstrucción de LPFM. Los criterios de inclusión fueron pacientes con luxación recidivante de rótula (dos o más episodios), un TT-TG de 20 mm

o mayor medido con TAC, sin alteraciones en la rotación tibial y/o femoral, y con un seguimiento mínimo de dos años. Fueron excluidos pacientes con cirugías previas en rodilla y aquellos con otras lesiones concomitantes en la misma rodilla. También se excluyeron los que presentaban anteversión femoral cuya rotación femoral fuera mayor a 25° , o con torsión tibial externa cuya rotación fuera mayor a 33° .

El diagnóstico, planificación, intervención quirúrgica y el seguimiento fue realizado por el mismo cirujano.

En todos los casos se efectuó, como primer paso, la osteotomía de TAT medializando el tubérculo hasta centralizar el *tracking* patelar. En casos de patela alta, además se distalizó la TAT, y en casos de condromalacia se agregó anteriorización. En un segundo paso se realizó la reconstrucción del LPFM. Evitamos el *lateral release* por la inestabilidad patelar remanente que genera; solamente lo indicamos en presencia de signo de inclinación patelar negativo o neutro, signo de Sage positivo (limitación al desplazamiento medial), dolor retinacular externo a la flexión máxima de rodilla y Tilt positivo en Rx axiales o en TAC.

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Técnica quirúrgica

Mediante incisión longitudinal sobre TAT de 6 a 10 cm se avanzó divulsionando y liberando los retináculos lateral y medial. Luego, se efectuó la osteotomía de TAT, se la medializó y/o distalizó según fue necesario. Bajo visualización del intensificador de imágenes se fijó rosca parcial con arandelas, de titanio de 3.5 mm o 4.5 mm (según contextura física del paciente) con clavija guía y luego con dos tornillos canulados (Figs. 1 y 2). Posteriormente, se obtuvo el tendón semitendinoso con un *stripper* del tamaño adecuado. La artroscopia de la rodilla se inició a través de los portales anteromedial y anterolateral. Se examinó toda la articulación con especial énfasis en el encarrilamiento rotuliano y la presencia de lesiones osteocondrales patelofemorales (Fig. 3). Se hizo una incisión en el borde medial de la rótula divulsionando cuidadosamente en el plano extrasinovial hasta la cara medial del cóndilo interno del fémur. Entre el tercio superior y medio de la cara interna de la patela, en el punto anatómico de inserción, se colocaron dos arpones metálicos doble sutura de 3.5 o 4.5 mm, según la contextura del paciente, que sujetan el injerto doble de banda única desde el extremo en "asa" (Fig. 4). Se identificó el epicóndilo medial en la cara interna de la rodilla, y se realizó una incisión de 2-3 cm.



Figura 1. Osteotomía de TAT con medialización y distalización.



Figura 2. Visualización bajo intensificador de imágenes de la fijación con tornillos canulados.

La inserción femoral del LPFM se ubicó aproximadamente 5 mm proximal y posterior al epicóndilo medial. Luego de controlar la isometría del injerto con una sutura y la clavija guía, se fresó el túnel del mismo diámetro del injerto, y se fijó con un tornillo interferencial en flexión de 30°, evitando un excesivo ajuste del injerto (Fig. 5).

Rehabilitación postoperatoria

En las primeras dos semanas del postoperatorio se indicó descarga con muletas, y movimientos de flexoextensión pasiva y activa de 0 a 90°. A partir de la semana dos y hasta la seis, se permitió carga parcial con muletas, con ejercicios isométricos, y luego de la semana seis, flexoextensión completa y carga progresiva hasta abandonar las muletas. Se los evaluó una vez al mes durante el primer año y cuatrimestralmente el segundo año. Luego, una vez por año.

Los criterios de tiempo para el retorno al deporte variaron de acuerdo a la edad, sexo, tipo de deporte, nivel de competencia pre y postlesión, el trofismo muscular, la neuropropiocepción, laxitud musculoligamentaria, capacidad de elongación, inestabilidad

recurrente, dolor y rigidez articular. En general, la vuelta al deporte se habilitó entre los ocho a quince meses.

En consultorio, fueron evaluados con el signo de la "J",⁷ el test de aprehensión, y el *tracking* patelar. En las radiografías se analizó la displasia troclear, altura patelar, el deseje varo-valgo, y la hiperpresión patelar axial.

En todos los casos se estudió en TAC por un mismo profesional médico especialista en diagnóstico por imágenes, preoperatoriamente se tomaron las medidas de rotación femoral y rotación tibial, el índice TT-TG, el índice de Laurin, el ángulo de congruencia, el ángulo de surco o de apertura y la altura patelar. Se midió la altura patelar con radiografías preoperatorias según el índice de Insall-Salvatti, y también se registró con el índice de Caton-Deschamps, ya que esta medición es independiente del grado de flexión y de las diferencias de maduración esquelética o alteraciones óseas de la rótula postquirúrgicas.⁸

Estudiamos el grado de displasia troclear según la clasificación de Dejour,^{9,10} con Rx lateral, TAC y RM axiales.



Figura 3. Visualización artroscópica para evaluar el encarrilamiento rotuliano y la presencia de lesiones osteocondrales patelofemorales.



Figura 4. Colocación de dos arpones en el punto anatómico de inserción patelar, para sujetar el injerto doble de banda única desde el extremo en "asa".



Figura 5. Se fija injerto con un tornillo interferencial en flexión de 30°, en el punto de inserción femoral del LPFM que se ubica aproximadamente 5 mm proximal y posterior al epicóndilo medial.

Se evaluó y clasificó el tipo de cartílago artroscópicamente previo a la cirugía con la clasificación de condromalacia patelar de Outerbridge,¹¹ pero no registramos de manera artroscópica los cambios degenerativos postoperatorios a largo plazo.

Postoperatoriamente evaluamos el tipo de consolidación de la osteotomía por TAC y Rx. A los seis meses postoperatorios, se volvieron a medir por TAC, con el mismo profesional, las rotaciones, la altura patelar y el TT-TG, para así poder comparar los grados de corrección además de analizar la consolidación completa. Evaluamos el tiempo al retorno deportivo, las complicaciones postquirúrgicas, inestabilidad patelar, y reoperaciones. Se hizo seguimiento en todos los pacientes con los test subjetivos de Kujala¹² y Lysholm.¹³

En los pacientes con TT-TG de 15 a 20 mm la indicación de osteotomía fue relativa, y la realizamos en presencia de condromalacia para permitir una simultánea anteriorización de la patela.

Análisis estadístico

Los datos cuantitativos se expresaron como media y desvío estándar, luego de testear la normalidad de los datos, gráficamente y mediante test de hipótesis. Se realizaron las comparaciones antes y después entre el índice TT-TG, entre la medición Insall-Salvatti y entre la medición Caton-Deschamps mediante test de t evaluando la normalidad de varianzas con test de Levene. Se consideró un valor $p < 0.05$. El análisis se realizó con el software R versión 4.3.3.

RESULTADOS

Fueron evaluadas doce rodillas en once pacientes: ocho femeninos y tres masculinos (un bilateral masculino).

La edad promedio fue de veintiún años (rango 16-27). El tiempo promedio de seguimiento fue de tres años y medio (rango de 2-6).

En total se excluyeron tres pacientes. Ninguno se perdió en el seguimiento.

En los doce casos se medializó la TAT. Dentro de estos, en tres casos se realizó una simultánea anteriorización de la patela, y en seis rodillas se distalizó la patela alta. En todos los casos la reconstrucción de LPFM fue con injerto autólogo de recto interno. En ningún caso se realizó "lateral release".

En la Tabla 1 se exponen las características de los pacientes evaluados.

Ningún paciente tuvo alguna cirugía previa de rodilla.

Solo un paciente tuvo luxación de rótula bilateral previa a la cirugía, los demás fueron unilaterales.

Todos los pacientes retornaron a la actividad deportiva normal. Siete pacientes lo hicieron después de los ocho meses de operados, tres, al año de operado (uno bilateral) y una, debido a la atrofia muscular, retornó al deporte a los quince meses de la cirugía.

Al examen físico, todos los pacientes presentaron un signo de la "J" positivo y test de aprehensión positivo previo a la cirugía. En el postoperatorio desaparecieron estos signos clínicamente en todos los pacientes.

En la Fig. 6 se expone la comparación entre los parámetros prequirúrgicos y parámetros postquirúrgicos.

Se evaluó artroscópicamente el cartílago patelar antes de comenzar la cirugía según la clasificación de Outerbridge: un caso presentaba lesión de cartílago patelar grado III, cuatro casos presentaban lesión grado II, y siete casos presentaban lesión grado I.

Tabla 1. Características de los pacientes evaluados

Características	N = 12
Rotación tibial media (DE)	24.4 (6.6)
Rotación femoral media (DE)	21.1 (3.9)
Ángulo de congruencia premedia (DE)	7.4 (2.8)
Ángulo del surco media (DE)	138.4 (7.1)
Ángulo oblicuidad patelar media (DE)	25.6 (6.9)
Displasia troclear (Dejour) (%)	
A	4 (33.3)
B	6 (50.0)
C	2 (16.7)
Grados de genu valgo media (DE)	7.0 (2.0)
Outerbridge preqx media (DE)	1.5 (0.7)
Score Kujala media (DE)	93.0 (6.7)
Score Lysholm media (DE)	92.5 (6.8)

DE: desvío estándar.

El tiempo de consolidación de la osteotomía de TAT fue en promedio doce semanas (rango de 8-18).

El puntaje promedio postoperatorio a los seis meses en el score de Kujala fue de 93 (rango de 75-100), y en el de Lysholm fue de 92.5 (rango 78-100). Cabe destacar que el caso con valor más bajo en estas escalas fue en una paciente que previamente presentaba con-

dromalacia grado III, lo que influyó en su evaluación postoperatoria.

No hubo reportes de subluxaciones o reluxaciones postoperatorias.

No hubo complicaciones postoperatorias: no hubo infección, ni TVP, ni retardo de consolidación, ni trastornos de heridas.

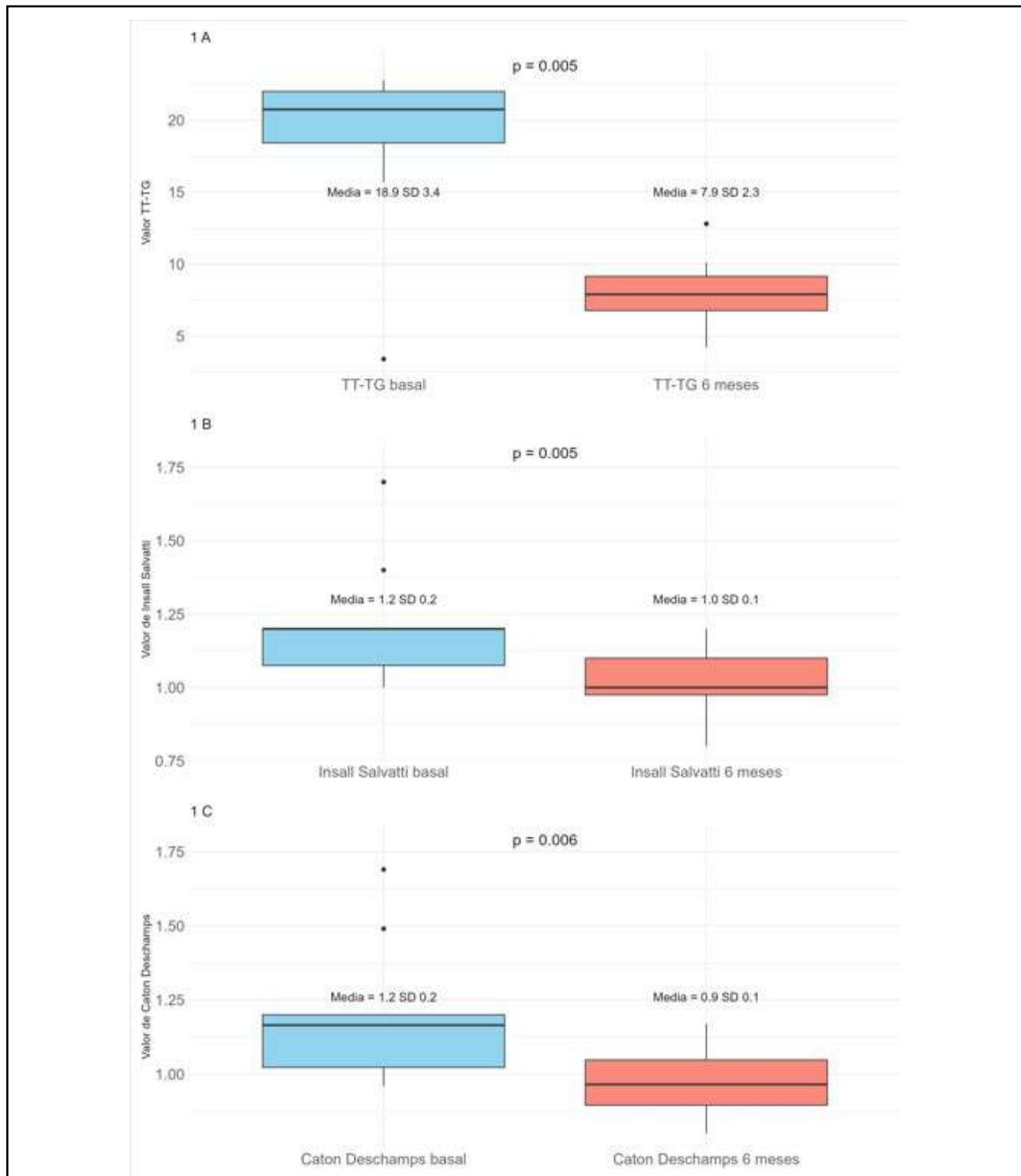


Figura 6. Comparación de gráficos entre parámetros prequirúrgicos y postquirúrgicos.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo del siguiente estudio fue que en pacientes con inestabilidad recurrente de rótula y displasia troclear, la osteotomía de TAT combinada con la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (LPFM), resulta en baja incidencia de inestabilidad y se asocia en el mediano plazo con muy buenos resultados funcionales, un alto porcentaje de retorno al deporte y un bajo índice de complicaciones.

Para reproducir la correcta posición anatómica del LPFM es necesario también que la fijación sea sólida. Las técnicas que implican plástica dinámica usando cuádriceps o tendón aductor, o aquellas técnicas que no respetan la inserción anatómica del LPFM, son asociadas con altos índices de recurrencia.^{14,15} Drapeau³ reporta un índice de recurrencia de 2.7 a 8.9 % en la reconstrucción del LPFM, y un índice de recurrencia de 25.6 a 27.8 % en la reparación del LPFM. Sappey-Marinié y cols.¹⁶ mencionan en su trabajo un 4.7 % de incidencia en recurrencia postoperatoria de luxaciones, que en otros estudios varía de 1.2 a 6.6 %; menciona además que en la recurrencia de luxación rotuliana existe un índice de 93 a 96 % de displasia troclear. Este autor, además hace énfasis en que los principales potenciales predictivos de falla son: un valor preoperatorio Caton-Deschamps mayor a 1.3 de patela alta y el signo de la "J" positivo en el preoperatorio.

Es importante considerar la anatomía y mecánica normal del LPFM nativo ya que, en la presencia de una tróclea convexa, hay excesiva fuerza de lateralización previa que normalmente venía soportando el LPFM nativo. Por esta razón, algunos autores,^{3,4} en casos de inestabilidad recurrente de rótula con displasia troclear severa, y con la ausencia de osteoartritis patelofemoral, indican realizar trocleoplastia en conjunto con la reconstrucción ligamentaria medial. En nuestra serie, la presencia o ausencia de displasia troclear severa no influyó en los resultados, y tampoco hicimos trocleoplastia en ninguno de los pacientes. Muchos autores recomiendan la trocleoplastia en casos de displasia tipo B, C o D con un espolón supratroclear de ≥ 5 mm.^{17,18} Ninguno de nuestros pacientes llegó a esa instancia.

Hay autores³ que fundamentan realizar la cirugía ante el primer episodio de luxación de rótula, pero nosotros, para tomar esa decisión, tenemos en consideración los factores anatómicos predisponentes, el tipo de actividad deportiva, las expectativas del paciente y su edad. Por lo general no reconstruimos el LPFM ante un primer episodio único aislado, sino cuando ya ha sufrido dos o más luxaciones. Consideramos que, en el caso de que existiese la imposibilidad de invertir la patela a neutro en la extensión completa de rodilla, estaría indicado el "lateral release".

Actualmente, no hay consenso sobre cuándo realizar la osteotomía de TAT en luxación de rótula. Hay trabajos¹ que aseguran que la osteotomía debería ser indicada en TT-TG mayor de 15 mm. Franciozi y cols.⁷ demuestran mejores resultados en la reconstrucción de LPFM al agregarle osteotomía de TAT en un TT-TG

de 17 o más. Recientemente, Song y cols.¹⁵ hicieron una revisión sistemática en la que se discute que no es necesaria la osteotomía de TAT en casos de incremento en el TT-TG, pero reconocen heterogeneidad en los casos ya que hay variabilidad en las técnicas de reconstrucción de LPFM, en la medición de ángulos, en la altura patelar y en la displasia troclear, por lo cual sería tendencioso llegar a una conclusión definitiva en esta comparación. Otro estudio de Kim y cols.¹⁹ exponen a un grupo heterogéneo de pacientes con TT-TG de 15 a 25 mm en que se les reconstruyó el LPFM y reportan que no encuentran diferencia entre hacer, o no hacer, la osteotomía de TAT.

Respecto a cuándo está indicada la osteotomía para descender el tubérculo tibial, Sappey-Marinié y col.¹⁶ afirman que debe realizarse solamente en revisiones cuando el índice de Caton-Deschamps es igual o mayor a 1.3. Otros autores, como Magnusen,²⁰ lo indica en un valor mayor a 1.4 en cirugías primarias. Nosotros indicamos la osteotomía en la planificación de cirugía primaria, cuando el índice de Caton es mayor a 1.4.

En cuanto a la distribución por sexo, Smith y cols.²¹ hicieron una revisión sistemática en la que, de ciento setenta y cuatro pacientes con LPFM, ciento dieciocho eran de sexo femenino. En nuestra serie, en contraste a lo que la literatura actual sostiene, la distribución de sexos fue similar, con una leve mayoría de pacientes de sexo masculino: veinticinco hombres y veintiuna mujeres. Atribuimos esto a que en una etapa tuvimos mayoría de pacientes masculinos de un club de rugby.

En coincidencia con otros autores,²¹⁻²³ remarcamos que es importante el cuidado inicial de rehabilitación con ejercicios tempranos. Estos pacientes generalmente presentan debilidad muscular, por lo que recomendamos comenzar gradual y progresivamente con fortalecimiento del vasto oblicuo medio y de rotadores externos de cadera, elongación posterior, propiocepción y ejercicios de cadena cerrada. La implementación temprana de estos ejercicios ayuda a un retorno precoz a la actividad deportiva habitual. Como contraparte, hay autores como Pautasso y cols.²⁴ que recomiendan comenzar con los ejercicios cuatro semanas después de haber sido operados.

Salonen⁶ estudió el deterioro del cartílago en la luxación recidivante de rótula. En la RM preoperatoria encontró un 70 % de pacientes con deterioro de cartílago patelar, y en la RM postoperatoria, a los ocho años, el desgaste del cartílago patelar fue en el 100 % de los pacientes. Según relata este estudio, el desgaste evolutivo de cartílago femorotibial no fue relevante. Remarca, además, que la inestabilidad subjetiva de rótula no tuvo relación con la severidad de la lesión condral. Nosotros solamente evaluamos artroscópicamente el cartílago previo a la cirugía, pero no tuvimos la posibilidad de un segundo tiempo artroscópico de revisión para su evaluación.

Paakkala y cols.²⁵ encontraron "bone bruise" en los pacientes con luxación de rótula, con una combinación

de hemorragia, edema y microfractura trabecular en el 100 % de los cóndilos laterales y en el 96 % de las patelas, en un rango dentro de los veinticuatro días de la lesión. En la patela, el 74 % presentaba “bone bruise” en la faceta medial y 17 % en la lateral. En el seguimiento, un año después de la lesión, en el 22 % de los pacientes persistía edema en el cóndilo lateral y en el 39 %, en la patela. Estos números nos obligan a tomar conciencia de la incidencia del desgaste articular a largo plazo que produce la luxación recidivante de rótula.

Jos y cols.²⁶ coinciden con nuestra hipótesis de que la osteotomía de TAT en combinación con reconstrucción de LPFM da buenos resultados en pacientes con displasia troclear de alto grado no tratada con trocleoplastia.

Como fortalezas de nuestro estudio encontramos que después de seguimientos mayores a dos años postquirúrgicos (rango 2-6), no hemos tenido ningún caso recurrente, mientras que en la bibliografía¹⁶ es la mayor y más frecuente de las complicaciones dentro de los dos años de haber sido operados. Es una serie homogénea de pacientes en cuanto al diagnóstico y tratamiento efectuado y todos los pacientes fueron evaluados personalmente en consultorio.

No obstante, el estudio tiene algunas limitaciones: en primer lugar, la ausencia de un grupo control. En segundo lugar, el seguimiento es heterogéneo, con un rango de dos a seis años. En tercer lugar, la ausencia de imágenes que documenten el grado de desgaste condral posterior a la cirugía. Por último, no hemos clasificado previamente si la lesión del LPFM era en la inserción patelar, femoral, o a mitad del vientre.

CONCLUSIÓN

En pacientes con inestabilidad recurrente de rótula y displasia troclear, la osteotomía de TAT combinada con la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (LPFM) resulta en baja incidencia de inestabilidad y se asocia en el mediano plazo a muy buenos resultados funcionales, un alto porcentaje de retorno al deporte y un bajo índice de complicaciones.

Conflictos de intereses: el autor declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: el autor declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Allen MM, Krych AJ, Johnson NR, Mohan R, Stuart MJ, Dahm DL. Combined tibial tubercle osteotomy and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent lateral patellar instability in patients with multiple anatomic risk factors. *Arthroscopy*. 2018 Aug;34(8):2420-2426.e3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.02.049>.
2. Redziniak DE, Diduch DR, Mihalko WM, Fulkerson JP, Novicoff

WM, Sheibani-Rad S, et al. Patellar instability. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Sep;91(9):2264-75. Disponible en: https://www.jbjs.org/reader.php?rsuite_id=1062727&source=The_Journal_of_Bone_and_Joint_Surgery/91/9/2264&topics=kn#info

3. Drapeau-Zgoralski V, Swift B, Caines A, Kerrigan A, Carsen S, Pickell M. Lateral patellar instability. *J Bone Joint Surg Am*. 2023 Mar 1;105(5):397-409. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.22.00756>.

4. Howells NR, Barnett AJ, Ahearn N, Ansari A, Eldridge JD. Medial patellofemoral ligament reconstruction: a prospective outcome assessment of a large single centre series. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Sep;94(9):1202-1208. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B9.28738>.

5. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sports Med*. 2001 Sep-Oct;29(5):600-613. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465010290051301>.

6. Salonen EE, Magga T, Sillanpää PJ, Kiekara T, Mäenpää H, Mattila VM. Traumatic patellar dislocation and cartilage injury: a follow-up study of long-term cartilage deterioration. *Am J Sports Med*. 2017 May;45(6):1376-1382. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546516687549>.

7. Franciozi CE, Ambra LF, Albertoni LJB, Debieux P, Granata GSM Jr, Kubota MS, et al. Anteromedial tibial tubercle osteotomy improves results of medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability in patients with tibial tuberosity-trochlear groove distance of 17 to 20 mm. *Arthroscopy*. 2019 Feb;35(2):566-574. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.10.109>.

8. Caton J. Méthode de mesure de la hauteur de la rotule [Method of measuring the height of the patella]. *Acta Orthop Belg*. 1989;55(3):385-386.

9. Dejour D, Le Coultre B. Osteotomies in patello-femoral instabilities. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2007 Mar;15(1):39-46. doi: <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e31803035ae>.

10. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. La dysplasie de la trochlée fémorale [Dysplasia of the femoral trochlea]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1990;76(1):45-54.

11. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br*. 1961 Nov;43-B:752-757. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.43B4.752>.

12. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-163. doi: [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(05\)80366-4](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(05)80366-4).

13. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med*. 1982 May-Jun;10(3):150-154. doi: <https://doi.org/10.1177/036354658201000306>.

14. Neri T, Philippot R, Carnesecchi O, Boyer B, Farizon F. Medial patellofemoral ligament reconstruction: clinical and radiographic results in a series of 90 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015 Feb;101(1):65-69. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.09.023>.
15. Song YF, Wang HJ, Yan X, Yuan FZ, Xu BB, Chen YR. Tibial tubercle osteotomy may not provide additional benefit in treating patellar dislocation with increased tibial tuberosity-trochlear groove distance: a systematic review. *Arthroscopy*. 2021 May;37(5):1670-1679.e1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.12.210>.
16. Sappey-Mariniér E, Sonnery-Cottet B, O'Loughlin P, Ouanezar H, Reina Fernandes L, Kouevidjin B, et al. Clinical outcomes and predictive factors for failure with isolated MPFL reconstruction for recurrent patellar instability: a series of 211 reconstructions with a minimum follow-up of 3 years. *Am J Sports Med*. 2019 May;47(6):1323-1330. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546519838405>.
17. Schöttle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2007 May;35(5):801-804. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546506296415>.
18. Servien E, Verdonk PC, Neyret P. Tibial tuberosity transfer for episodic patellar dislocation. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2007 Jun;15(2):61-67. doi: <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3180479464>.
19. Kim JM, Sim JA, Yang H, Kim YM, Wang JH, Seon JK. Clinical comparison of medial patellofemoral ligament reconstruction with or without tibial tuberosity transfer for recurrent patellar instability. *Am J Sports Med*. 2021 Oct;49(12):3335-3343. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465211037716>.
20. Magnussen RA. Patella alta sees you, do you see it? *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2017 Sep/Oct;46(5):229-231.
21. Smith TO, Walker J, Russell N. Outcomes of medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar instability: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Nov;15(11):1301-1314. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0390-0>.
22. Fisher B, Nyland J, Brand E, Curtin B. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation: a systematic review including rehabilitation and return-to-sports efficacy. *Arthroscopy*. 2010 Oct;26(10):1384-1394. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.04.005>.
23. Koshino Y, Taniguchi S, Kobayashi T, Samukawa M, Inoue M. Protocols of rehabilitation and return to sport, and clinical outcomes after medial patellofemoral ligament reconstruction with and without tibial tuberosity osteotomy: a systematic review. *Int Orthop*. 2022 Nov;46(11):2517-2528. doi: <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05480-4>.
24. Pautasso A, Sabatini L, Capella M, Saccia F, Rissolito L, Boasso G, et al. Anatomic medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction with and without tibial tuberosity osteotomy for objective patellar instability. *Musculoskelet Surg*. 2022 Dec;106(4):441-448. doi: <https://doi.org/10.1007/s12306-021-00721-y>.
25. Paakkala A, Sillanpää P, Huhtala H, Paakkala T, Mäenpää H. Bone bruise in acute traumatic patellar dislocation: volumetric magnetic resonance imaging analysis with follow-up mean of 12 months. *Skeletal Radiol*. 2010 Jul;39(7):675-682. doi: <https://doi.org/10.1007/s00256-009-0858-8>.
26. Jos S, Shankar S, Anand R, Thomas Manathara L, Paulose B. Outcomes of MPFL reconstruction with tibial tubercle transfer for recurrent patellar instability with high grade trochlear dysplasia in Indian population. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 Jul 1;20:101490. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.101490>.

Comparación de resultados funcionales y radiológicos en pacientes con luxación acromioclavicular grado V: sobrecorrección versus corrección anatómica con estabilización artroscópica

María G. Bruchmann[✉], Catalina Larrague[✉], Ignacio Tanoira[✉], Santiago Bongiovanni[✉], Maximiliano Ranalletta[✉]

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción: existen reportes que indican que la sobrecorrección de la articulación acromioclavicular (AC) en el tratamiento de la luxación AC aguda podría conducir a mejores resultados radiológicos y clínicos que la reducción anatómica o insuficiente.

Objetivos: analizar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones de una serie consecutiva de pacientes con luxación AC grado V (según la clasificación de Rockwood) tratados con fijación CC con sistema de doble botón artroscópico. El objetivo secundario fue comparar los resultados entre aquellos pacientes con sobrecorrección de la articulación acromioclavicular y sin esta.

Materiales y métodos: se compararon pacientes tratados mediante sobrecorrección AC (grupo 1) con pacientes sin sobrecorrección AC (grupo 2). A los dos años de seguimiento evaluamos los resultados funcionales mediante los scores: SSV, ACJI, Constant y ASES. Se evaluó la alineación radiográfica AC en el plano vertical y horizontal, se consideró el retorno al deporte y se registraron complicaciones.

Resultados: se analizaron veintitrés pacientes, once en el grupo 1 y doce en el grupo 2. La edad promedio fue de treinta y tres (± 8) años. Ambos grupos presentaron mejoría significativa en los scores funcionales y en la movilidad, sin diferencias comparativas. En el grupo 1 la media de distancia CC fue 4.2 ± 0.4 en el postoperatorio inmediato y 10.8 ± 3 al final del seguimiento. Cuatro pacientes presentaron pérdida de reducción parcial o completa al final del seguimiento (36.4 %). Ningún paciente permaneció sobrecorregido en el tiempo. En el grupo 2 la media de distancia CC fue 8.9 ± 2 en el postoperatorio inmediato y 13.1 ± 4.8 al final del seguimiento. Seis pacientes presentaron pérdida de reducción parcial o completa al final del seguimiento (50 %). En el plano horizontal, cinco pacientes en el grupo 1 (45.5 %) y seis en el grupo 2 (50 %) presentaron pérdida parcial o completa de la reducción. El 91 % de los pacientes volvieron al deporte en un tiempo promedio de 5.5 ± 2 meses. El porcentaje de complicaciones fue del 9 %.

Conclusión: en pacientes con luxación AC grado V, la sobrecorrección de la distancia AC se relacionó con mejores resultados radiológicos. La pérdida de la reducción fue elevada en ambos grupos, sin repercutir en los resultados funcionales ni en la capacidad de retorno al deporte.

Palabras clave: Luxación Acromioclavicular, Estabilización Artroscópica Acromioclavicular, Sobrecorrección Acromioclavicular, Rockwood V

Nivel de evidencia: III. Estudio de cohorte retrospectivo comparativo

Autor de correspondencia: María G. Bruchmann, mgbruchmann@gmail.com

Recibido: 13/12/2024 Aceptado: 18/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.32i1.385>

Cómo citar: Bruchmann MG, Larrague C, Tanoira I, Bongiovanni S, Ranalletta M. Comparación de resultados funcionales y radiológicos en pacientes con luxación acromioclavicular grado V: sobrecorrección versus corrección anatómica con estabilización artroscópica. Relart 2025;32(1): 29-39.

Comparison of Functional and Radiological Results in Patients with Grade V Acromioclavicular Dislocation: Overcorrection Versus Conventional Correction with Arthroscopic Stabilization

ABSTRACT

Introduction: there are reports indicating that overcorrection of the acromioclavicular (AC) joint in the treatment of acute dislocations leads to better radiological and clinical outcomes than anatomical or insufficient reduction.

Objectives: to analyze the functional and radiological results and complications of a consecutive series of patients with grade V AC dislocation (according to the Rockwood classification) treated with CC fixation with an arthroscopic double button system. The secondary objective was to compare the results between those patients with and without overcorrection of the acromioclavicular joint.

Materials and methods: in this retrospective study, patients treated with AC overcorrection (group 1) were compared to patients without AC overcorrection (group 2). At two years follow-up, functional results were evaluated by SSV, ACJI, Constant and ASES scores. Radiological AC alignment in the vertical and horizontal plane were analyzed. Return to sports and postoperative complications were reported.

Results: twenty-three patients were analyzed, eleven patients in group 1 and twelve patients in group 2. The average age was thirty-three (± 8) years. Both groups presented significant improvement in functional scores and range of motion (ROM), with no differences between groups. In group 1 the mean CC distance was 4.2 ± 0.4 in the immediate postoperative period and 10.8 ± 3 at the end of follow-up. Four patients presented partial or complete loss of reduction at the end of follow-up (36.4%). None remained overcorrected over time. In group 2 the mean CC distance was 8.9 ± 2 in the immediate postoperative period and 13.1 ± 4.8 at the end of follow-up. Six patients presented partial or complete loss of reduction at the end of follow-up (50%). In group 1, five patients (45.5%) presented partial or complete loss of horizontal reduction, while in group 2, six patients (50%) presented partial or complete loss in the horizontal plane. Ninety one percent of patients returned to sports in 5.5 ± 2 months. The complication rate was 9%.

Conclusion: in grade V AC joint dislocations, overcorrection of the AC distance leads to better radiological outcomes. Loss of reduction was high in both groups without affecting functional results or return to sports.

Keywords: Acromioclavicular Joint Injury; Coracoclavicular Joint Stabilization; Overreduction; Rockwood Type V

Level of evidence: III. Retrospective comparative cohort study

INTRODUCCIÓN

La lesión acromioclavicular (AC) puede ser el resultado de múltiples causas que van desde una simple caída hasta un traumatismo de alta energía. En los deportistas es una de las lesiones de hombro más frecuentes, especialmente para quienes practican deportes de contacto, esquí y ciclismo.¹

La incidencia de estas lesiones en deportistas es de 9.2 por 1000 personas/año,² lo que representa hasta el 40 % de todas las lesiones de hombro y casi el 10 % de todas las lesiones en deportes de contacto y colisión.³ El mecanismo de lesión más común es una fuerza directa aplicada a la superficie superior del acromion; generalmente como consecuencia de una caída con el brazo en posición de aducción.⁴ Las lesiones AC varían desde esguinces leves hasta luxaciones desplazadas.

Rockwood⁵ describió un método de clasificación para estas lesiones, las dividió en seis tipos en relación con la afectación ligamentaria, la magnitud y la dirección del desplazamiento. Si bien hay autores que reportan una alta variabilidad interobservador e intraobservador,^{6,7} la clasificación de Rockwood es la más utilizada para la toma de decisiones. El tratamiento conservador, no quirúrgico, está indicado en

lesiones de bajo grado de compromiso ligamentario (Rockwood tipo I y II), como también en las moderadas (Rockwood tipo III) en pacientes con baja demanda deportiva para el hombro.^{8,9} Por otro lado, el tratamiento quirúrgico está indicado para lesiones ligamentarias de alto grado (Rockwood tipo IV, V, VI) con desplazamiento significativo en el plano vertical y horizontal,¹⁰⁻¹² y en pacientes que presentan lesiones moderadas (Rockwood tipo III) con alta demanda funcional deportiva para el hombro.¹³ Existen múltiples técnicas descritas para abordar quirúrgicamente las lesiones AC. Es fundamental considerar el tiempo de evolución desde la lesión.^{14,15}

Según el consenso actual, teniendo en cuenta la limitada capacidad de curación de los ligamentos CC (coracoclaviculares) y AC (acromioclaviculares), la línea divisoria entre luxaciones agudas y crónicas es tres semanas después de la lesión.¹⁴ Las técnicas quirúrgicas se pueden dividir en aquellas de reconstrucción en lesiones crónicas y en técnicas de reducción y estabilización en lesiones agudas. En estas se han utilizado múltiples sistemas de fijación y tipos de injertos con diferentes combinaciones.

Las técnicas artroscópicas han ganado popularidad en el tratamiento quirúrgico de luxaciones AC agudas

ya que permiten realizar una reducción y estabilización de la superficie articular en forma mínimamente invasiva. En estas se utilizan sistemas de fijación CC con el fin de proveer la estabilidad mecánica para que se cicatricen los ligamentos CC y AC lesionados.^{16,17} Si bien estos sistemas otorgan estabilidad en el plano vertical, los resultados reportados demuestran un alto porcentaje de pacientes con pérdida de reducción en este plano.^{18,19}

Por otro lado, debido a la configuración de la estabilización (vertical), estudios biomecánicos señalan que la estabilidad en el plano horizontal podría ser insuficiente en este tipo de técnicas.²⁰ Una opción descrita en la bibliografía es asociar a la estabilización CC una reparación capsular o estabilización AC con el fin de optimizar la estabilidad en el plano horizontal.²¹ Se han informado menores tasas de pérdida de reducción para la estabilización combinada AC - CC.^{22,23}

En los últimos años, estudios que analizaron factores que podrían predecir los resultados de la estabilización CC artroscópica reportaron que la reducción excesiva (sobrecorrección) de la articulación AC condujo a resultados radiológicos más favorables que la reducción anatómica o la reducción insuficiente.^{21,24} Aunque estos reportes presentan resultados prometedores, la información es escasa. Por otra parte, existe poca evidencia en cuanto a las implicancias de esta variante técnica en el plano horizontal (inestabilidad anteroposterior).

El objetivo principal del siguiente estudio fue analizar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones de una serie consecutiva de pacientes con luxación AC grado V (según la clasificación de Rockwood) tratados con fijación CC con sistema de doble botón artroscópico. El objetivo secundario fue comparar los resultados entre aquellos pacientes con sobrecorrección de la articulación acromioclavicular y sin esta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo comparativo de pacientes operados mediante estabilización artroscópica CC con sistema de doble botón y una reparación capsular de la articulación AC entre enero de 2017 y diciembre de 2019. Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico: cirujanos ortopedistas subespecialistas en patología de hombro (MR, IT, SB). El estudio se realizó conforme a las normas éticas de la Declaración de Helsinki.

Criterios de inclusión y exclusión

Fueron incluidos pacientes con edades entre dieciocho y cincuenta años, operados durante el período agudo (<3 semanas de evolución) de una luxación AC de alto grado (Rockwood V) y que tuvieran un seguimiento postoperatorio mínimo de dos años.

Los criterios de exclusión fueron antecedentes de cualquier tipo de fractura alrededor del área del hombro, cambios degenerativos de articulación acromioclavicular, antecedentes de cirugía del mismo hombro

o ausencia de radiografías de control al final del seguimiento.

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Técnica quirúrgica

Se colocó al paciente en posición de silla de playa, previo bloqueo plexual interescalénico. Se efectuó portal artroscópico posterior de hombro 2 cm distal y 2 cm medial al borde posterolateral del acromion. Se inspeccionó la articulación glenohumeral en búsqueda de lesiones asociadas. Desde una visión artroscópica posteroanterior se identificó el borde superior del subescapular, el tendón de la porción larga del bíceps y el tendón del supraespinoso. Se confeccionó un portal anterior por encima del nivel del subescapular y lateral a la coracoides. Luego, se efectuó un portal anterolateral utilizando el mismo concepto que en el anterior. Se cambió el abordaje de visión colocando el artroscopio en el portal anterolateral y desde el abordaje anterior se liberó completamente el borde inferior de la coracoides llegando hasta su base.

Posteriormente, se hizo una incisión de 1 cm en la clavícula distal en línea con la dirección de los ligamentos CC y se colocó el sistema de fijación (los sistemas de colocación disponen de una guía de ángulo variable). Siguiendo el borde superior del subescapular y la coracoides se ubicó la guía del sistema de doble botón en la base de la coracoides y en la clavícula distal. Utilizando la guía, se pasó la clavija constatando ubicarla en el centro de la base de la coracoides. Posteriormente se fresó con mecha canulada y pasaje de pasasuturas. Este se utiliza para izar en el sistema de suturas con el botón coracoideo. En todos los casos se utilizó un sistema de estabilización CC con doble botón autoajustable (FLOOP® AC, South American Implants, SAI).

Una vez colocado el botón en la base de la coracoides, se posicionó el segundo botón en el borde superior de la clavícula. Previamente a la fijación del sistema se realizó la reducción de la luxación AC.

Además, antes de la fijación del sistema de doble botón, y posterior a la reducción de luxación, se comprobó la correcta posición del botón en el espacio subcoracoideo mediante el portal de visión. Se realizó otro abordaje sobre articulación AC de 1.5 cm para el cierre capsular empleando una sutura de alta resistencia. Finalmente, se indicó un control radiológico del resultado postoperatorio.

Luego de la cirugía, se inmovilizó la extremidad operada con un cabestrillo durante los primeros treinta días, evitando una movilidad mayor a 15° en cualquier plano. En el segundo y tercer mes postoperatorio se indicó la rehabilitación fisioterapéutica, centrada en el rango de movimiento del hombro y el fortalecimiento muscular progresivo.²⁵ El retorno a los deportes sin contacto se suele conseguir dentro del tercer mes, y el de los deportes de contacto o de lanzamiento, entre el cuarto y sexto mes.

Durante el postoperatorio los pacientes fueron citados a control a los siete, quince, treinta, sesenta y noventa días. Posterior a ese período fueron analizados cada tres meses. Todos los pacientes que no tuvieron cumplimentado el seguimiento con esta periodicidad y teniendo un tiempo mínimo desde la cirugía al momento de la realización del estudio fueron contactados y citados para ser analizados a fines de este trabajo. Los pacientes que no pudieron ser analizados con este seguimiento mínimo de dos años fueron excluidos.

Evaluación clínica y radiológica

Se utilizó un formulario estándar para registrar datos demográficos y clínicos (edad, sexo, lado de la operación, mecanismo de lesión, tiempo hasta la cirugía, período de seguimiento, actividad deportiva, tiempo de retorno al deporte). Los resultados funcionales fueron analizados mediante la medición subjetiva del Subjective Shoulder Value (SSV)²⁶ y el Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI).¹⁹

El SSV es el valor estimado del hombro afectado como porcentaje del hombro completamente sano (es decir, 100 %), se utilizó para evaluar el resultado general de satisfacción/insatisfacción.²⁶

El ACJI es una herramienta de evaluación específica para la patología AC. El puntaje máximo de la ACJI es de 100 puntos, evaluando 5 subítems: dolor (20 puntos), actividades de la vida diaria (10 puntos),

cosmética (10 puntos), función (25 puntos) y evaluación radiológica (35 puntos).¹⁹ También se incluyeron en el análisis los resultados del score de Constant²⁷ y ASES,²⁸ herramientas estándar para la evaluación funcional en patología de hombro.

Se obtuvieron radiografías panorámicas de ambos hombros en proyección de Zanca²⁹ sin carga con una inclinación de 15° desde caudal a cefálico al momento del diagnóstico preoperatorio, en el postoperatorio inmediato y al final del seguimiento. Se realizó la medición de la distancia entre la cortical inferior de la clavícula (lateral a la tuberosidad conoide) y la cortical superior de la apófisis coracoides para evaluar la distancia CC. De esta manera se comparó el lado sano y el afectado previo a la cirugía, como también la reducción postoperatoria y su evolución en el tiempo (Fig. 1).

En el control radiológico postoperatorio, la distancia CC negativa en comparación con el lado sano (distancia CC de lado operado <50 % que el lado sano), fue considerada sobrecorrección. En relación con esta medición, se conformaron dos grupos de pacientes que fueron comparados en el análisis: grupo 1, con sobrecorrección y grupo 2, sin sobrecorrección.

Una distancia CC positiva en relación al lado sano, con un desplazamiento superior de la clavícula, fue considerada pérdida incompleta (<100 % de superficie articular AC) o completa (>100 % de superficie articular AC) de la reducción.

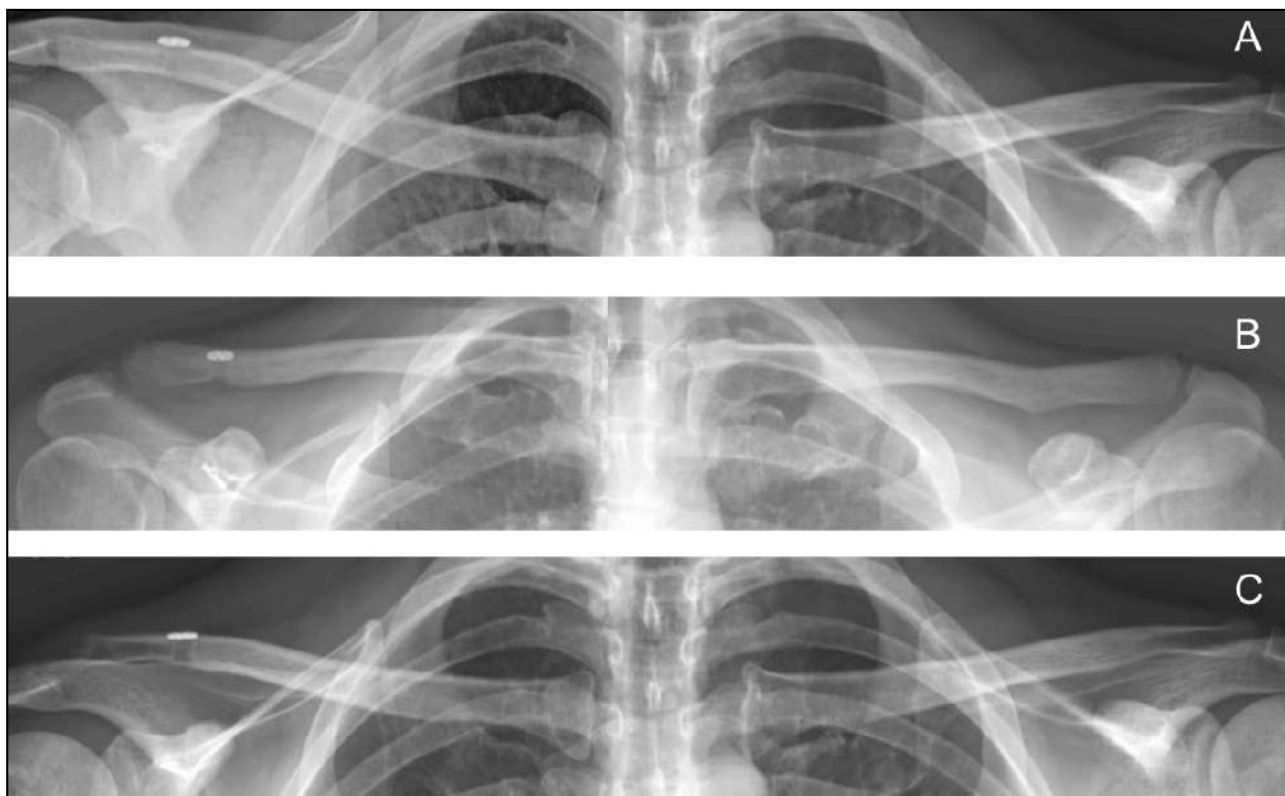


Figura 1. Radiografías panorámicas de ambos hombros en proyección de Zanca. A) Sobrerreducción. B) Reducción anatómica. C) Reducción incompleta.

La inestabilidad horizontal fue evaluada mediante radiografías bilaterales comparativas en proyección de Alexander³⁰ (Fig. 2). En esta proyección se calificó una articulación horizontalmente estable cuando la clavícula estaba alineada con el acromion (Fig. 2A). El desplazamiento posterior incompleto de la clavícula en relación con el acromion se calificó como inestabilidad posterior dinámica parcial (*dynamic posterior translation* –DPT– su nombre en inglés) (Fig. 2B) y la pérdida de contacto entre las superficies articulares como DPT completa (Fig. 2C).¹⁹

Se incluyeron en el análisis radiológico final el ensanchamiento de los túneles, la presencia de calcificaciones de los ligamentos CC, calcificaciones de la cápsula AC y cambios degenerativos de la articulación AC. También se analizaron las complicaciones (infección superficial o profunda, fractura clavicular, migración de botón clavicular o coracoides, etc.).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico IBM SPSS® 17.0. Para minimizar el sesgo de medición, dos ortopedistas experimentados que no estaban en el equipo del autor midieron todas las distancias tres veces, y se utilizó la media \pm DE de estas tres mediciones.

Examinamos las asociaciones entre los resultados clínicos (Constant, ASES, SSV, ACJI) y los parámetros radiográficos (diferencia CC y DPT) con análisis univariable. Los coeficientes de correlación de Pearson definieron la asociación entre variables continuas. Para la comparación preoperatoria versus postoperatoria en toda la serie de pacientes (medidas repetidas), se utilizó una prueba t para muestras pareadas o, en caso de distribución no normal, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Para la comparación entre los grupos (sobrecorregidos versus no sobrecorregidos),

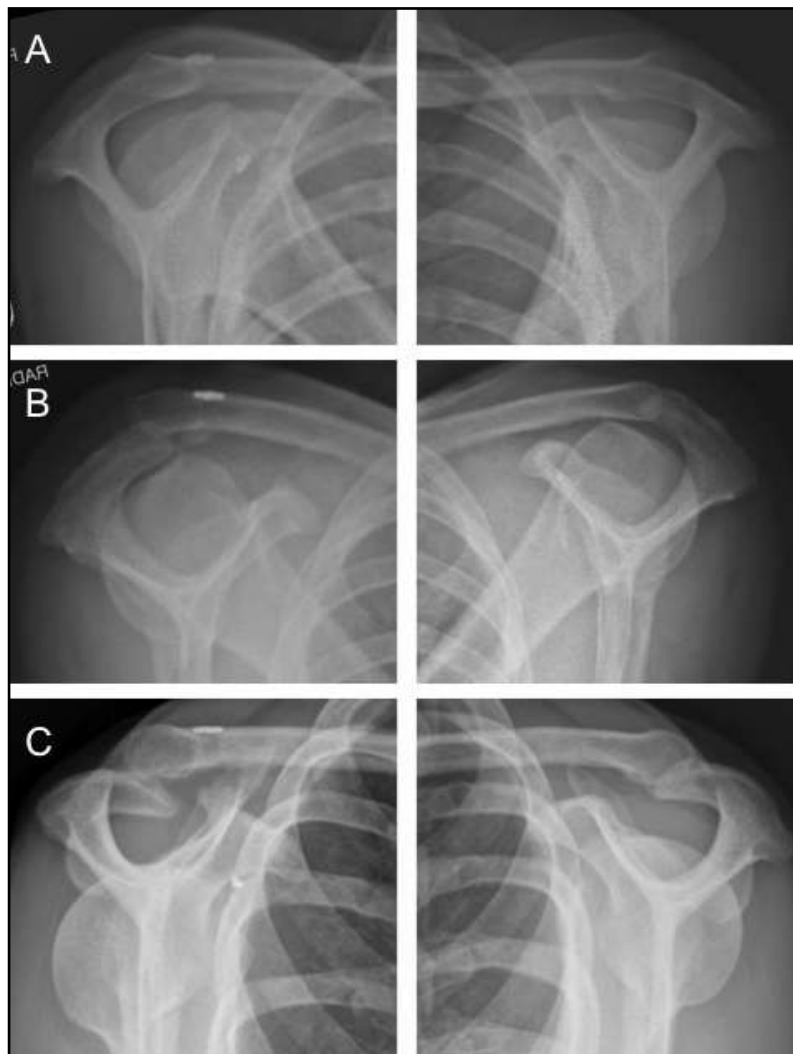


Figura 2. Radiografías bilaterales en vista de Alexander obtenidas en seguimiento final y mostrando el grado de inestabilidad horizontal de la articulación acromioclavicular. A) La clavícula está alineada con el acromion, que indica estabilidad horizontal. B) Traslación parcial posterior dinámica. C) Traslación posterior dinámica completa.

se emplearon pruebas t para muestras independientes o pruebas U de Mann-Whitney según la normalidad de los datos en variables continuas, y pruebas exactas de Fisher para variables categóricas. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Un total de veintiséis pacientes fueron sometidos a una estabilización artroscópica de luxación aguda de alto grado (Rockwood V) con sistema de doble botón entre enero de 2017 y diciembre de 2019. Tres pacientes fueron excluidos por falta de seguimiento (12 %), de esta forma, un total de veintitrés pacientes (88 %) fueron evaluados en el seguimiento final (promedio 32.8 meses, mínimo veinticuatro meses).

La edad promedio de los pacientes al momento de la luxación fue de treinta y tres años ± 8.3 . En trece, el brazo afectado fue el derecho (56 %). Era el brazo dominante en dieciocho pacientes (78 %). La causa de la luxación fue un traumatismo deportivo en doce pacientes (52 %): de los cuales el deporte más frecuente fue fútbol (9), seguido de básquet (2) y por último, hockey (1). De los restantes, seis tuvieron un accidente en motocicleta, cuatro una caída de la bicicleta, uno un accidente en cuatriciclo.

La media de tiempo entre el trauma y la cirugía fue de 6.7 ± 2.6 días.

Once pacientes presentaron sobrecorrección (48 %) en la radiografía postoperatoria y doce, reducción completa sin sobrecorrección (52 %). Ambos grupos con características demográficas similares, sin diferencias significativas (Tabla 1).

La media de CS fue de 85 ± 6.9 . La media del score de ASES fue de 93.2 ± 4.3 . El SSV fue de 87.3 ± 13.3 . El ACJI tuvo una media de 78 ± 19.2 . Si comparamos los grupos de pacientes, no hallamos diferencias significativas entre estos (Tabla 2).

En cuanto al rango de movimiento del total de la serie, la media en elevación fue de 176 ± 8.6 ; la media

de abducción fue de 175 ± 7.9 ; la media de rotación externa con el brazo a 90° fue de 87 ± 6 ; y la media de rotación interna con el brazo a 90° fue de 86 ± 6.4 .

El dolor postoperatorio según la escala de EVA tuvo una media de 0.85 ± 0.87 en el seguimiento final. Del total de pacientes, diez estuvieron muy satisfechos con el resultado y doce satisfechos (95 %). Un paciente refirió estar poco satisfecho con el resultado, alegando tener dolor al dormir por la noche desde el procedimiento y eso limitaba su descanso.

La media de tiempo de la última radiografía de control postoperatorio fue de 32.8 ± 13.9 meses. La media de la distancia CC del lado contralateral sano fue de 9.4 ± 1.4 mm. La media de la distancia CC del lado afectado fue de 20.7 ± 3.9 .

Once pacientes presentaron sobrecorrección en la radiografía postoperatoria inmediata, con una media de distancia CC de 4.2 ± 0.4 . En el seguimiento final, la media de la distancia CC fue de 10.8 ± 3 . Siete pacientes presentaron una reducción anatómica en el control radiográfico final (63.6 %). Tres, una reducción parcial (27.4 %). Un paciente tuvo una pérdida de reducción completa en el seguimiento final (9 %). Ninguno permaneció sobre corregido en el tiempo. En cuanto a la estabilidad horizontal, seis pacientes presentaron la articulación AC en línea (54.5 %), que se corresponde con aquellos que presentaron una reducción anatómica en el frente en el control final. Dos pacientes manifestaron una subluxación de la articulación AC (DPT parcial) (18.2%), y tres tuvieron una luxación completa en el plano horizontal (DPT completa) (27.3 %) (Tabla 3).

Del total de los pacientes, doce no estaban sobre corregidos en la radiografía postoperatoria inmediata, con una media de distancia CC de 8.9 ± 2 . En el seguimiento final, la distancia CC media fue de 13.1 ± 4.8 . De estos pacientes, seis mantuvieron una reducción completa anatómica en el seguimiento final (50 %), cuatro tuvieron una pérdida parcial de reducción (33.3 %) y dos una pérdida

Tabla 1. Datos demográficos comparativos en ambos grupos

	Grupo 1 Sobrecorrección AC (Media \pm Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobrecorrección AC (Media \pm Desvío estándar)	Valor de p
N.º de pacientes	11	12	
Sexo (% Masculino)	100.00 %	100.00 %	
Edad (Años)	36.1 ± 9.0	33.6 ± 7.8	0.44*
Lado (% Dominante)	72 %	75 %	0.38*
Tiempo Lesión-Cirugía (Días)	6.2 ± 3.0	7.9 ± 1.8	0.41*
Seguimiento (Meses)	32.9 ± 10.36	32.7 ± 12.34	0.36*

*N/S: No significativo ($p > 0.05$).

completa de reducción (16.7 %). En cuanto a la estabilidad horizontal, seis pacientes presentaron la articulación AC en línea (50 %), que se corresponde con aquellos con reducción anatómica completa en el plano frontal. Dos pacientes tuvieron una subluxación de la articulación AC (16.7%) y cuatro, una luxación completa en el plano horizontal (33.3 %) (ver Tabla 2).

Todos los pacientes de la serie refirieron realizar alguna actividad deportiva. El fútbol fue la más practicada (44 %), seguido de básquet (9 %), motocross (9 %) y crossfit (9 %). El 65 % de los pacientes practicaba en algún tipo de competencia; de estos, siete de forma competitiva (30 %) y ocho, de manera recreacional (35 %): seis regularmente (26 %) y dos de forma ocasional (9 %).

Tabla 2. Resultados radiológicos comparativos entre ambos grupos

	Grupo 1 Sobrecorrección AC (Media ± Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobrecorrección AC (Media ± Desvío estándar)	Valor de p
Estabilidad vertical: distancia coracoclavicular (mm)			
Lado sano	8.95 ± 1.07	9.81 ± 1.51	0.25*
Lado afectado preoperatorio	20.09 ± 3.04	21.30 ± 4.75	0.33*
Lado afectado postoperatorio inmediato	4.26 ± 0.45	8.98 ± 2.05	0.006
Lado afectado último control	10.83 ± 3.00	13.15 ± 4.89	0.08*
Estabilidad vertical final: alineación frontal (N.º / %)			
En línea	7/11 (63.6 %)	6/12 (50 %)	0.27*
Pérdida parcial de reducción	3/11 (27.4 %)	4/12 (33.3 %)	0.30*
Pérdida completa de reducción	1/11 (9 %)	2/12 (16.7 %)	0.39*
Estabilidad horizontal final: alineación lateral** (N.º / %)			
En línea	6/11 (54.5 %)	6/12 (50 %)	0.38*
Pérdida parcial de reducción (DPT parcial)	2/11 (18.2 %)	2/12 (16.7 %)	0.42*
Pérdida completa de reducción (DPT completa)	3/11 (27.3 %)	4/12 (33.3 %)	0.30*

Estabilidad vertical: Rx: Zanca / Estabilidad horizontal: Rx: Alexander / *N/S: No significativo ($p > 0.05$).

Tabla 3. Scores funcionales

	Grupo 1 Sobrecorrección AC (Media ± Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobrecorrección AC (Media ± Desvío estándar)	Valor de p
Constant	85.9 ± 5.7	84.3 ± 8.1	0.29*
ASES	94.1 ± 3.8	92.4 ± 4.8	0.36*
ACJI	80.3 ± 17.3	75.2 ± 19.2	0.31*
SSV(%)	89 ± 14.2	85.9 ± 13.0	0.27*

*N/S: No significativo.

EL 91 % pudo retomar sus actividades deportivas. El tiempo de retorno al deporte fue de 5.5 ± 2 meses. De aquellos que retornaron a su actividad deportiva, el 85 % pudo hacerlo al mismo nivel deportivo que antes de la cirugía. De los tres que no pudieron volver al mismo nivel, dos fue por causas no relacionadas con el hombro operado. Un paciente que practicaba tenis no pudo volver al mismo nivel por dolor durante la actividad y terminó cambiando de deporte.

En el seguimiento final radiográfico, el 78 % mostró ensanchamiento de los túneles en la clavícula y en la coracoides. El 17 % presentó calcificaciones heterotópicas y un 13 % cambios degenerativos AC.

Tres pacientes presentaron la colocación del botón en la coracoides en una posición lateral. Dos de ellos tuvieron una pérdida completa de reducción en las radiografías finales y uno, una pérdida de reducción parcial en el frente y en la proyección de Alexander (ver Tabla 2).

Del total de veintitrés pacientes, dos presentaron complicaciones (9 %). Uno, una pérdida de reducción completa en el postoperatorio inmediato por migración del botón clavicular. Este paciente fue revisado al día siguiente con reducción postoperatoria completa y tuvo una buena evolución posterior. El segundo tuvo un desplazamiento del botón coracoideo constatado en el control de los tres meses postoperatorios con pérdida completa de la reducción en relación con el hombro contralateral sano. El paciente presentó una buena evolución funcional y fue asintomático, por lo que no fue revisado.

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de esta investigación fueron que la sobrecorrección en el plano vertical (distancia CC <50 % del lado sano) en pacientes operados en forma aguda (<3 semanas) de luxación AC grado V, se relaciona con mejores resultados radiológicos en el postoperatorio (distancia CC: 10.83 ± 3.0) en comparación a pacientes no sobre corregidos (distancia CC: 13.15 ± 4.8). Ambos grupos presentaron alto porcentaje de pérdida de reducción (parcial o completa), permaneciendo con una articulación AC reducida: 63.6 % de los pacientes del grupo de sobre corregidos y 50 % del grupo de los no sobre corregidos. Ambos grupos obtuvieron buenos resultados funcionales con alto grado de satisfacción, sin diferencias significativas.

En los últimos años, estudios que analizaron factores que podrían predecir los resultados de la estabilización artroscópica del CC, informaron que la reducción excesiva (sobre corrección) de la articulación AC conducía a resultados radiológicos más favorables que la reducción anatómica o la reducción insuficiente.^{21,24} Maziak y cols.²¹ estudiaron los resultados radiográficos en lesiones agudas de alto grado de la articulación AC utilizando estabilización CC asistida por artroscopia y encontraron que, aunque el 4 % de las articulaciones sobre corregidas (distancia CC del lado afectado menor que la del lado no afectado) permanecieron sobre corregidas, el 69 % de estas habían

migrado a la posición anatómica correcta, o casi correcta. En pacientes con reducción anatómica estándar (sin sobre corrección) de la articulación AC, la alineación permaneció en la posición correcta solo en el 41 % de los casos. En nuestra serie, si bien los resultados fueron mejores en los pacientes con sobre corrección, esta diferencia no fue significativa (63.6 % y 50 %, respectivamente). Por otro lado, ningún paciente sobre corregido mantuvo esa condición al final del seguimiento.

Klabklay y cols.²⁴ reportaron una serie de veinte pacientes con luxación AC Rockwood V tratados con sobre corrección mediante fijación AC artroscópica más reparación capsular AC, el 95 % (19/20 pacientes) mantuvo la reducción anatómica a dos años de seguimiento con distancias CC medias en los hombros afectados y no afectados de 9.00 ± 1.83 y 8.75 ± 1.84 mm, respectivamente. En discrepancia con este reporte, solo el 50 % de los pacientes con sobre corrección de nuestra serie mantuvo la reducción anatómica al final del seguimiento (32.7 meses), con distancias CC en los hombros afectados y no afectados de 13.15 ± 4.89 y 9.81 ± 1.51 mm, respectivamente.

La pérdida de la reducción luego de la cirugía es una situación muy frecuente. Muchos estudios la reportan en el postoperatorio (17 al 80 %).³¹⁻³⁶ Existen controversias en cuanto a la correlación de la pérdida de reducción radiográfica con los resultados clínicos de los pacientes. Por un lado, varios autores reportaron que la pérdida parcial de la reducción no parecería tener implicancias directas con los resultados funcionales.³¹⁻³⁶ Por otro lado, otros autores hallaron correlación entre la pérdida de reducción en el plano vertical (distancias CC) y la pérdida de reducción en el plano horizontal (traslación posterior dinámica) y los resultados funcionales de los pacientes. Barth y cols.²² informaron que el resultado anatómico (es decir, el índice CC entre los lados lesionados y no lesionados medido en radiografías AP bilaterales) después de la reparación asistida por artroscopia de luxaciones AC agudas, se correlacionó significativamente con el resultado funcional. A su vez, Maziak y cols.²¹ encontraron valores de distancia CC significativamente más altos en pacientes que experimentaron dolor en comparación con quienes no tenían dolor en el postoperatorio, así como mayor frecuencia de dolor en pacientes con traslación posterior dinámica (DPT) que en aquellos con una articulación AC estable horizontalmente. Sin embargo, estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos en este reporte.

En nuestro trabajo un número considerable de pacientes presentó pérdida de la reducción en el plano vertical en ambos grupos analizados (36 % en pacientes con sobre corrección y 50 % en aquellos sin sobre corrección), sin embargo, los resultados funcionales fueron similares entre estos pacientes y los que mantuvieron la reducción anatómica.

Si bien los sistemas de fijación coracoclaviculares han demostrado adecuada capacidad mecánica en el plano vertical (similar a ligamentos CC nativos), existen

estudios biomecánicos que evidencian que otorgan limitada estabilidad en el plano horizontal.²⁰ Se ha descrito en la literatura la asociación de la fijación CC con estabilización AC para optimizar la estabilidad en el plano horizontal.²¹⁻²³ Maziak y cols.²¹ analizaron los resultados de asociar a la estabilización CC mediante sistema de botón artroscópico una estabilización AC realizando un cerclaje con suturas. Los autores reportaron que los pacientes que se sometieron a estabilización CC aislada tuvieron 4.8 veces más probabilidades de desarrollar inestabilidad horizontal completa que aquellos con estabilización AC adicional. En nuestra serie, si bien todos los pacientes incluidos fueron estabilizados mediante un sistema CC asociado a una reparación capsular AC con suturas, 27 y 30 % en respectivos grupos presentaron inestabilidad horizontal completa.

Otros factores que contribuirían a la pérdida de reducción después de la estabilización de la articulación acromioclavicular asistida por artroscopia son: el tiempo desde la lesión a la cirugía y la edad del paciente. Song y cols.³⁷ reportaron que los pacientes tratados en las primeras tres semanas de la lesión presentan mejor reducción postoperatoria, con mejores resultados funcionales. Maziak y cols.²¹ describieron una diferencia de la distancia CC significativamente mayor en pacientes de ≥ 50 años, lo que indicaría que la capacidad de curación del complejo de ligamentos AC y CC puede depender de la edad. Los pacientes incluidos en nuestro análisis fueron todos operados dentro de las tres primeras semanas luego de la lesión, y la edad promedio fue de 36.1 años y 33.6 años en ambos grupos.

En relación con el retorno al deporte, en una revisión sistemática recientemente publicada donde se evaluaron ciento veinte estudios,³⁸ se reportó que la tasa general de retorno al deporte (RTP) luego de una cirugía de estabilización AC fue del 91.5 %, y el 85.6 % de los atletas volvieron al mismo nivel. Entre los atletas analizados con luxación AC de alto grado, la tasa de RTP fue del 97.2 %, en un tiempo promedio de 5.1 meses. Aunque estos valores son de orientación, en estas variables están incluidos diferentes grados de luxación III-V, y diferentes técnicas quirúrgicas. En nuestra serie, 91 % de los atletas volvieron al deporte, de los cuales el 85 % lo hizo al mismo nivel, en un tiempo promedio de 5.5 meses. Cleary BP y cols.³⁸ también reportaron que existen diferencias significativas entre los atletas que hacían ejercicios en los que el hombro trabaja sobre la cabeza (*overhead*) y los de colisión. Por un lado, casi todos los atletas de colisión volvieron a sus niveles deportivos previos a la lesión, mientras que más de una quinta parte de los atletas *overhead* no lo hicieron al mismo nivel. En nuestra serie solo tres atletas no alcanzaron el mismo nivel previo a la lesión, de los cuales dos fueron por causas no relacionadas al hombro y uno de ellos (deportista *overhead*) cambió de deporte.

Las complicaciones postoperatorias reportadas se relacionan con la técnica quirúrgica utilizada. Al

analizarlo en forma global, las más frecuentes son infección superficial (4 al 8 %) e irritación y/o migración del implante (4 %). Algunas técnicas presentan complicaciones con mayor frecuencia como migración de implantes con la utilización de clavijas (41 %) o la ruptura del implante con la utilización de la placa gancho (15 %).³⁹

Las técnicas artroscópicas requieren una adecuada curva de aprendizaje, y tienen como principal complicación relacionada al método el mal posicionamiento de los túneles / fracturas de coracoides o de clavícula distal en aproximadamente el 20 % de los casos.⁴⁰ En nuestra serie no se presentaron infecciones ni irritación por materiales. Un paciente exhibió una fractura del borde anterior de la clavícula debido a un error en la colocación inicial del túnel clavicular, con la migración caudal del botón cefálico y la pérdida de la reducción en el postoperatorio inmediato, por lo que requirió una cirugía de revisión con recolocación del sistema de fijación.

Las principales limitaciones de nuestra serie son el escaso número de pacientes y el seguimiento acotado, sin embargo, la comparación de las implicancias de la sobrecorrección entre grupos demográficamente similares aporta información a la escasa bibliografía disponible en relación con este tema. Otra limitante es la medición de la estabilidad horizontal mediante radiografías en proyección de Alexander estáticas. A pesar de ser una herramienta valiosa para analizar la estabilidad en este plano, futuros estudios deberían basarse en análisis tridimensionales o bidimensionales dinámicos. Por último es de relevancia considerar que los diferentes deportes generan diferentes demandas funcionales para el hombro. Debido al diseño de este trabajo, por su carácter retrospectivo y con número limitado de pacientes en diferentes deportes, no se realizó un análisis según práctica deportiva en cada grupo comparado. Futuros trabajos serán de utilidad para extrapolar estos conceptos a cada deporte.

CONCLUSIÓN

En pacientes con luxación AC grado V, la sobrecorrección de la distancia AC se relacionó con mejores resultados radiológicos. La pérdida de la reducción fue elevada en ambos grupos, sin repercutir en los resultados funcionales ni en la capacidad de retorno al deporte.

Contribuciones de autoría: Conceptualización: MR, MGB. Curación de datos, Investigación, Redacción - borrador original: CL, MGB. Recursos: MR, IT, SB. Supervisión: MR. Análisis formal, Adquisición de fondos, Metodología, Administración del proyecto, Validación, Visualización, Software: MGB. Redacción - revisión y edición: MR, IT, SB, MGB.

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

- Goodman AD, Twomey-Kozak J, DeFroda SF, Owens BD. Epidemiology of shoulder and elbow injuries in National Collegiate Athletic Association Wrestlers, 2009-2010 through 2013-2014. *Phys Sportsmed*. 2018 Sep;46(3):361-366. doi: <https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1425596>.
- Gowd AK, Liu JN, Cabarcas BC, Cvetanovich GL, Garcia GH, Manderle BJ, et al. Current concepts in the operative management of acromioclavicular dislocations: a systematic review and meta-analysis of operative techniques. *Am J Sports Med*. 2019 Sep;47(11):2745-2758. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546518795147>.
- Frantz T, Ramkumar PN, Frangiamore S, Jones G, Soloff L, Kvit A, et al. Epidemiology of acromioclavicular joint injuries in professional baseball: analysis from the Major League Baseball Health and Injury Tracking System. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Jan;30(1):127-133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.04.029>.
- Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*. 2007 May;35(5):811-817. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546506297536>.
- Rockwood CA Jr. Injuries to the acromioclavicular joint. En: Rockwood CA Jr, Green DP. *Fractures in adults*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. pp 860-910.
- Cho CH, Hwang I, Seo JS, Choi CH, Ko SH, Park HB, et al. Reliability of the classification and treatment of dislocations of the acromioclavicular joint. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014 May;23(5):665-670. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.005>.
- Ringenberg JD, Foughty Z, Hall AD, Aldridge JM 3rd, Wilson JB, Kuremsky MA. Interobserver and intraobserver reliability of radiographic classification of acromioclavicular joint dislocations. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Mar;27(3):538-544. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.09.021>.
- Mouhsine E, Garofalo R, Crevoisier X, Farron A. Grade I and II acromioclavicular dislocations: results of conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003 Nov-Dec;12(6):599-602. doi: [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(03\)00215-5](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(03)00215-5).
- Li X, Ma R, Bedi A, Dines DM, Altchek DW, Dines JS. Management of acromioclavicular joint injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Jan 1;96(1):73-84. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00734>.
- Dunphy TR, Damodar D, Heckmann ND, Sivasundaram L, Omid R, Hatch GF 3rd. Functional outcomes of type V acromioclavicular injuries with nonsurgical treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016 Oct;24(10):728-734. doi: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00176>.
- Tauber M. Management of acute acromioclavicular joint dislocations: current concepts. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013 Jul;133(7):985-995. doi: <https://doi.org/10.1007/s00402-013-1748-z>.
- Prokop A, Helling HJ, Andermahr J, Mönig S, Rehm KE. Tossy III injuries of the acromioclavicular joint: in what circumstances is surgery still justified? personal results and literature review. *Orthopade*. 2003 May;32(5):432-436. German. doi: <https://doi.org/10.1007/s00132-002-0419-5>.
- Gstettner C, Tauber M, Hitzl W, Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008 Mar-Apr;17(2):220-225. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.07.017>.
- Rosso C, Martetschläger F, Saccomanno MF, Voss A, Lacheta L; ESA DELPHI Consensus Panel, et al. High degree of consensus achieved regarding diagnosis and treatment of acromioclavicular joint instability among ESA-ESSKA members. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021 Jul;29(7):2325-2332. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06286-w>.
- Beitzel K, Cote MP, Apostolakis J, Solovyova O, Judson CH, Ziegler CG, et al. Current concepts in the treatment of acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*. 2013 Feb;29(2):387-397. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.023>.
- Flinkkilä TE, Ihanainen E. Results of arthroscopy-assisted TightRope repair of acromioclavicular dislocations. *Shoulder Elbow*. 2014 Jan;6(1):18-22. doi: <https://doi.org/10.1111/sae.12040>.
- Balke M, Schneider MM, Akoto R, Ba'this H, Bouillon B, Banerjee M. Acute acromioclavicular joint injuries: changes in diagnosis and therapy over the last 10 years. *Unfallchirurg*. 2015;118(10):851-857. doi: <https://doi.org/10.1007/s00113-013-2547-2>.
- Thiel E, Mutnal A, Gilot GJ. Surgical outcome following arthroscopic fixation of acromioclavicular joint disruption with the TightRope device. *Orthopedics*. 2011 Jul 7;34(7):e267-e274. doi: <https://doi.org/10.3928/01477447-20110526-11>.
- Scheibel M, Dröschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med*. 2011 Jul;39(7):1507-1516. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546511399379>.
- Hislop P, Sakata K, Ackland DC, Gotmaker R, Evans MC. Acromioclavicular joint stabilization: a biomechanical study of bidirectional stability and strength. *Orthop J Sports Med*. 2019 Apr 17;7(4):2325967119836751. doi: <https://doi.org/10.1177/2325967119836751>.
- Maziak N, Audige L, Hann C, Minkus M, Scheibel M. Factors predicting the outcome after arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med*. 2019 Sep;47(11):2670-2677. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546519862850>.
- Barth J, Duparc F, Andrieu K, Duport M, Toussaint B, Bertiaux S, et al. Is coracoclavicular stabilisation alone sufficient for the endoscopic treatment of severe acromioclavicular joint dislocation

(Rockwood types III, IV, and V)? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 Dec;101(8 Suppl):S297-S303. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.09.003>.

23. Hann C, Kraus N, Minkus M, Maziak N, Scheibel M. Combined arthroscopically assisted coraco- and acromioclavicular stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jan;26(1):212-220. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4643-2>.

24. Klabklay P, Chuaychoosakoon C. Functional and radiographic outcomes of intraoperatively decreasing the coracoclavicular distance to 50% of the unaffected side in stabilization of acute acromioclavicular joint injury: a retrospective evaluation. *Orthop J Sports Med.* 2021 Mar 9;9(3):2325967120988798. doi: <https://doi.org/10.1177/2325967120988798>.

25. Cote MP, Wojcik KE, Gomlinski G, Mazzocca AD. Rehabilitation of acromioclavicular joint separations: operative and nonoperative considerations. *Clin Sports Med.* 2010 Apr;29(2):213-228, vii. doi: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2009.12.002>.

26. Fuchs B, Jost B, Gerber C. Posterior-inferior capsular shift for the treatment of recurrent, voluntary posterior subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 2000 Jan;82(1):16-25. doi: <https://doi.org/10.2106/00004623-200001000-00003>.

27. Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Sjøbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Mar-Apr;17(2):355-361. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.022>.

28. Richards RR, An KN, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM, Gristina AG, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994 Nov;3(6):347-352. doi: [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80019-0](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80019-0).

29. Zanca P. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (analysis of 1,000 cases). *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1971 Jul;112(3):493-506. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.112.3.493>.

30. Alexander OM. Radiography of the acromioclavicular articulation. *Med Radiogr Photogr.* 1954;30(2):34-39.

31. Lindborg CM, Smith RD, Reihl AM, Bacevich BM, Cote M, O'Donnell E, et al. Current concepts in management of acromioclavicular joint injury. *J Clin Med.* 2024 Feb 29;13(5):1413. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm13051413>.

32. Shin SJ, Yun YH, Yoo JD. Coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular dislocation using 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer. *Am J Sports Med.* 2009 Feb;37(2):346-351. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546508324968>.

33. Gorbaty JD, Hsu JE, Gee AO. Classifications in brief: rockwood classification of acromioclavicular joint separations. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Jan;475(1):283-287. doi: <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5079-6>.

34. Martetschläger F, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ. Complications after anatomic fixation and reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2013 Dec;41(12):2896-903. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546513502459>.

35. Clavert P, Meyer A, Boyer P, Gastaud O, Barth J, Duparc F, et al. Complication rates and types of failure after arthroscopic acute acromioclavicular dislocation fixation: prospective multicenter study of 116 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 Dec;101(8 Suppl):S313-s316. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.09.012>.

36. Choi NH, Lim SM, Lee SY, Lim TK. Loss of reduction and complications of coracoclavicular ligament reconstruction with autogenous tendon graft in acute acromioclavicular dislocations. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Apr;26(4):692-698. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.09.014>.

37. Song T, Yan X, Ye T. Comparison of the outcome of early and delayed surgical treatment of complete acromioclavicular joint dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Jun;24(6):1943-1950. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3225-9>.

38. Cleary BP, Hurley ET, Kilkenny CJ, Robinson J, Khan SU, Davey MS, et al. Return to play after surgical treatment for acromioclavicular joint dislocation: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2024 Apr;52(5):1350-1356. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465231178784>.

39. Tamaoki MJ, Belloti JC, Lenza M, Matsumoto MH, Gomes Dos Santos JB, et al. Surgical versus conservative interventions for treating acromioclavicular dislocation of the shoulder in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Aug 4;2010(8):CD007429. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007429.pub2>.

40. Milewski MD, Tompkins M, Giugale JM, Carson EW, Miller MD, et al. Complications related to anatomic reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2012 Jul;40(7):1628-1634. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546512445273>.

Seguimiento de la cicatrización postoperatoria del manguito rotador mediante resonancia magnética seriada: timing de rerupturas y evaluación de resultados funcionales

Diego Albertengo^{ID}, Gonzalo Mertenat^{ID}, Gustavo Masuelli^{ID}, Elías Ilieff^{ID}

Departamento de Hombro, Sanatorio Mapaci. Argentina

RESUMEN

Introducción: la reconstrucción artroscópica del manguito rotador con técnica en doble fila “equivalente transóseo” ha mostrado menores tasas de rerupturas en comparación con la técnica de simple fila en lesiones medianas, grandes y masivas. Para evaluar la cicatrización mediante resonancia nuclear magnética (RNM), la clasificación de Sugaya es la más utilizada, la cual nos permite categorizar y evaluar la integridad de la reparación.

Objetivos: determinar por RNM seriada a los tres, seis y doce meses el momento de la falla estructural del manguito rotador, luego de la reparación artroscópica en desgarros medianos, grandes y masivos mediante una técnica estandarizada en doble fila “TOE” (las siglas por su nombre en inglés, *transosseous equivalent*). El objetivo secundario fue evaluar los resultados funcionales obtenidos al año de la intervención y la asociación entre las rerupturas y dichos resultados.

Materiales y métodos: se realizó un estudio de cohorte retrospectivo donde se evaluaron treinta y seis pacientes con lesiones medianas, grandes y masivas del manguito rotador tratados con reconstrucción artroscópica en doble fila. Se evaluó la cicatrización mediante RNM según los parámetros propuestos por Sugaya a los tres, seis y doce meses del postoperatorio y la evaluación funcional de los pacientes con los scores SSV, SST, WORC y ASES al año de seguimiento.

Resultados: de los treinta y seis pacientes incluidos, con una edad media de 60.2 años, el 19.44 % presentaron rerupturas, la mayoría (85.7 %) en los primeros tres meses. No se evidenciaron rerupturas entre los seis y doce meses. La tasa de cicatrización al año fue del 80.56 %. Todos los scores funcionales evaluados (SSV, SST, WORC y ASES) mostraron mejoras significativas al año postoperatorio ($p < 0.001$).

Conclusión: el seguimiento con RNM seriada en el postoperatorio de las reparaciones del manguito rotador con técnica en doble fila de equivalente transóseo (TOE) mostró que el mayor porcentaje de rerupturas se produjo durante los primeros tres meses. La evaluación de los resultados funcionales al comparar aquellos pacientes con cicatrización completa del tendón, o sin esta, no mostró diferencias significativas al año de seguimiento.

Palabras claves: Lesiones del Manguito Rotador, Artroscopia, Imagen por Resonancia Magnética, Cicatrización de Heridas Quirúrgicas, Resultado del Tratamiento

Nivel de evidencia: IV. Cohorte retrospectiva

Autor de correspondencia: Diego Albertengo, drdiegoalbertengo@gmail.com

Recibido: 18/12/2024 Aceptado: 18/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.32i1.386>

Cómo citar: Albertengo D, Mertenat G, Masuelli G, Ilieff E. Seguimiento de la cicatrización postoperatoria del manguito rotador mediante resonancia magnética seriada: timing de rerupturas y evaluación de resultados funcionales. Relart 2025;35(1): 40-48.

Postoperative Healing Follow-up of the Rotator Cuff via Serial Magnetic Resonance Imaging: Timing of Reruptures and Functional Outcome Evaluation

ABSTRACT

Introduction: arthroscopic rotator cuff repair using the double-row “transosseous equivalent” technique has demonstrated lower re-tear rates compared to the single-row technique in medium, large, and massive tears. The Sugaya classification, commonly used to assess healing via Magnetic Resonance (MRI), enables categorization and evaluation of repair integrity.

Objectives: to determine, through serial magnetic resonance imaging at three, six, and twelve months, the timing of structural failure of the rotator cuff following arthroscopic repair of medium, large, and massive tears using a standardized double-row “TOE” technique. The secondary objective was to evaluate the functional outcomes obtained one year after the intervention and the association between re-tears and these outcomes.

Materials and methods: a retrospective cohort study was conducted on thirty-six patients with medium, large, and massive rotator cuff tears treated with arthroscopic double-row repair. Healing was assessed via MRI using Sugaya’s classification at three, six, and twelve months postoperatively, while functional outcomes were evaluated after one year using SSV, SST, WORC, and ASES scores.

Results: among the thirty-six patients (mean age: 60.2 years), 19.44% experienced re-tears, with the majority (85.7%) occurring within the first three months. No re-tears were observed between six and twelve months. The healing rate at one year was 80.56%. Functional scores (SSV, SST, WORC, and ASES) showed significant improvements in one year postoperatively ($p < 0.001$).

Conclusion: the follow-up with serial MRI in the postoperative period of rotator cuff repairs using the transosseous equivalent (TOE) double-row technique showed that the highest percentage of re-tears occurred within the first three months. The evaluation of functional outcomes, comparing patients with and without complete tendon healing, revealed no significant differences at the one-year follow-up.

Keywords: Rotator Cuff Injuries, Arthroscopy, Magnetic Resonance Imaging, Surgical Wound Healing, Treatment Outcome

Level of evidence: IV. Retrospective cohort study

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción artroscópica del manguito rotador es una práctica habitual para el cirujano artroscopista y, sin dudas, lograr la cicatrización, un gran desafío.¹ Entre los factores que pueden interferir en la cicatrización se encuentran el tabaquismo, la obesidad, la hiperlipidemia, la deficiencia de vitamina D y la diabetes.²⁻⁴ También existen factores pronósticos predictivos de la cicatrización del manguito rotador agrupados en “Rotator Cuff Healing Index” (RoHI), como son: la edad, el tamaño y retracción de la ruptura, el grado de infiltración grasa, la densidad mineral ósea y el nivel de actividad.⁵

A lo largo del tiempo, las técnicas de reparación artroscópica se han perfeccionado. Sin embargo, según la literatura, las tasas de rerupturas son variables y pueden oscilar entre el 4 y el 94 %.^{6,7} En lesiones grandes y masivas, se ha mostrado que la reconstrucción en doble fila “equivalente transóseo” (TOE, las siglas por su nombre en inglés, *transosseous equivalent*) presenta un menor porcentaje de rerupturas en comparación con la técnica simple fila.^{1,8,9} Se han publicado múltiples estudios que evalúan la cicatrización del manguito rotador mediante ecografía seriada postoperatoria,¹⁰⁻¹³ y si bien esta técnica es sencilla, de bajo costo y de fácil acceso, tiene la desventaja de ser un estudio operador dependiente.¹⁴ Por el contrario, la RNM es un estudio costoso, que presenta mayor

sensibilidad para la detección de rerupturas y puede ser evaluado por diferentes profesionales, más allá de las discrepancias que puedan existir inter e intra-observador.^{15,16} El estudio seriado mediante RNM postoperatoria puede mostrar el momento de la falla estructural de la reparación del manguito rotador. La clasificación de Sugaya es la más difundida y frecuentemente utilizada para evaluar la integridad de la reparación por RNM postoperatoria.^{17,18}

Estudios clínicos han demostrado que la cicatrización postoperatoria del manguito rotador podría ser clave para prevenir futuras artropatías,¹⁹⁻²¹ pero, en seguimientos a corto plazo, las rerupturas no siempre se traducen en peores resultados funcionales.¹⁹

El objetivo primario de este estudio fue determinar mediante RNM seriada a los tres, seis y doce meses, el momento de la falla estructural del manguito rotador, luego de la reparación artroscópica en desgarros medianos, grandes y masivos mediante una técnica estandarizada en doble fila TOE. El objetivo secundario fue evaluar los resultados funcionales obtenidos al año de la intervención y la asociación entre las rerupturas y dichos resultados.

La hipótesis fue que el mayor porcentaje de rerupturas se produciría durante los primeros tres meses del postoperatorio, y que aquellos pacientes sin cicatrización completa del tendón presentarían peores resultados funcionales al final del seguimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de tipo cohorte retrospectiva de pacientes con diagnóstico de lesión del manguito rotador por cualquier causa a quienes se les efectuó una reconstrucción artroscópica en “doble fila” entre enero de 2019 y marzo de 2020. Todos los procedimientos fueron realizados en un centro de alta complejidad, especializado en ortopedia y traumatología, por el mismo cirujano y equipo quirúrgico.

Se incluyeron aquellos pacientes con diagnóstico de lesiones medianas, grandes y masivas del manguito rotador, según la clasificación bidimensional de Snyder (C2, C3 y C4),²² diagnosticadas mediante RNM preoperatoria, a quienes se les realizó una reconstrucción artroscópica en doble fila TOE y seguimiento con resonancia magnética a los tres, seis y doce meses postoperatorios. Se excluyeron pacientes con atrofia grasa (Goutallier ≥ 3) diagnosticados con RNM preoperatoria, reparaciones parciales, lesiones irreparables y aquellas menores a 1 cm (C1 de la clasificación de Snyder).

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Técnica quirúrgica

Todos los procedimientos fueron realizados con el paciente en posición de silla de playa bajo un bloqueo regional interescalénico guiado con ecografía. Bajo visión artroscópica se realizó la inspección articular diagnóstica desde el portal posterior y el portal anterior con técnica fuera-dentro. En un primer tiempo, fueron reparadas las lesiones asociadas del bíceps y del subescapular (Tabla 1). Desde el portal posterior se inspeccionó el espacio subacromial y se establecieron los portales anterolateral y posterolateral. Con visión desde el abordaje posterolateral se evaluó el tamaño y el patrón de la ruptura (ver Tabla 1) (Fig. 1A). Se preparó el *footprint* con *burr* y se realizaron microfracturas (Fig. 1B) para mejorar el escenario biológico para la cicatrización. En todos los casos se efectuó una reparación con anclajes mediales Corkscrew (Arthrex Inc., Naples Florida, EE. UU.) de 5 mm cargados con doble sutura FiberWire® (Fig. 1C). La cantidad de anclajes de la fila medial dependió del tamaño de la ruptura. En todos los casos se anudó la fila medial con nudos deslizantes “Duncan Loop”. Finalmente, se completó la reparación en doble fila mediante la colocación de anclajes laterales PushLock 3.5 mm PEEK (Arthrex Inc., Naples Florida, EE. UU.) (Fig. 1D). Al igual que en la fila medial, la cantidad de anclajes de la hilera lateral varió de acuerdo al tamaño de la ruptura. Se realizó una mínima acromioplastia anteroinferior solo en los casos donde el ligamento coracoacromial presentó severos signos de fricción y dificultaba la visión en el espacio subacromial.

Se realizó un seguimiento con RNM (Signa™ Creator GE 1.5T) a los tres, seis y doce meses postoperatorios. La evaluación fue llevada a cabo por dos especialistas en diagnóstico por imágenes en forma

Tabla 1. Lesiones asociadas y patrón de las lesiones del manguito rotador

Característica y patrón de rupturas	n (%)
Patrón de lesión	
Tipo L	11 (30.5 %)
Tipo L reversa	2 (5.55 %)
Tipo U	8 (22.22 %)
Crescent	15 (41.66 %)
Extensión (Snyder)	
C2	22 (61.11 %)
C3	3 (8.3 %)
C4	11 (30.5 %)
Retracción (Patte)	
I	3 (8.33 %)
II	22 (61.11 %)
Tenodesis	
Alta	8 (22.22 %)
Subpectoral	21 (58.33 %)
Tenotomía	3 (8.33 %)
No identificada	4 (11.11 %)
Acromioplastia	18 (50 %)
Mumford	2 (5.55 %)
Lesión del subescapular asociada	14 (38.88 %)

independiente. Se utilizó la clasificación de Sugaya para determinar la cicatrización de la reparación y el momento en el que se produjeron las fallas (rerupturas). Consideramos como cicatrizados los tipos I, II y III de dicha clasificación y como rerupturas, los tipos IV y V.²³

En todos los pacientes se utilizó el *score* de RoHI preoperatorio para predecir la cicatrización y riesgo de fallas luego de la reparación artroscópica del manguito rotador. Para evaluar la funcionalidad de los pacientes, se emplearon las escalas SSV (Subjective Shoulder Value), SST (Shoulder Simple Test), WORC (Western Ontario Rotator Cuff) y ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) comparando los resultados obtenidos en el período preoperatorio y al año de la cirugía. Los datos fueron completados por los pacientes el día de su internación y en la consulta médica al año del postoperatorio.

Rehabilitación

El hombro fue inmovilizado con cabestrillo en posición de rotación neutra entre cuatro y seis semanas. Se indicó movilidad pasiva asistida de codo, mano y muñeca y ejercicios de estabilización periescapular inmediato a la cirugía. A partir de la cuarta semana, todos los pacientes comenzaron su terapia de rehabilitación con el mismo equipo de rehabilitadores especializados en miembro superior. Se restringió la movilidad activa hasta el tercer mes del postoperatorio.

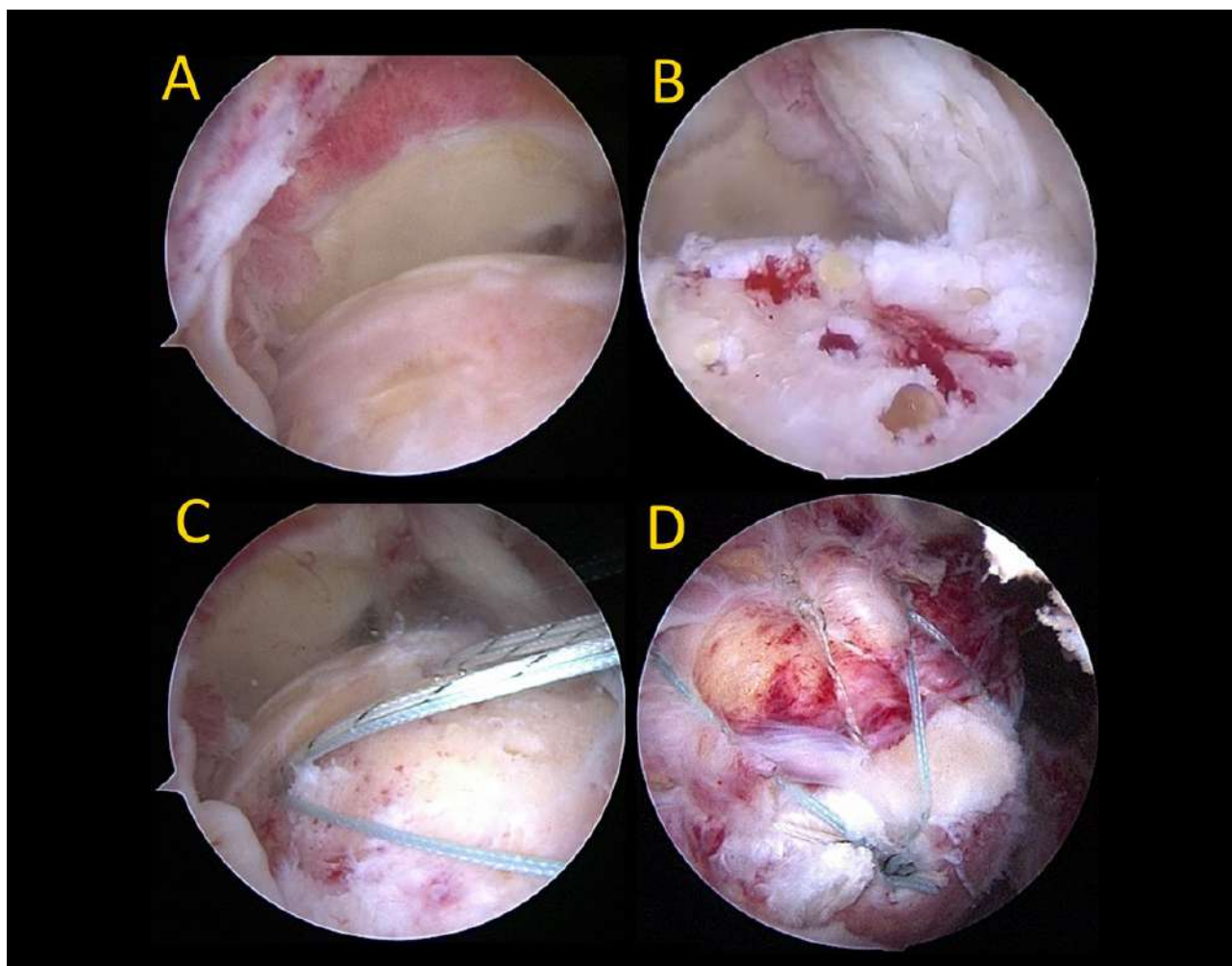


Figura 1. Imágenes intraoperatorias de la técnica quirúrgica. A) Visión del tamaño y patrón de la ruptura. B) Preparación del footprint. C) Anclajes fila medial. D) Anclajes fila lateral "knotless".

Análisis estadístico

Se presentan los datos como valor absoluto y porcentaje para datos categóricos, media y desvío estándar para datos numéricos con distribución normal y mediana con intervalo intercuartil (IIC) para datos numéricos con distribución no-normal. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para valorar normalidad de variables. Se compararon los puntajes de las escalas SSV, SST, WORC y ASES mediante test de rangos signados de Wilcoxon. Todos los datos fueron analizados con el programa R versión 4.4.1.

RESULTADOS

Durante el período de evaluación se realizaron ciento veintisiete reparaciones artroscópicas del manguito rotador. Se excluyeron ochenta y cinco pacientes con atrofia grasa (Goutallier ≥ 3) diagnosticados con RNM preoperatoria, reparaciones parciales, lesiones irreparables, rupturas menores a 1 cm y aquellas en las que se utilizó otra técnica quirúrgica. Seis pacientes se perdieron durante el seguimiento con RNM. De esta forma, quedaron disponibles para el análisis final un

total de treinta y seis pacientes con una media de edad de 60.2 años ($DE \pm 7.83$). De ellos, doce (33 %) eran de sexo femenino y veinticuatro (67 %), de sexo masculino. Once (30.6 %) presentaban diagnóstico de dislipidemia; tres (8.3 %) eran tabaquistas y dos (5.55 %) tenían diabetes tipo II.

Dentro del año del procedimiento, hubo un total de siete rerupturas (19.44 %), de estas, seis se produjeron antes de los tres meses, y la restante entre los tres y los seis meses del postoperatorio. No se evidenciaron rerupturas entre los seis y doce meses luego de la reconstrucción. El porcentaje total de cicatrización al año fue del 80.56 %. En la Tabla 2 se detallan los valores absolutos y porcentuales de las categorías del score de Sugaya del grupo de participantes. No encontramos asociación entre los factores de riesgo prequirúrgicos y las rerupturas.

La media del score de RoHI para la cohorte global fue de 4.694 puntos ($DE \pm 2.32$). En los pacientes con cicatrización tendinosa la media fue de 4.55 ($DE \pm 2.34$) y 5.29 ($DE \pm 2.36$) en aquellos que presentaron rerupturas. Estas diferencias no resultaron significativas ($p = 0.42$).

Evaluación funcional

Respecto de los puntajes de los scores funcionales, los pacientes presentaron en la evaluación preoperatoria una mediana de 45.28 % (IIC 37.5 % - 0.52 %) para el score SSV; una mediana de 41.6 % (IIC 25 % - 58.3 %) para el SST; una mediana de 45.9 % (IIC 24.12 % - 61.52 %) para el WORC y una mediana de 33.33 % (IIC 25 % - 39.9 %) para el score ASES. A los doce meses postoperatorio la mediana del score SSV fue 95 % (IIC 90 % - 100 %), para el SST fue de 100 % (IIC 91.6 % - 100 %), para el WORC fue 97.8 % (IIC 93.4 % - 99.82 %) y para el ASES fue de 98.3 % (IIC 94.5 % - 100 %).

El análisis pre y postoperatorio del score de ASES mostró que el 100 % de los pacientes alcanzaron un "Substantial Clinical Benefit" (SCB) con una mejoría promedio de 65 puntos para dicho score postoperatorio.²⁴ Si bien obtuvimos mejorías significativas en todos los scores funcionales, no encontramos diferencias entre los pacientes cicatrizados y con rerupturas al año de seguimiento. En la figura 2 se representa mediante *boxplots* un gráfico comparativo entre los valores basales de los scores mencionados en el momento

basal y al año postoperatorio. Se realizó un test de rangos signados de Wilcoxon para valorar la diferencia entre cada uno de los scores medidos en el momento basal y a los doce meses, resultando significativo ($p < 0.001$) para todos los scores individuales.

Complicaciones

Durante el transcurso del período postoperatorio, ocho pacientes presentaron signos de rigidez que reversionaron con la rehabilitación al final del seguimiento. Definimos rigidez como la limitación de la movilidad pasiva menor a 30° al menos en dos planos (flexión anterior, abducción, rotación interna, rotación externa). No se observaron complicaciones mayores tales como infecciones, ni lesiones neurovasculares. El 19.44 % de los pacientes presentó una reruptura durante el primer año de seguimiento. Sin embargo, durante este período, ninguno requirió una cirugía de revisión.

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos del siguiente estudio fueron que el mayor porcentaje de rerupturas en la reparación del manguito rotador ocurrió durante los primeros tres meses del postoperatorio, confirmando parcialmente la hipótesis inicial. Este resultado es congruente con investigaciones previas que identifican el período temprano como crítico para la cicatrización estructural. Sin embargo, a pesar de estas fallas, todos los pacientes lograron mejoras significativas al año según lo reflejado en los scores funcionales como el ASES, que alcanzó un beneficio clínico sustancial (SCB, las siglas por su nombre en inglés) con una mejoría promedio de 65 puntos en la evaluación postoperatoria.²⁴

En un estudio recientemente publicado por Yamaura y cols.²⁵ evaluaron en forma retrospectiva seiscientos

Tabla 2. Valores absolutos y porcentuales de las categorías del score de Sugaya del grupo de participantes

Sugaya	Tres meses	Seis meses	Doce meses
I	4 (11.1 %)	1 (2.78 %)	6 (16.7 %)
II	19 (52.8 %)	19 (52.8 %)	12 (33.3 %)
III	7 (19.4 %)	9 (25 %)	11 (30.6 %)
IV	4 (11.1 %)	4 (11.1 %)	4 (11.1 %)
V	2 (5.56 %)	3 (8.3 %)	3 (8.3 %)

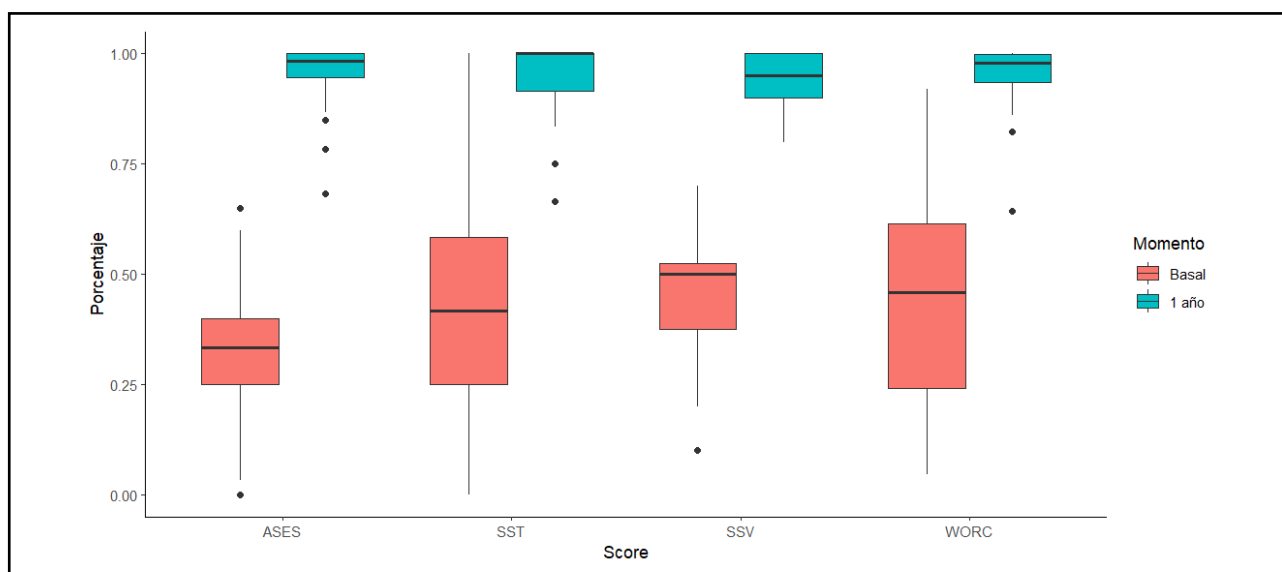


Figura 2. Boxplots con la distribución basal y al año de los scores ASES, SST, SSV y WORC para los participantes del estudio.

treinta y ocho pacientes con reparación artroscópica en doble fila de manguito rotador TOE mediante RNM a las seis semanas, tres, seis y doce meses. Reportaron 6.4 % de rupturas al año, de las cuales el 68 % se produjeron antes de los tres meses. Al igual que nuestro estudio, estos hallazgos reflejan un mayor porcentaje de fallas en el período inicial.

En otro estudio, Kim y cols.²⁶ evaluaron mediante RNM postoperatoria a noventa y cinco pacientes con lesiones pequeñas, medianas, grandes y masivas con reparación artroscópica simple y doble fila TOE. El estudio de la cicatrización con RNM reportó 26 % (veinticinco pacientes) con rupturas antes de los tres meses. De los sesenta y un pacientes restantes solo uno presentó una falla luego de ese período de seguimiento. En el estudio publicado por Liu y cols.,²⁷ evaluaron veintisiete pacientes con reparación en doble fila con técnica de túneles transóseos en pacientes con lesiones de 2 a 4 cm. Presentaron 33 % de rupturas al año de seguimiento con RNM. Xie y cols.²⁸ evaluaron la cicatrización con RNM a los tres, seis, doce y veinticuatro meses en veinticinco pacientes postoperatorios con técnica simple y doble fila; reportaron un 8 % (2/25) de fallas (Sugaya IV), una de las cuales se produjo antes de los tres meses y la restante entre los tres y los seis meses.

Otros autores informan los resultados de cicatrización con RNM en reparaciones con técnica simple fila: Malavolta y cols.²⁹ publican una serie de cincuenta y cuatro pacientes y seguimiento con RNM a los tres, seis y doce meses. Presentan un 20.3 % de rupturas (Sugaya \geq III) a los tres meses, 12.9 % entre los tres y los seis (Sugaya \geq III) y 12.9 % entre los seis y los doce meses (Sugaya \geq III). A diferencia de nuestra serie presentan un mayor número de fallas entre los tres y los doce meses del postoperatorio. Cabe destacar, que incluyen como falla de la cicatrización a partir de Sugaya tipo III, lo cual explicaría el mayor número de rupturas. Getelman y cols.³⁰ reportaron cicatrización del 91 % con RNM a veinticuatro meses en pacientes con lesiones entre 2 y 4 cm tratados mediante una técnica simple fila con anclajes cargados con triple sutura.

En nuestro estudio utilizamos una técnica estandarizada en doble fila TOE con anudado de la fila medial. Takeuchi y cols.³¹ también realizaron anudado de la fila medial en trescientos ochenta y cuatro hombros para determinar la cicatrización por RNM y el tipo de ruptura de acuerdo a la clasificación de Cho.^{31,32} El 84.4 % (trescientos veinticuatro hombros) consiguieron la cicatrización al final del seguimiento. Reportaron un 15.6 % de rupturas (sesenta hombros), de los cuales cuarenta presentaron una lesión tipo I y veinte una lesión tipo II de la clasificación de Cho.

Dukan y cols.³³ evalúan setenta y tres hombros con lesiones medianas y grandes del manguito rotador tratados mediante una técnica doble fila (TOE) sin anudado medial con un seguimiento con RNM a dos años. El 88 % (cincuenta y siete hombros) mostraron

cicatrización tendinosa. Del total de las rupturas, el 12 % (ocho hombros) se produjo en la unión miotendinosa (Cho tipo II). En otro estudio prospectivo, Kim y cols.³⁴ comparan la reparación artroscópica con técnica doble fila, con anudado de la fila medial y sin este. Si bien ambas técnicas mostraron mejoras significativas en las pruebas funcionales, la técnica sin anudado medial reportó una mayor tasa de ruptura a los dos años.

Con respecto a la evaluación funcional, evaluamos los pacientes preoperatorios y al año del seguimiento con los scores SSV, SST, WORC y ASES. Obtuvimos mejoras significativas al término de seguimiento en cada uno de ellos, sin diferencias entre los pacientes cicatrizados y aquellos con rupturas. En el estudio publicado recientemente por Yau y cols.³⁵ evalúan cicatrización con RNM a dieciocho meses postoperatorios en ciento cinco pacientes con técnica simple y doble fila. Presentaron cicatrización tendinosa en el 86.6 % de los pacientes (noventa y uno) y 13.4 % de rupturas. Obtuvieron mejoras funcionales significativas en el score de ASES y VAS a los dos años de seguimiento, sin diferencia entre los pacientes cicatrizados y aquellos con ruptura. Sin embargo, los pacientes con integridad de la reparación mostraron aumentos significativos en el ASES y VAS a cinco años de seguimiento.

Por otra parte, Buyukdogan y cols.³⁶ evaluaron con RNM la técnica de reparación en doble fila TOE para lesiones medianas, grandes y masivas en setenta y dos hombros con un seguimiento a diez años: reportaron un 21.3 % de fallas. Todos los pacientes mostraron mejoras clínicas al final del seguimiento. Solo el score de Constant arrojó diferencias significativas entre los pacientes con cicatrización y aquellos que sufrieron una ruptura. En otro estudio multicéntrico, Collin y cols.³⁷ reportan mejoras clínicas funcionales en las reparaciones aisladas del supraespinoso y deterioro progresivo en pacientes con rupturas en la evaluación a diez años de seguimiento.

Los resultados expuestos en la literatura y los obtenidos en esta serie muestran que el mayor número de fallas en la cicatrización se produciría durante los primeros tres meses del postoperatorio del manguito rotador. Los resultados funcionales, con seguimiento a corto plazo, pueden revelar mejoras significativas similares, tanto en los pacientes con cicatrización tendinosa como en aquellos con ruptura. Sin embargo, la literatura muestra un deterioro de los scores funcionales en los pacientes con rupturas con seguimientos prolongados a cinco o diez años.³⁵⁻³⁷

La literatura expresa que la cicatrización del manguito rotador depende de múltiples variables, inherentes al paciente (edad, calidad de tejido, nivel de actividad y comorbilidades) y al procedimiento quirúrgico (tamaño de la ruptura, técnica quirúrgica y protocolo de rehabilitación).³⁸

En esta serie de casos utilizamos una técnica estandarizada doble fila (TOE) asociada a estimulación

biológica mediante microfracturas. A su vez, empleamos un mismo protocolo de rehabilitación, restringiendo la movilidad activa hasta el tercer mes del postoperatorio. Creemos que podrían existir factores biológicos o estructurales del tendón que afectarían la cicatrización postoperatoria. Esto nos motiva a realizar futuras investigaciones sumando recursos biológicos (PRP, células madre) o aumentaciones estructurales (parches), que podrían reducir el porcentaje de rerupturas en períodos iniciales.

Dentro de las fortalezas del estudio, se incluyen que todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo cirujano y mismo equipo quirúrgico, siguieron un mismo protocolo postoperatorio de inmovilización y rehabilitación con especialista en miembro superior. Además, la evaluación postoperatoria de la reparación del manguito rotador fue realizada mediante imágenes de RNM seriadas, a intervalos de tiempos estandarizados y analizados según la clasificación de Sugaya, la más utilizada y confiable para la evaluación postoperatoria de la reparación del manguito rotador. Por otra parte, la evaluación de los resultados de las RNM fue efectuada por dos médicos independientes especialistas en diagnóstico por imágenes, lo que reduce el sesgo potencial que podría surgir si los evaluadores fueran cirujanos involucrados en el tratamiento.

La principal limitación es el tamaño de la muestra en relación a la variabilidad de las rupturas tratadas. Un aumento de la distribución muestral podría fortalecer los hallazgos obtenidos. También, el corto período de seguimiento puede no ser suficiente para evaluar las implicancias a largo plazo de las rerupturas y el impacto en los scores funcionales. Cabe destacar que, si bien obtuvimos mejoras significativas en todos los scores funcionales utilizados, no valoramos pruebas de fuerza que pudimos haber obtenido mediante la escala de Constant. Además, la ausencia de un grupo control dificulta la comparación de los resultados con otras técnicas quirúrgicas. Por último, utilizamos un equipo de RNM 1.5T sin contraste intraarticular, y el artefacto producido por el material podría dificultar la evaluación. El uso de dispositivos 3T o de contraste intraarticular podría aumentar la precisión en dicha evaluación.

CONCLUSIÓN

El seguimiento con RNM seriada en el postoperatorio de las reparaciones del manguito rotador con técnica en doble fila de equivalente transóseo (TOE) mostró que el mayor porcentaje de rerupturas se produjo durante los primeros tres meses. La evaluación de los resultados funcionales al comparar aquellos pacientes con cicatrización completa del tendón, o sin esta, no mostró diferencias significativas al año de seguimiento.

Contribuciones de autores: Conceptualización, Administración de proyectos (DA, Gme), Metodología, Investigación, Redacción-Borrador

original (DA, Gme, Gma, El), Recursos, Adquisición de fondos (DA), Curación de datos (Gma, El), Redacción - Revisión y Edición (DA, Gme, El), Visualización (El).

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este estudio.

Financiamiento: el costo del estudio fue financiado por los investigadores y el Sanatorio Mapaci.

REFERENCIAS

1. Park MC, Elattrache NS, Ahmad CS, Tibone JE. "Transosseous-equivalent" rotator cuff repair technique. *Arthroscopy*. 2006 Dec;22(12):1360.e1-e5. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2006.07.017>.
2. Podsiadło M, Błasiak A, Borkowski L, Brzóška R. Smoking as an additional risk factor in arthroscopic rotator cuff repair among type 2 diabetics. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2022 Dec 31;24(6):375-384. doi: <https://www.doi.org/10.5604/01.3001.0016.2319>.
3. O'Donnell EA, Fu MC, White AE, Taylor SA, Dines JS, Dines DM, et al. The effect of patient characteristics and comorbidities on the rate of revision rotator cuff repair. *Arthroscopy*. 2020 Sep;36(9):2380-2388. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2020.05.022>.
4. Daumillare A, Carré R, Thouvenin Y, Chammas M, Lazerges C, Coulet B. Prospective study of 90 arthroscopic rotator cuff repairs for isolated distal supraspinatus tear, assessing the impact of cardiovascular risk factors on tendon healing. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2023 Apr;109(2):103244. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103244>.
5. Kwon J, Kim SH, Lee YH, Kim TI, Oh JH. The rotator cuff healing index: a new scoring system to predict rotator cuff healing after surgical repair. *Am J Sports Med*. 2019 Jan;47(1):173-180. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546518810763>.
6. Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Feb;86(2):219-224. doi: <https://www.doi.org/10.2106/00004623-200402000-00002>.
7. Deutsch A, Kroll DG, Hasapes J, Staewen RS, Pham C, Tait C. Repair integrity and clinical outcome after arthroscopic rotator cuff repair using single-row anchor fixation: a prospective study of single-tendon and two-tendon tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008 Nov-Dec;17(6):845-852. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jse.2008.04.004>.
8. Mihata T, Watanabe C, Fukunishi K, Ohue M, Tsujimura T, Fujiwara K, et al. Functional and structural outcomes of single-row versus double-row versus combined double-row and suture-bridge repair for rotator cuff tears. *Am J Sports Med*. 2011 Oct;39(10):2091-2098. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546511415660>.

9. Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 2000 Apr;82(4):505-515. doi: <https://www.doi.org/10.2106/00004623-200004000-00006>.
10. Miller BS, Downie BK, Kohen RB, Kijek T, Lesniak B, Jacobson JA, et al. When do rotator cuff repairs fail? serial ultrasound examination after arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Am J Sports Med*. 2011 Oct;39(10):2064-2070. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546511413372>.
11. Bagheri N, Bonnevalle N, Gallinet D, Barth J, Labattut L, Metais P, et al. Prospective study of tendon healing and functional gain after arthroscopic repair of isolated supraspinatus tear. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2020 Dec;106(8S):S201-S206. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.otsr.2020.08.007>.
12. Noyes MP, Ladermann A, Denard PJ. Functional outcome and healing of large and massive rotator cuff tears repaired with a load-sharing rip-stop construct. *Arthroscopy*. 2017 Sep;33(9):1654-1658. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2017.04.003>.
13. Nabergoj M, Bagheri N, Bonnevalle N, Gallinet D, Barth J, Labattut L, et al. Arthroscopic rotator cuff repair: is healing enough? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021 Dec;107(8S):103100. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.otsr.2021.103100>.
14. Jacobson JA. Musculoskeletal ultrasound: focused impact on MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2009 Sep;193(3):619-627. doi: <https://www.doi.org/10.2214/AJR.09.2841>.
15. Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation. *Arthroscopy*. 2005 Nov;21(11):1307-1316. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2005.08.011>.
16. Collin P, Yoshida M, Delarue A, Lucas C, Jossaume T, Lädermann A, et al. Evaluating postoperative rotator cuff healing: prospective comparison of MRI and ultrasound. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015 Oct;101(6 Suppl):S265-S268. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.otsr.2015.06.006>.
17. Hasegawa A, Mihata T, Yasui K, Kawakami T, Itami Y, Neo M. Intra- and Inter-rater agreement on magnetic resonance imaging evaluation of rotator cuff integrity after repair. *Arthroscopy*. 2016 Dec;32(12):2451-2458. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.04.027>.
18. Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair: a prospective outcome study. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 May;89(5):953-960. doi: <https://www.doi.org/10.2106/10.2106/00004623-200705000-00012>.
19. Kim G, Kim S, Lee Y, Jang I, Kim JH. Prognostic factors leading to good or poor outcomes based on functional and radiological findings after a rotator cuff retear. *Am J Sports Med*. 2022 Dec;50(14):3924-3933. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465221128232>.
20. Misir A, Uzun E, Kizkapan TB, Ozcamdalli M, Sekban H, Guney A. Factors associated with the development of early- to mid-term cuff-tear arthropathy following arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Jul;30(7):1572-1580. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.016>.
21. Clifford AL, Hurley E, Anakwenze O, Klifto CS. Rotator cuff arthropathy: a comprehensive review. *J Hand Surg Glob Online*. 2024 Feb 29;6(4):458-462. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jhsg.2023.12.014>.
22. Calvo E, Rebollón C, Itoi E, Imhoff A, Savoie FH, Arce G. Reliable interobserver and intraobserver agreement of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification system of rotator cuff tears. *J ISAKOS*. 2022 Apr;7(2):56-61. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jisako.2021.12.004>.
23. Muniandy M, Niglis L, Claude Dosch J, Meyer N, Kempf JF, Collin P, et al. Postoperative rotator cuff integrity: can we consider type 3 Sugaya classification as retear? *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Jan;30(1):97-103. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jse.2020.05.002>.
24. Kim DM, Kim TH, Kholinne E, Park JH, Shin MJ, Kim H, et al. Minimal clinically important difference, substantial clinical benefit, and patient acceptable symptomatic state after arthroscopic rotator cuff repair. *Am J Sports Med*. 2020 Sep;48(11):2650-2659. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546520943862>.
25. Yamaura K, Fujibayashi I, Kurosawa T, Mifune Y, Inui A, Ozaki T, et al. Timing of retears after arthroscopic rotator cuff repair and associated factors. *J Shoulder Elbow Surg*. 2023 Sep;32(9):1929-1936. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jse.2023.01.026>.
26. Kim JH, Hong IT, Ryu KJ, Bong ST, Lee YS, Kim JH. Retear rate in the late postoperative period after arthroscopic rotator cuff repair. *Am J Sports Med*. 2014 Nov;42(11):2606-2613. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546514547177>.
27. Liu XN, Yang CJ, Lee GW, Kim SH, Yoon YH, Noh KC. Functional and radiographic outcomes after arthroscopic transosseous suture repair of medium sized rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 2018 Jan;34(1):50-57. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2017.07.035>.
28. Xie Y, Liu S, Qiao Y, Hu Y, Zhang Y, Qu J, et al. Quantitative T2 mapping-based tendon healing is related to the clinical outcomes during the first year after arthroscopic rotator cuff repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021 Jan;29(1):127-135. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-019-05811-w>.
29. Malavolta EA, Assunção JH, Ramos FF, Ferreira TC, Gracitelli MEC, Bordalo-Rodrigues M, et al. Serial structural MRI evaluation of arthroscopy rotator cuff repair: does Sugaya's classification correlate with the postoperative clinical outcomes? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Jun;136(6):791-797. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00402-016-2429-5>.
30. Dierckman BD, Ni JJ, Karzel RP, Getelman MH. Excellent healing rates and patient satisfaction after arthroscopic repair of

medium to large rotator cuff tears with a single-row technique augmented with bone marrow vents. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jan;26(1):136-145. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-017-4595-6>.

31. Takeuchi Y, Sugaya H, Takahashi N, Matsuki K, Tokai M, Morioka T, et al. Repair integrity and retear pattern after arthroscopic medial knot-tying after suture-bridge lateral row rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2020 Aug;48(10):2510-2517. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546520934786>.

32. Cho NS, Yi JW, Lee BG, Rhee YG. Retear patterns after arthroscopic rotator cuff repair: single-row versus suture bridge technique. *Am J Sports Med.* 2010 Apr;38(4):664-671. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546509350081>.

33. Dukan R, Ledinet P, Donadio J, Boyer P. Arthroscopic rotator cuff repair with a knotless suture bridge technique: functional and radiological outcomes after a minimum follow-up of 5 years. *Arthroscopy.* 2019 Jul;35(7):2003-2011. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2019.02.028>.

34. Kim KC, Shin HD, Lee WY, Yeon KW, Han SC. Clinical outcomes and repair integrity of arthroscopic rotator cuff repair using suture-bridge technique with or without medial tying: prospective

comparative study. *J Orthop Surg Res.* 2018 Aug 28;13(1):212. doi: <https://www.doi.org/10.1186/s13018-018-0921-z>.

35. Yau WP. Differences in clinical outcomes between patients with retear after supraspinatus tendon repair and those with intact repair at 5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2024 Mar;52(4):1040-1052. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465241227643>.

36. Buyukdogan K, Aslan L, Koyuncu Ö, Eren İ, Birsel O, Fox MA, et al. Long-term outcomes after arthroscopic transosseous-equivalent repair: clinical and magnetic resonance imaging results of rotator cuff tears at a minimum follow-up of 10 years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021 Dec;30(12):2767-2777. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jse.2021.04.034>.

37. Collin P, Kempf JF, Molé D, Meyer N, Agout C, Saffarini M, et al. Ten-year multicenter clinical and MRI evaluation of isolated supraspinatus repairs. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Aug 16;99(16):1355-1364. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.16.01267>.

38. Kluczynski MA, Isenburg MM, Marzo JM, Bisson LJ. Does early versus delayed active range of motion affect rotator cuff healing after surgical repair? a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016 Mar;44(3):785-791. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546515582032>.

Tratamiento artroscópico del síndrome de fricción femoroacetabular bilateral de cadera. Estudio comparativo entre una y dos etapas

Leonel Pérez Alamino^{ID}, María A. Olarán^{ID}, Genaro Cucalón^{ID}, Daniel Veloz Serrano^{ID}, Gonzalo Quiroga^{ID}, Tomás R. Vilaseca^{ID}

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción: el rol de la artroscopia en el tratamiento del síndrome de fricción femoroacetabular (SFFA) ha reportado tasas de éxito entre 90–93 % a mediano y largo plazo. Sin embargo, existen controversias sobre el enfoque del SFFA mediante artroscopia bilateral en una o dos etapas.

Objetivos: el propósito de este estudio fue comparar los resultados clínicos y funcionales y la tasa de complicaciones de los pacientes con diagnóstico de SFFA bilateral, tratados mediante artroscopia bilateral en una y dos etapas.

Materiales y métodos: se analizaron retrospectivamente pacientes adultos con diagnóstico de síndrome de fricción femoroacetabular bilateral y se compararon los resultados entre los tratados con artroscopia bilateral simultánea y los que fueron en forma diferida. Se realizó la evaluación clínica mediante la Escala de Cadera (HOS, las siglas por su nombre en inglés) y la Escala Visual Análoga del dolor (EVA). Además, se registraron las tasas de complicaciones y fallas.

Resultados: la serie quedó conformada por sesenta y cuatro pacientes, cuarenta y uno (64.1 %) tratados en forma simultánea con un seguimiento promedio de cuarenta meses. Se observó una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los valores de la escala de HOS a favor de los pacientes tratados en una etapa. No hubo diferencias significativas con respecto a la EVA, complicaciones o fallas.

Conclusión: el tratamiento artroscópico del SFFA de ambas caderas tratado en una o dos etapas es un procedimiento seguro con buenos resultados clínicos y funcionales y bajas tasas de complicaciones y revisión, luego de cuarenta meses de seguimiento.

Palabras clave: Artroscopia de Cadera, Bilateral, Etapas, Clínico, Funcional, Complicaciones

Nivel de evidencia: III. Estudio de cohorte retrospectivo comparativo

Arthroscopic Treatment of Bilateral Femoroacetabular Friction Syndrome of the Hip. Comparative Study Between One and Two Stages

ABSTRACT

Introduction: the success of hip arthroscopy for the treatment of femoroacetabular friction syndrome (FAFS) has been reported by multiple authors. In case both hips are affected, there is controversy about performing simultaneous or delayed bilateral arthroscopy.

Autor de correspondencia: Leonel Pérez Alamino, lalamino@hbritanico.com.ar

Recibido: 12/12/2024 Aceptado: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.32i1.383>

Cómo citar: Pérez Alamino L, Olarán MA, Cucalón G, Veloz Serrano D, Quiroga G, Vilaseca TR Tratamiento artroscópico del síndrome de fricción femoroacetabular bilateral de cadera. Estudio comparativo entre una y dos etapas. Relart 2025;35(1): 49-54.

Objectives: the purpose of this study was to compare the clinical and functional outcomes and complication rate of patients diagnosed with bilateral FAPS treated by bilateral one-stage and two-stage arthroscopy.

Materials and methods: adult patients with a diagnosis of bilateral femoroacetabular friction syndrome were retrospectively analyzed and outcomes were compared between those treated by simultaneous bilateral arthroscopy and those treated by delayed bilateral arthroscopy. Clinical evaluation was performed using the Hip Scale (HOS) and Visual Analog Pain Scale (VAS). In addition, complication and failure rates were recorded.

Results: the series consisted of sixty-four patients, forty-one (64.1%) treated simultaneously with a mean follow-up of forty months. A statistically significant difference was observed with respect to HOS scale values in favor of patients treated in one stage. There were no significant differences with respect to VAS scale, complications or failures.

Conclusion: arthroscopic treatment of FFS of both hips treated in one or two stages is a safe procedure with good clinical and functional results and low complication and revision rates after forty months of follow-up.

Keywords: Hip Arthroscopy, Simultaneous, Stage Arthroscopy, Clinical, Functional, Complications

Level of evidence: III. Retrospective comparative cohort study

INTRODUCCIÓN

El rol de la artroscopia en el tratamiento del síndrome de fricción femoroacetabular (SFFA) ha sido descrito por múltiples autores reportando tasas de éxito entre 90-93 % a mediano y largo plazo.^{1,2}

Es frecuente encontrar pacientes con SFFA sintomático de una cadera, inicialmente tratados mediante una artroscopia, pero que presentan signos radiológicos de Pincer y/o Cam en ambas. Allen y cols. reportaron una incidencia del 78 % de signos radiológicos de SFFA bilateral en pacientes con dolor de un solo lado.³ Sin embargo, no es inusual que comiencen con síntomas de la cadera contralateral y se tengan que realizar un nuevo tratamiento artroscópico. Estudios como el de Azboy y cols. describieron la prevalencia del 81 % en la aparición de dolor en la cadera contralateral luego de dos años en pacientes con artroscopia unilateral de cadera.⁴

Existen controversias sobre el enfoque del SFFA mediante artroscopia bilateral en una o dos etapas. El procedimiento en una etapa ha reportado buenos resultados clínicos y de retorno a la actividad. No obstante, los autores que prefieren el tratamiento diferido sostienen que, de esta forma, se disminuye el riesgo de trombosis venosa, tiempo quirúrgico y limitación para la marcha debido a la restricción del apoyo.⁵

El propósito de este estudio fue comparar los resultados clínicos y funcionales y la tasa de complicaciones de los pacientes con diagnóstico de SFFA bilateral, tratados mediante artroscopia bilateral en una y dos etapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo comparativo de pacientes tratados en nuestra institución durante el período enero 2011 y enero 2021.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes adultos (mayores a dieciocho años).
- Diagnóstico de SFFA sintomático de ambas caderas, que no mejoró luego de tres meses de tratamiento

ortopédico (AINES, fisiokinesioterapia y ejercicios).⁶

- Artroscopia de cadera bilateral con la misma técnica quirúrgica.
- Seguimiento mínimo de tres años.

La decisión de realizar el procedimiento en una o dos etapas fue determinada por la presencia de dolor limitante en una o ambas caderas junto con alguno de los siguientes hallazgos radiológicos:

- Cam: definido como un ángulo alfa proyección de perfil de Dunn $>50^\circ$.^{7,8}
- Pincer: determinado por el signo de entrecruzamiento, signo de la espina isquiática o ángulo centro-borde (CB) igual o mayor a 40° .^{7,8}

Excluimos pacientes con historial de cirugías previas de cadera, infiltraciones con agentes biológicos (ácido hialurónico, aspirado de médula ósea o plasma rico en plaquetas) y aquellos que presentaban un grado 2 o superior en la escala de Tönnis.

Se confeccionaron dos grupos para su análisis: el grupo A consistió en pacientes a los cuales se les realizó artroscopia de ambas caderas en una etapa y el grupo B, conformado por pacientes a los que se les practicó una artroscopia bilateral en dos tiempos (diferidas). Se registraron las variables de edad, sexo, índice de masa corporal, tiempo quirúrgico y, en el caso de las artroscopias diferidas, el tiempo transcurrido entre ambos procedimientos.

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito dorsal y en camilla de tracción,⁹ se utilizaron dos portales: el lateral y medio-anterior bajo control de intensificador de imágenes. Se realizó una capsulotomía entre ambos portales (tratando de dañar lo menos posible los

haces del ligamento iliofemoral) y en los casos que la deformidad tipo Cam fue muy prominente se hizo una capsulotomía en "T". Inicialmente, se evaluó el compartimento central, realizando la resección y desbridamiento del tejido con *shaver* hasta obtener una adecuada visualización de la ceja acetabular y de la lesión labral. A continuación, con un *burr* de 4.0 mm se efectuó la resección de la deformidad tipo Pincer y luego la reparación del labrum con tres arpones de 2.9 mm, sin nudo, ubicados entre las horas 3 y 12, separados entre sí por una distancia de 1 cm aproximadamente.

La evaluación del compartimento periférico se realizó sin tracción del miembro, resecando el tejido interpuesto hasta obtener una adecuada visualización de la deformidad tipo Cam. Nuevamente, con un *burr* de 4.0 mm se efectuó la osteocondroplastia del cuello femoral, comenzando a una distancia de 1 cm desde el reborde labral hasta comprobar con el intensificador de imágenes que esta fue satisfactoria.¹⁰

Finalmente, con el miembro inferior libre de tracción se hizo la prueba dinámica hasta constatar, bajo visión directa, ausencia de fricción residual.

En los casos de artroscopias bilaterales en un tiempo, una vez finalizada una cadera, se retiraron los campos quirúrgicos y se preparó nuevamente al paciente para realizar el procedimiento de manera similar en la cadera contralateral. Las lesiones condriles observadas durante la cirugía se registraron según el método detallado por Outerbridge.¹¹

Protocolo de rehabilitación

Todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo de rehabilitación:

Durante las primeras setenta y dos horas se permitió la marcha con asistencia utilizando dos muletas, limitando la rotación externa y flexión máxima de las caderas hasta la tercera semana. Luego de este período comenzaron con rehabilitación mediante fisiokinesioterapia (FKT) donde se enfocaron principalmente en ejercicios que permitieran recuperar el rango de movilidad en forma progresiva. A partir de la sexta semana, se los habilitó a realizar ejercicios de fortalecimiento muscular, enfocados al tipo de actividad deportiva que quisiesen practicar en el futuro. El retorno al deporte de contacto, de no mediar complicaciones, se indicó a partir de los cuatro meses.

Análisis imagenológico

El análisis radiográfico se llevó a cabo mediante el uso de las proyecciones anteroposterior (AP) de ambas caderas y lateral (L) de Dunn.

El diagnóstico de SFFA se determinó con el examen clínico y la presencia de algunos de los siguientes signos radiológicos:

- Pincer (determinado por un ángulo centro-borde o de Wiberg $>40^\circ$).^{7,8}
- Signo de entrecruzamiento positivo.^{7,8,12}
- Cam (valor de ángulo alfa $>50^\circ$).^{7,8}

Antes del procedimiento se documentaron las lesiones a nivel del labrum a través de resonancia magnética de ambas caderas o artroresonancia con gadolinio en los casos donde la lesión no se visualizaba claramente. Todas las mediciones fueron realizadas por un becario de perfeccionamiento entrenado en cirugía artroscópica de cadera, mediante el *software* Synapse (Fujifilm, Medical Systems, EE.UU.).

En caso de no disponer de las imágenes digitales, las mediciones se hicieron en forma manual con goniómetro.

Análisis clínico/funcional

Los controles postoperatorios consistieron en entrevistas personales a los días siete, catorce y treinta; luego a los tres, seis y doce meses, para luego continuar con una visita anual. En cada visita, la evaluación funcional fue objetivada a través del score de cadera (HOS, las siglas por su nombre en inglés) y sus subclasificaciones para las Actividades de la Vida Diaria (AVD) y Deportes.¹³ Además, se objetivó el dolor antes de la cirugía y al cierre del estudio, mediante la Escala Visual Análoga del dolor (EVA).¹⁴

Las complicaciones acontecidas durante el intraoperatorio y posteriores a la cirugía fueron documentadas. Se definió como falla aquellos casos en los que el paciente persistió con dolor luego de los nueve meses postoperatorios o la necesidad de cualquier procedimiento adicional (nueva artroscopia o conversión a prótesis de cadera).

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron descriptas como media y desvío estándar o mediana y rangos según su normalidad, mientras que las cualitativas como frecuencias y porcentajes.

Para realizar el análisis de las variables categóricas se utilizó el test de X^2 (chi-cuadrado), mientras que para las variables numéricas utilizamos el test de "t" de Student. Se consideró como diferencia significativa un valor de $p < 0.05$. Todos los datos fueron volcados a una planilla de Excel® (Microsoft, Redmon, EE. UU.) y los cálculos fueron realizados con el *software* GraphPad Prism 9.0 (LaJoya, CA, EE. UU.).

RESULTADOS

Setenta pacientes se realizaron una artroscopia bilateral de cadera durante el período mencionado, pero seis fueron excluidos (tres por tener antecedentes de cirugía de cadera previa y los restantes por no disponer de un registro completo para su análisis ni poder ser contactados). Finalmente, la serie quedó conformada por sesenta y cuatro pacientes de los cuales, a cuarenta y uno (64.1 %) se les efectuó el tratamiento en una etapa (Grupo A), mientras que a veintitrés (35.9 %) se les practicaron las cirugías en dos tiempos (Grupo B). A excepción del tiempo quirúrgico, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Los detalles de las características preoperatorias de la serie son detallados en la Tabla 1.

Tabla 1. Características preoperatorias de ambos grupos de estudio

Variables	Tratamiento en una etapa (Grupo A)	Tratamiento en dos etapas (Grupo B)	Valor de p
Sexo (n, %)			
Masculino	18 (43.9)	11 (47.8)	0.09
Edad (Media, DE)	31.0 ± 7.4	33.5 ± 7.8	0.21
IMC (Media, DE)	25.1 ± 1.6	25.8 ± 1.4	0.10
Tiempo quirúrgico (Media, DE)	170.7 ± 14.9	199.7 ± 29.1	<0.01
Tönnis (n, %)			
Ángulo de Wiberg (Media, DE)	40.7 ± 6.1	41.0 ± 3.4	0.79
Ángulo alfa (Media, DE)	66.1 ± 7.8	65.8 ± 6.5	0.84
Outerbridge (n, %)			
Acetábulo			
Delaminación	44 (53.6)	31 (67.4)	0.50
I	9 (11.0)	6 (13.0)	0.97
II	2 (2.4)	1 (2.2)	0.99
III	1 (1.2)	0 (0)	0.96
IV	2 (2.4)	0 (0)	0.99
Fémur			
Delaminación	1 (1.2)	0 (0)	0.30
I	2 (2.4)	6 (13.0)	0.53
II	0 (0)	0 (0)	0.99
III	0 (0)	0 (0)	0.99
IV	0 (0)	1 (2.2)	0.99
HOS (Media, DE)			
AVD	74.1 ± 3.9	72.5 ± 4.0	0.10
Deportes	73.9 ± 3.4	72.7 ± 5.2	0.11
EVA (Media, DE)	6.8 ± 1.4	7.1 ± 0.9	0.45
Seguimiento (meses) (Media, DE)	40.5 ± 4.6	42.7 ± 5.7	0.09

IMC: índice de masa corporal. DE: desvío estándar. HOS: hip outcome score. AVD: actividades de la vida diaria. EVA: escala visual análoga del dolor.

Con respecto a la evaluación clínico/funcional luego de la cirugía, pudimos observar una mejoría estadísticamente significativa en ambos grupos con respecto a los puntajes de las escalas de HOS (AVD y Deportes) y EVA ($p < 0.01$).

Por otro lado, al comparar los valores postoperatorios entre el grupo A y el B pudimos observar que el primer grupo presentó valores estadísticamente superiores con respecto a las subescalas de AVD y Deportes ($p = 0.004$ y $p = 0.018$, respectivamente), sin embargo, no hubo diferencias significativas en los puntajes postoperatorios de la escala de EVA (Tabla 2).

Al evaluar las complicaciones en ambos grupos, pudimos notar tres casos (3.6 %) de neuropraxia del pudendo en el grupo A (una etapa) y uno (2.17 %) en el grupo B (diferidas). Si bien el primer grupo tuvo un porcentaje levemente superior, esto no constituyó una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Además, se documentaron tres fallas, todas por persistencia de dolor luego de los nueve meses: un paciente (1.2 %) en el grupo A y dos (4.3%) en el grupo B ($p = 0.23$). No se registraron procedimientos adicionales al momento del cierre de este estudio.

Tabla 2. Puntajes pre y postoperatorios de ambos grupos. Comparación de escalas postoperatorias

	Una etapa (Grupo A)	Dos etapas (Grupo B)	Valor de p
HOS (media, DE)			
AVD	95.2 ± 6.2	88.3 ± 7.8	0.01
Deportes	94.4 ± 5.6	87.5 ± 6.7	0.01
EVA (media, DE)	1.6 ± 0.9	1.9 ± 1.4	0.54

HOS: hip outcome score. AVD: actividades de la vida diaria. EVA: escala visual análoga del dolor.

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante de este estudio es que el tratamiento artroscópico del SFFA de ambas caderas en una etapa tiene bajas tasas de complicaciones y revisión, similares al tratamiento en dos etapas, luego de tres años de seguimiento.

Los resultados clínicos y funcionales de esta técnica, comparando el tratamiento en uno o dos tiempos, han sido motivo de estudio en múltiples publicaciones, por ejemplo, autores como Essilfie y cols.,¹⁵ al comparar la cirugía unilateral versus bilateral simultánea, concluyeron que el resultado funcional luego de dos años en ambos grupos es similar siempre y cuando no haya una diferencia mayor a los diecisiete meses entre cirugías. Otros autores sostienen que la artroscopia unilateral se asocia a excelentes resultados funcionales, satisfacción y bajas tasas de complicaciones además de altas tasas de retorno deportivo.¹⁶⁻¹⁸

En este estudio, si bien en ambos grupos se observaron incrementos significativos de los puntajes de HOS y EVA, hubo una diferencia estadísticamente significativa al comparar los valores postoperatorios a favor del grupo A en la escala de EVA. Creemos que esto podría estar influenciado por el menor tiempo necesario para el retorno deportivo, el cual se encuentra limitado en el caso de los pacientes del grupo B (diferidas) hasta realizarse el segundo procedimiento.

Distintos trabajos han señalado los riesgos de realizar una artroscopia bilateral de cadera en un tiempo. Autores como McConkey y cols., en su análisis de datos, muestran que, si bien pacientes tratados con artroscopia de cadera de forma simultánea presentan mayor riesgo de sufrir afectación transitoria del nervio femorocutáneo lateral, estos resultados no son estadísticamente significativos y concluyen en que es un procedimiento seguro y efectivo.¹⁹ Otros estudios que comparan el tratamiento bilateral en simultáneo con el tratamiento en etapas refieren que no existe evidencia que sostenga que las complicaciones puedan poner en jaque la cirugía bilateral simultánea.^{5,20} Pero aclaran que se considera como factor de riesgo, o más bien desventaja, a la inexperience quirúrgica del cirujano, dado que esta podría

resultar en un mayor tiempo quirúrgico y, por ende, en complicaciones asociadas a ello.^{5,16,21}

En este trabajo se reportaron tasas bajas de complicaciones en ambos grupos y ninguno requirió un procedimiento adicional luego de tres años. Esto podría deberse a la indicación selectiva para llevar a cabo la cirugía y a la experiencia del equipo, el cual lleva a cabo anualmente un alto volumen de estos procedimientos (aproximadamente noventa por año). Con todo, no carece de limitaciones: al tratarse de un estudio retrospectivo, con un número bajo de pacientes, debemos tener precaución al evaluar las conclusiones obtenidas. Además, no llevamos a cabo un análisis objetivo de la progresión de artrosis durante el estudio. Sin embargo, el seguimiento a mediano plazo, el uso de escalas de evaluación validadas, la homogeneidad de los pacientes comparados en ambos grupos y el hecho de que todos fueron operados por el mismo equipo, y con la misma técnica quirúrgica, nos invitan a continuar con la investigación y poder diseñar estudios más apropiados con mayor poder estadístico.

CONCLUSIÓN

El tratamiento artroscópico del SFFA de ambas caderas tratado en una o dos etapas es un procedimiento seguro con buenos resultados clínicos y funcionales y bajas tasas de complicaciones y revisión, luego de cuarenta meses de seguimiento.

Contribuciones de autoría: Conceptualización: LPA, TRV; Metodología, Validación, Análisis formal: LPA; Investigación: MAO, TRV; Recursos: LPA, DVS, TRV; Curación de datos: LPA, MAO, GC, DVS, GQ; Redacción – borrador original: LPA, GC, DVS, GQ; Redacción – revisión y edición: MAO, TRV; Visualización: MAO; Supervisión: DVS, TRV; Administración del proyecto: LPA.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Ramamurti P, Kamalopathy P, Werner BC, Gwathmey FW. Staging bilateral hip arthroscopies less than 1 year apart may reduce the risk of revision surgery. *Arthroscopy*. 2023 Mar;39(3):730-737. e3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.09.011>.
2. Ayeni OR, Karlsson J, Philippon MJ, Safran MR. Diagnosis and management of femoroacetabular impingement: an evidence-based approach. London: Springer Cham; c2017. 279 p. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32000-7>.
3. Allen D, Beaulé PE, Ramadan O, Doucette S. Prevalence of associated deformities and hip pain in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 May;91(5):589-594. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B5.22028>.
4. Kohno Y. Letter to the editor: bilateral femoroacetabular impingement: what is the fate of the asymptomatic hip? *Clin Orthop Relat Res*. 2019 Nov;477(11):2607-2608. doi: <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000974>.
5. Degen RM, Nawabi DH, Fields KG, Wentzel CS, Kelly BT, Coleman SH. Simultaneous versus staged bilateral hip arthroscopy in the treatment of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2016 Jul;32(7):1300-1307. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.01.047>.
6. Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, Agricola R, Awan T, Beck M, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med*. 2016 Oct;50(19):1169-1176. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096743>.
7. Vilaseca T; Chahla J. Artroscopia de cadera: indicaciones, resultados y complicaciones. Revisión bibliográfica y experiencia personal. *Artroscopia*. 2015;22(3):107-113. Disponible en: https://revistarelat.com/ediciones-anteriores/images/artroscopia/volumen-22-nro-3/PDF/22_03_09_Vilaseca.pdf.
8. Pérez Alamino L, Catan A, Veloz Serrano D, Chahla JA, Vilaseca TR. Síndrome de fricción femoroacetabular: tratamiento artroscópico. Resultados a mediano plazo, complicaciones y fallas. *Artroscopia*. 2020;27(4):172-177. Disponible en: <https://revistarelat.com/index.php/revista/article/view/92/92>.
9. Byrd JW. Hip arthroscopy utilizing the supine position. *Arthroscopy*. 1994 Jun;10(3):275-80. doi: [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(05\)80111-2](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(05)80111-2).
10. Locks R, Chahla J, Mitchell JJ, Soares E, Philippon MJ. Dynamic hip examination for assessment of impingement during hip arthroscopy. *Arthrosc Tech*. 2016 Nov 28;5(6):e1367-e1372. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.08.011>.
11. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br*. 1961 Nov;43-B:752-757. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.43B4.752>.
12. Lerch TD, Meier MK, Boschung A, Steppacher SD, Siebenrock KA, Tannast M, et al. Diagnosis of acetabular retroversion: three signs positive and increased retroversion index have higher specificity and higher diagnostic accuracy compared to isolated positive cross over sign. *Eur J Radiol Open*. 2022 Feb 25;9:100407. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2022.100407>.
13. Martin RL, Kelly BT, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score. *Arthroscopy*. 2006 Dec;22(12):1304-1311. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.07.027>.
14. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain*. 1997 Aug;72(1-2):95-97. doi: [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(97\)00005-5](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(97)00005-5).
15. Essilfie AA, Bloom DA, Zusmanovich M, Kester B, Wolfson T, Youm T. Staged bilateral hip arthroscopy compared with a matched unilateral hip arthroscopy group: minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy*. 2020 Jul;36(7):1856-1861. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.02.025>.
16. Fernandez CE, Morgan AM, Sheth U, Tjong VK, Terry MA. Bilateral versus unilateral hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: a systematic review. *J Hip Preserv Surg*. 2020 Mar 28;7(2):225-232. doi: <https://doi.org/10.1093/jhps/hnaa013>.
17. Jack RA 2nd, Sochacki KR, Hirase T, Vickery JW, Harris JD. Performance and return to sport after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in professional athletes differs between sports. *Arthroscopy*. 2019 May;35(5):1422-1428. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.10.153>.
18. Malviya A, Stafford GH, Villar RN. Impact of arthroscopy of the hip for femoroacetabular impingement on quality of life at a mean follow-up of 3.2 years. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Apr;94(4):466-470. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B4.28023>.
19. McConkey MO, Chadayammuri V, Garabekyan T, Mayer SW, Kraeutler MJ, Mei-Dan O. Simultaneous bilateral hip arthroscopy in adolescent athletes with symptomatic femoroacetabular impingement. *J Pediatr Orthop*. 2019 Apr;39(4):193-197. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000987>.
20. Marty E, Keeter C, Henry K, Kraeutler MJ, Lee JH, Mei-Dan O. Midterm outcomes after simultaneous hip arthroscopic surgery for bilateral femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med*. 2024;52(10):2596-2602. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465241263597>.
21. Matsuda DK, Ching K, Matsuda NA. Simultaneous bilateral hip arthroscopy. *Arthrosc Tech*. 2017 Jul 3;6(4):e913-e919. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2017.03.002>.

Neuropraxia en artroscopia de cadera: análisis de las causas y el impacto clínico postoperatorio

Francisco J. Nally^{ID}, Juan I. Pedernera^{ID}, Carlos B. Vottola^{ID}

Traumatólogos Asociados de Mar del Plata, Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Introducción: la incidencia de la neuropraxia oscila entre el 1.4 y el 5 % en la bibliografía, pero se sospecha que existe un subregistro.

Objetivos: el objetivo de este estudio fue determinar la incidencia de complicaciones de la artroscopia de cadera y su impacto en la evolución clínica de los pacientes.

Materiales y métodos: desde 2018 a 2023 se realizaron, en el mismo centro y con el mismo equipo quirúrgico, cuarenta artroscopias de cadera, treinta y cuatro pacientes masculinos y seis, femeninos, con una edad promedio de 32.7 años (18-56). Se recabaron los datos de forma prospectiva y se analizaron de manera retrospectiva. Se examinaron los casos de neuropraxias, tiempo de tracción, el tiempo de resolución y el aporte de los estudios complementarios. Se utilizó el HOS (Hip Outcome Score) completado por teléfono.

Resultados: en esta serie hubo tres pacientes masculinos con parálisis completa femoral y una ciática, un paciente tuvo paresias en territorio del ciático poplíteo externo y cinco casos tuvieron área de anestesia en región del femorocutáneo lateral. El 25 % fue de afectación sensitiva y el 10 % de afectación motora. El tiempo de resolución de las neuropraxias crurales con déficit motor completo fue de tres a doce semanas. El hip score dio un promedio de 89.7 (60–100) corroborado a seis meses postoperatorios. Las afecciones sensitivas tomaron casi cuatro meses en reducirse y desaparecer.

Conclusión: las lesiones más graves fueron en pacientes masculinos que no requirieron más tiempo de tracción asociado a hipolaxitud articular. Los estudios complementarios no fueron de gran ayuda en la toma de decisiones. La neuropraxia no impactó en los resultados clínicos y funcionales al finalizar la rehabilitación.

Palabras clave: Neuropraxia, Artroscopia de Cadera, Tracción, Rehabilitación

Nivel de evidencia: IV. Estudio de Cohorte retrospectiva

Neuropraxia in Hip Arthroscopy: Analysis of the Causes and Postoperative Clinical Impact

ABSTRACT

Introduction: the incidence of neuropraxia ranges between 1.4% and 5% in the literature, but the suspicion is that there is an underreporting.

Objectives: the aim of the following study was to determine the incidence of complications of hip arthroscopy and their impact on the clinical course of patients.

Material and methods: during 2018 to 2023, forty hip arthroscopies were performed in the same center and with the same surgical team, thirty-four males and six females with an average age of 32.7 years (18-56). Data was collected prospectively and analyzed retrospectively. Number of neuropraxias, traction time, resolution

Autor de correspondencia: Francisco J. Nally, franciscoj.nally@gmail.com

Recibido: 29/11/2024 Aceptado: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.v32i1.376>

Cómo citar: Nally FJ, Pedernera JI, Vottola CB. Neuropraxia en artroscopia de cadera: análisis de las causas y el impacto clínico postoperatorio. Relart 2025;35(1): 55-60.

time and the contribution of complementary studies were analyzed. The HOS (Hip outcome score) was used, completed by telephone.

Results: in this series, there were three male patients with complete femoral nerve paralysis and one with a sciatic nerve paralysis (10%), one patient had numbness in the external popliteal sciatic nerve territory, and five cases had an area of anesthesia in the lateral femoral-cutaneous region (25% had sensitive affection in all). The resolution time of femoral neuropraxias with complete motor deficit was three to twelve weeks. The hip score gave an average of 89.7 (60 to 100) corroborated at six months postoperatively. Sensitive affections took more than four months to reduce and disappear.

Conclusion: the most serious injuries were male patients who did not require more traction time, probably related to physical build or joint hypolaxity. Complementary studies were not of great help in decision making. Neuropraxia did not impact clinical and functional results at the end of rehabilitation.

Keywords: Neuropraxia, Hip Arthroscopy, Traction, Rehabilitation

Level of evidence: IV. Retrospective cohort study

INTRODUCCIÓN

La artroscopia de cadera es un procedimiento quirúrgico en auge y con mayor indicación en los últimos tiempos. Las lesiones de los nervios se relacionan con los portales artroscópicos y con el uso de tracción axial. La neuropraxia sensitiva del nervio pudendo y del nervio cutáneo femoral lateral es la más frecuente; sin embargo, también se han informado disfunción sexual y lesión del nervio ciático. La incidencia reportada de lesión nerviosa oscila entre el 1.4 y el 5 % en la bibliografía, pero se sospecha que existe un subregistro.^{1,2}

El objetivo de este estudio fue determinar la incidencia de complicaciones de la artroscopia de cadera y su impacto en la evolución clínica de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 2018 a 2023 se realizaron, en el mismo centro y con el mismo equipo quirúrgico, cuarenta artroscopias de cadera: treinta y cuatro casos masculinos y seis femeninos, con una edad promedio de 32.7 años (18 a 56).

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

Se indicó la artroscopia para aquellos casos donde existió dolor inguinal a la flexión y rotación interna de la cadera afectada que no mejoró con tratamiento conservador, como analgésicos y ejercicios de fortalecimiento abdominal y espinal durante al menos tres meses desde el diagnóstico. En todos los casos se realizó radiografía con proyección de Dunn (flexión de 45° y 20° de rotación externa) para evaluar la giba femoral y planificar la resección, y con resonancia magnética para definir lesiones labrales. No se encontraron lesiones condrales avanzadas, Tönnis 2 o más, en ninguno de los casos.

Se recabaron los datos de forma prospectiva y se analizaron de manera retrospectiva. Se utilizó un score clínico de satisfacción adaptado y validado al español (Hip Outcome Score) que fue completado por teléfono por todos los pacientes.³

En todos los casos se utilizó la misma camilla de tracción colocando al paciente con las rótulas al cenit y los tobillos protegidos con vendas de ovata con un poste de 25 cm de diámetro, generando tracción y aducción.

La anestesia fue peridural más general en todos los pacientes para facilitar la relajación muscular. Los portales se realizaron según la descripción de Byrd, con tracción inicial con técnica dentro-fuera solo con unión de los portales.¹ Luego de los abordajes se liberó la tracción para revisar el compartimento extraarticular y el área de colocación de los arpones.

Se analizaron los casos de neuropraxias, el tiempo de tracción y posicionamiento, su tiempo de resolución y el aporte de los estudios complementarios.

RESULTADOS

En las cuarenta artroscopias realizadas el patrón de lesión fue mixto (Cam y Pincer) en veintinueve casos, lesión labral aislada en cuatro y solo lesión tipo Cam en seis casos y un caso de proyectil intraarticular. El tiempo de tracción promedio fue de 76.8 minutos (Fig. 1).

En total hubo tres casos de parálisis completa de nervio femoral con incapacidad para extender la rodilla y alteración sensitiva en región anteromedial de la pier-

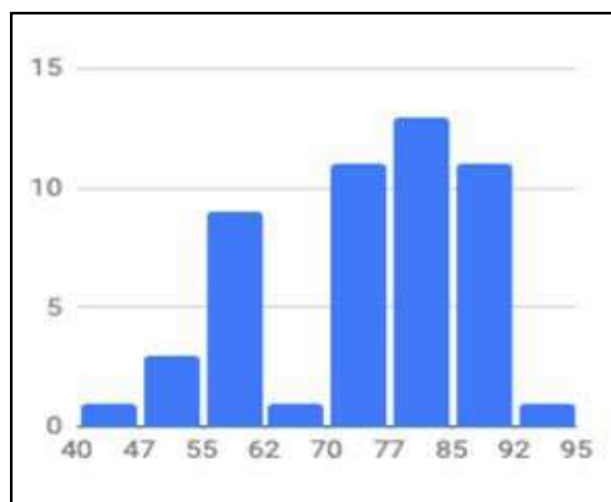


Figura 1. Tiempo de tracción / número de casos. Se explica la cantidad de casos que requirieron tiempos de tracción similares, la mayoría se encuentra entre los sesenta y noventa minutos. Los casos de neuropraxia estuvieron en esa franja de tiempos.

na operada y uno del nervio ciático con incapacidad para abducir la cadera y alteración sensitiva en región lateral de la pierna y pie operado. Todos los pacientes con afectación motora fueron de sexo masculino. Además, un paciente tuvo paresias en territorio del ciático poplíteo externo y cinco tuvieron área de anestesia en región del femorocutáneo lateral, estas fueron solo sensitivas. Esto dio un porcentaje del 25 % de afectación sensitiva en este grupo de pacientes y de 10 % de afectación motora que se constató desde el momento de sacar al paciente de la camilla de tracción tras el efecto de la anestesia peridural.

El tiempo de resolución de las neuropraxias crurales fue de tres a doce semanas (mediana de nueve semanas). Se realizó tratamiento con corticoide intramuscular en el agudo más un complejo vitamínico B1, B6 y B12 (Nervomax®) durante seis semanas hasta notar la recuperación motora completa. Se utilizó soporte con muletas primero y luego con bastón para su recuperación muscular. Todos los pacientes volvieron a la actividad física de su preferencia logrando resultados similares a los pacientes que no tuvieron neuropraxias.

En los dos primeros casos de parálisis se indicó electromiograma de miembros inferiores, el que mostró lesión axonal severa y generó importante trastorno al paciente sin cambios en la conducta inicial. No se realizó electromiografía de control. En tres pacientes se efectuó ecografía musculoesquelética para evaluar el paquete crural sin encontrar hematoma compresivo ni cambios cercanos al paquete.

El *hip score* dio un promedio de 89.7 (60–100) corroborado al menos a los seis meses postoperatorios. Los pacientes que padecieron la neuropraxia no tuvieron resultados clínicos distintos a la media (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Las complicaciones relacionadas con la tracción se pueden evitar con un tiempo de tracción más corto, una liberación intermitente, una buena posición del

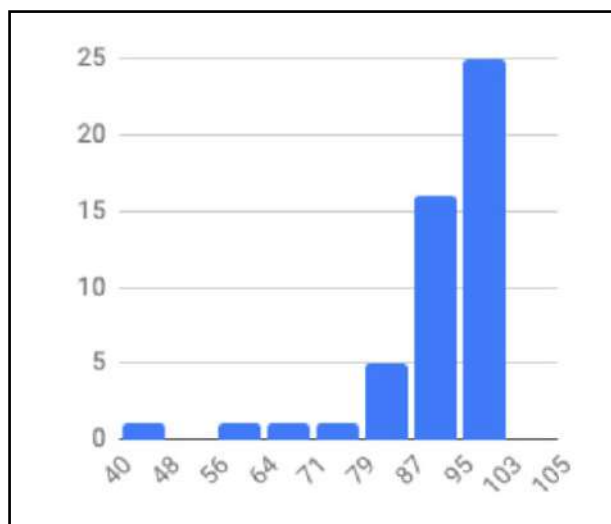


Figura 2. *Hip score* a los seis meses / número de casos. Se explica la cantidad de pacientes que lograron un puntaje clínico por encima y por debajo de 80, lo que representa un nivel de satisfacción adecuado para el paciente, se encuentran buenos resultados aun habiendo padecido la neuropraxia.

paciente y un equipo de tracción óptimo. Actualmente se reconocen algunos factores de riesgo, lo que permite a los cirujanos tomar medidas preventivas, incluida la colocación de un poste perineal grande bien acolchado (>8–10 cm de diámetro) y un tiempo quirúrgico inferior a cincuenta minutos. La inyección de suero salino ejerce un efecto liberador de la presión negativa articular y permite reducir la cantidad de fuerza necesaria para la distracción; otra opción, que además confirma un acceso intraarticular correcto, consiste en inyectar aire ambiental, que dibuja un artrográfico coxofemoral (Fig. 3). Sin embargo, las tasas de complicaciones siguen siendo altas y pueden llegar hasta el 74 %.^{2,4,5}



Figura 3. A la izquierda se muestran imágenes de radioscopia intraoperatoria donde se visualiza el ingreso del aire intraarticular y la distensión capsular al comienzo de la cirugía buscando bajar la fuerza de la tracción durante el acto operatorio. En la imagen de la derecha se visualiza el espacio logrado con la distracción aplicada.

La lesión femorocutánea puede asociarse más a la cercanía con los portales. Comúnmente se utiliza primero el anterolateral (AL), que se encuentra aproximadamente un centímetro anterior y distal a la punta del trocánter mayor. El siguiente portal, según la técnica clásica, sería el anterior proximal (AP o Ant), que se localiza en el punto de corte entre la línea que une el trocánter mayor y la línea que va desde la espina ilíaca anterosuperior (EIAS) hasta la rótula. Este portal se lleva a cabo mediante visualización directa desde el compartimento central una vez se ha realizado el portal de visión (AL). Otro abordaje muy utilizado es el MAP o Mid anterior que permite un ángulo de ataque más adecuado en el trabajo sobre el labrum, minimizando el riesgo de penetración intraarticular del cótilo al colocar los implantes y evitando problemas de “choque” por la proximidad entre sí del instrumental artroscópico cuando se utilizan el AL y el Ant. Además, el trayecto del MAP se aleja del nervio femorocutáneo lateral, disminuyendo su probabilidad de lesión iatrogénica^{1,2} (Fig. 4).

Resulta fundamental la flexión de la cadera de al menos 20° para abrir la región anterior de la cápsula así como para relajar el nervio crural, mucha flexión puede llevar a una mayor tracción del nervio ciático. Además, se debe considerar la altura de la pierna de tracción y la camilla de apoyo ya que si se altera una vez posicionado, el paciente puede influir en la fuerza de tracción.

El estudio de Kern y cols. incluyó un total de cien pacientes con una edad promedio de veintinueve años (13 a 62) y un IMC promedio de 25. Se observó lesión nerviosa en trece pacientes con una incidencia del 13 %. Los nervios específicos lesionados incluyeron los nervios pudendo (9), cutáneo femoral lateral (1), ciático (3) y peroneo superficial (3). El análisis de subgrupos no demostró una asociación notable entre el riesgo de lesión nerviosa y el aumento del tiempo de tracción, el sexo o el aumento del IMC. Las habilidades quirúrgicas técnicamente exigentes se asociaron con una importante disminución en el tiempo de tracción, pero no se observó una diferencia en el riesgo de lesión nerviosa. La mayoría de estas lesiones se resolvió en dos semanas (ocho de trece) y todos los casos de lesión nerviosa se resolvieron en nueve meses.² Esto no se condice con el planteo de que el índice de complicaciones depende de la curva de aprendizaje, sino que podría sugerir que existe algún factor inherente a las características del paciente, dado que se da más frecuentemente en varones donde la tracción es más dificultosa.

En el trabajo de Joshua D. Harris, donde se realizó una revisión sistemática de las complicaciones y reoperaciones de artroscopia de cadera, notaron que la lesión neurovascular es poco común después de la artroscopia de cadera (1 %). Casi todas las lesiones nerviosas (99 %) fueron temporales y de corta duración (rango de resolución de sala de recuperación

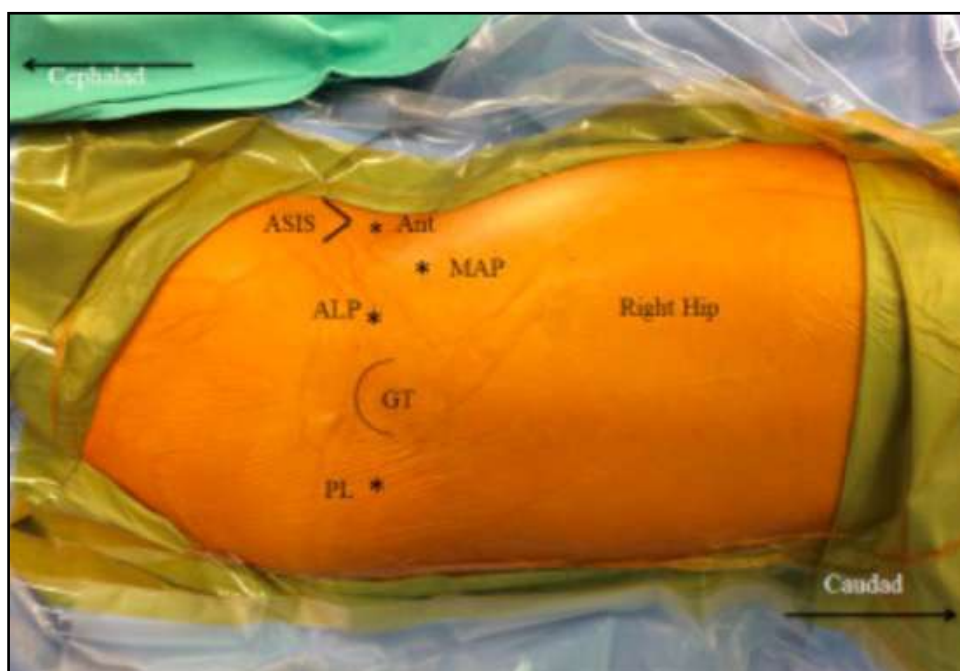


Figura 4. Imagen intraoperatoria de cadera derecha según descripción de T. Byrd. con la ubicación de los portales y reparos anatómicos fundamentales para realizar los accesos artroscópicos de cadera. Imagen tomada de Kern MJ, Murray RS, Sherman TI, Postma WF. Incidence of nerve injury after hip arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018; 26(21): 773-8.

hasta cuatro meses después de la operación). La lesión del nervio pudo conducir a anestesia/disestesia perineal e impotencia (resultante de la tracción con contacto perineal en el poste perineal). Por otro lado, la lesión del nervio peroneo es multifactorial, causada por un mal acolchado del pie/tobillo durante el posicionamiento en tracción y por la tracción misma. Este tipo de reportes minimiza el riesgo, aunque habla de corto tiempo de recuperación (plazo no menor a tres meses).⁴

Brumback y cols. utilizaron un manómetro montado en el poste perineal para medir las presiones perineales aplicadas por la mesa de tracción. Los pacientes que desarrollaron una lesión del nervio pudieron ser sometidos a fuerzas de tracción significativamente más altas que los pacientes asintomáticos (73.3 kilogramos-hora versus 34.9 kilogramos-hora, respectivamente; $p < 0.03$). Estos hallazgos indican que la tracción debe liberarse tan pronto como ya no sea necesaria para el procedimiento.⁵

Se recomienda la liberación periódica de la tracción cuando se requiere que esta sea prolongada. La aducción de cadera y las maniobras para la reducción de fracturas aumentaron significativamente las fuerzas de tracción ($p = 0.03$) en el estudio de Brumback y cols. La duración de la tracción intraoperatoria no parece correlacionarse con el desarrollo de lesión del nervio pudiendo. Por lo tanto, los autores concluyeron que la magnitud de la tracción intraoperatoria, no la duración, se correlacionó con el desarrollo de parálisis del nervio pudiendo.⁵

En las artroscopias realizadas se liberó la tracción en todas las oportunidades posibles, luego de realizar los portales y unirlos se trabajó la cápsula supralabral para evaluar la región de colocación de arpones sin tracción, se retomó la tracción para el pasaje de las suturas labrales y por último durante la osteocondroplastia. En aquellos casos en los que no se pudo distraer desde el inicio, se realizó un acceso fuera-dentro a través de una capsulotomía guiada por radioscopia que habilitó la osteocondroplastia en los casos de Cam grandes.

Según Teller y cols. la prevalencia de los cambios nerviosos observados con la monitorización de los potenciales evocados es mayor que la que se identifica clínicamente. El peso máximo de tracción, y no el tiempo total de tracción, es el mayor factor de riesgo de disfunción del nervio ciático durante la artroscopia de cadera. Este estudio no identificó un umbral discreto de peso de tracción o tiempo de tracción que aumente las probabilidades de disfunción nerviosa.⁶

El trabajo de Shelton y cols., donde se monitorean cambios en la conducción neurológica durante la artroscopia de cadera en pacientes pediátricos, mostró que los cambios en la neuromonitorización ocurren en más del 70 % de los pacientes y casi el 20 % tendrá alguna sensación disminuida en el nervio peroneo o en el nervio tibial posterior que se resuelve de uno a dos días después de la cirugía. Sin embargo,

en ausencia de cambios en la monitorización neurológica durante la cirugía, es poco probable que los pacientes tengan neuropraxia. El monitoreo neurofisiológico durante la cirugía podría ser de valor, pero a su vez encarece los costos del procedimiento.⁷

Asimismo se ha desarrollado la artroscopia sin poste como alternativa, pero con un posicionamiento en Trendelenburg extremo que no siempre alcanza para trabajar sin tracción. Los pacientes más desafiantes son aquellos con un bajo índice de masa corporal, debido a la baja fuerza de contratracción, y aquellos pacientes con una deformidad severa en pinza.⁸

También se nota con el uso de la radiofrecuencia el estímulo muscular del recto anterior sin ocasionar lesiones neurovasculares en ninguno de los casos, por lo que indica ser un elemento que aporta visibilidad articular y no afecta los ramos neurales cercanos a la articulación. Impresiona una mayor tendencia a la neuropraxia en los casos de mayor rigidez articular y menor elasticidad de tejidos.

Se trata de un estudio con algunas debilidades, no tenemos un grupo control, y notamos una mayor tendencia a la neuropraxia en los casos con mayor musculatura y menos laxitud. Aun así, encontramos algunas fortalezas: todos los pacientes fueron tratados por el mismo equipo quirúrgico y la misma dinámica de tracción y no hubo pérdida de seguimiento, asociado a un score validado en español.

CONCLUSIÓN

Las lesiones más graves fueron en pacientes masculinos que no requirieron más tiempo de tracción asociado a hipolaxitud articular. Los estudios complementarios no fueron de gran ayuda en la toma de decisiones. La neuropraxia no impactó en los resultados clínicos y funcionales al finalizar la rehabilitación.

Contribuciones de autoría: Redacción – Borrador original, Redacción – Revisión y edición (FJN). Investigación, Análisis formal (JIP). Redacción – Borrador original (CBV).

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este estudio.

Financiamiento: Traumatólogos Asociados de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

REFERENCIAS

1. Byrd JW, Pappas JN, Pedley MJ. Hip arthroscopy: an anatomic study of portal placement and relationship to the extra-articular structures. *Arthroscopy*. 1995 Aug;11(4):418-423. doi: [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(95\)90193-0](https://doi.org/10.1016/0749-8063(95)90193-0)
2. Kern MJ, Murray RS, Sherman TI, Postma WF. Incidence of nerve injury after hip arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 Nov 1;26(21):773-778. doi: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00230>.

3. Martin RL, Kelly BT, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score. *Arthroscopy*. 2006 Dec;22(12):1304-1311. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.07.027>
4. Harris JD, McCormick FM, Abrams GD, Gupta AK, Ellis TJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nho SJ. Complications and reoperations during and after hip arthroscopy: a systematic review of 92 studies and more than 6,000 patients. *Arthroscopy*. 2013 Mar;29(3):589-595. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.003>.
5. Brumback RJ, Ellison TS, Molligan H, Molligan DJ, Mahaffey S, Schmidhauser C. Pudendal nerve palsy complicating intramedullary nailing of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1992 Dec;74(10):1450-1455.
6. Telleria JJ, Safran MR, Harris AH, Gardi JN, Glick JM. Risk of sciatic nerve traction injury during hip arthroscopy—is it the amount or duration? an intraoperative nerve monitoring study. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Nov 21;94(22):2025-2032. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01597>.
7. Shelton TJ, Patel AR, Agatstein L, Haus BM. What neuromonitoring changes can be expected during hip arthroscopy in the pediatric population? *Orthop J Sports Med*. 2019;7(3 Suppl 1). doi: <https://doi.org/10.1177/2325967119S00013>.
8. Jimenez ML, Haneda M, Pascual-Garrido C. The hip arthroscopy post-less procedure impingement (HAPPI) technique: achieving distraction with standard hip tables at zero additional cost. *Arthrosc Tech*. 2020 Nov 11;9(11):e1697-e1701. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.07.012>.

Técnica de Wafer inverso: resultados funcionales en pacientes con síndrome de impactación cubital

Matías Sala[✉], Aldo D. Ledesma[✉], Javier A. Orozco Ocaña[✉]

Servicio de cirugía de mano y miembro superior, Clínica del Valle. Argentina

RESUMEN

Introducción: el síndrome de impactación cubital, también conocido como síndrome de impactación cubitocarpiana, es una de las causas más comunes de dolor cubital de la muñeca. Consiste en una serie de cambios degenerativos de la articulación cubitocarpiana y sus manifestaciones clínicas resultantes son secundarias a la carga excesiva de esta articulación.

Objetivos: el propósito de este estudio fue presentar los resultados funcionales de una técnica artroscópica alternativa para el tratamiento de pacientes con síndrome de impactación cubital, denominada “Wafer inverso” y su evolución clínica.

Materiales y métodos: se realizó una evaluación retrospectiva de veintitrés pacientes tratados mediante la técnica de Wafer inverso. Se evaluaron los resultados funcionales postoperatorios utilizando la versión en español del cuestionario Quick DASH, la escala visual análoga del dolor (EVA) y el test de muñeca de Mayo.

Resultados: los pacientes tuvieron una media de edad de treinta y seis años (rango 22-59) con un seguimiento promedio de diecinueve meses (rango 11-28). Se encontró una mejoría estadísticamente significativa de las pruebas de EVA con una media de 8 (rango 6-10) en el preoperatorio a 2 (rango 0-3) en el postoperatorio ($p < 0.01$). El Quick DASH arrojó una media de 24 (rango 13.6-45.5) en el preoperatorio a 7 (rango 0-13.6) en el postoperatorio ($p < 0.01$) y el test de muñeca de Mayo de 31.96 (rango 15-70) en el preoperatorio a 86.52 (rango 70-100) en el postoperatorio ($p < 0.01$).

Conclusión: la técnica de Wafer inverso demostró ser una opción válida para el tratamiento del síndrome de impactación cubital en pacientes con un disco articular intacto, o para casos donde encontramos una perforación del disco articular en asociación a la técnica de Wafer tradicional para obtener hasta 8 mm de descompresión de la articulación cubitocarpiana. No obstante, se necesitan más estudios comparativos con una mayor casuística para validar la eficacia de esta técnica.

Palabras clave: Síndrome de Impactación Cubital, Artroscopia de Muñeca, Fibrocartílago, Wafer

Nivel de Evidencia: IV. Estudio de Cohorte retrospectiva

Autor de correspondencia: Matías Sala, salajuanmatias@icloud.com

Recibido: 19/11/2024 Aceptado: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.v32i1.373>

Cómo citar: Sala M, Ledesma AD, Orozco Ocaña JA. Técnica de Wafer inverso: resultados funcionales en pacientes con síndrome de impactación cubital. Relart, 2025; 35(1): 61-66.

Reverse Wafer Technique: Functional Outcomes in Patients with Ulnar Impaction Syndrome

ABSTRACT

Introduction: ulnar impaction syndrome, also known as cubital carpal impaction syndrome, is one of the most common causes of ulnar wrist pain. It consists of a series of degenerative changes of the ulnocarpal joint and its resulting clinical manifestations are secondary to excessive loading of this joint.

Objectives: the purpose of this study was to present the functional results of an alternative arthroscopic technique for the treatment of patients with ulnar impaction syndrome, called "Reverse Wafer" and its clinical evolution.

Materials and methods: a retrospective evaluation of twenty-three patients treated with the reverse wafer technique was performed. Postoperative functional outcomes were evaluated using the Spanish version of the Quick DASH questionnaire, the visual analogue pain scale (VAS) and the May wrist test.

Results: patients had a mean age of thirty-six years (range 22-59) with a mean follow-up of nineteen months (range 11-28). A statistically significant improvement of VAS tests was found with a mean of 8 (range 6-10) preoperatively to 2 (range 0-3) postoperatively ($p < 0.01$). Quick DASH obtaining a mean of 24 (range 13.6-45.5) preoperatively to 7 (range 0-13.6) postoperatively ($p < 0.01$) and of the May wrist test from 31.96 (range 15-70) preoperatively to 86.52 (range 70-100) postoperatively ($p < 0.01$).

Conclusion: in this consecutive series of patients, the reverse wafer technique has proven to be a valid option for the treatment of ulnar impaction syndrome in patients with an intact articular disc, or in cases where we found a perforation of the articular disc in association with the traditional wafer technique to achieve up to 8 mm of decompression of the ulnocarpal joint.

Keywords: Ulnar Impaction Syndrome, Wrist Arthroscopy, Fibrocartilage, Wafer

Level of evidence: IV. Retrospective cohort study

INTRODUCCIÓN

El síndrome de impactación cubital, también conocido como síndrome de impactación cubitocarpiana, es una de las causas más comunes de dolor cubital de la muñeca. Consiste en una serie de cambios degenerativos de la articulación cubitocarpiana y sus manifestaciones clínicas resultantes son secundarias a la carga excesiva de esta articulación.

La varianza cubital positiva es uno de los factores de riesgo más importantes que se han descrito, y se atribuye a una transmisión de fuerzas alteradas a nivel de esta articulación. El diagnóstico consiste principalmente en la evaluación clínica y la confirmación por medio de estudios de radiografía y resonancia magnética (RM).^{1,2}

Actualmente, el tratamiento incluye varias opciones, desde la alternativa conservadora con inmovilización hasta las técnicas quirúrgicas conocidas, como la osteotomía de acortamiento cubital y el procedimiento Wafer artroscópico tradicional. Sin embargo, este procedimiento implica el daño iatrogénico del disco articular en los casos que se encuentre intacto.^{3,4} En el caso de la osteotomía de acortamiento se han reportado complicaciones como la "no unión" y el retiro de material de osteosíntesis por tenosinovitis.^{5,6}

En busca de una alternativa de tratamiento que pueda ser apta para pacientes con síndrome de impactación y con un disco articular intacto, se ha propuesto una variante de la técnica de Wafer. Esta consta de una osteotomía sustractiva sobre el hueso semilunar respetando parámetros biomecánicos y habilitando, ante un daño foveal del complejo del fibrocartilago

triangular (CFCT), su reparación en el mismo acto. A su vez, esta técnica nos permite asociar la osteotomía de Wafer con la osteotomía de Wafer inverso y realizar sustracciones de hasta 8 mm.

El propósito de este estudio fue presentar los resultados funcionales de una técnica artroscópica alternativa para el tratamiento de pacientes con síndrome de impactación cubital, denominada "Wafer inverso" y su evolución clínica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio retrospectivo evaluó veintitrés pacientes con síndrome de impactación cubital tratados mediante la técnica artroscópica de Wafer inverso en el período 2020-2023.

Los criterios clínicos utilizados para el diagnóstico de síndrome de impactación cubital fueron: dolor cubital de muñeca, dolor a la palpación de la fovea cubital y test de estrés cubitocarpiano de Ruby. El diagnóstico clínico fue confirmado mediante radiografía en posición anteroposterior, lateral y en pronación con carga de 5 kg. En RM en el plano coronal en la secuencia Short Tau Inversion Recovery (STIR) con señal hiperintensa. La varianza cubital se midió mediante el programa de imagen HOROS 3.3.6 en la proyección AP en pronación con carga.

Los pacientes fueron evaluados mediante EVA, Quick DASH y test de muñeca de Mayo pre y postoperatoriamente, incluidas la fuerza de agarre y los rangos de movimiento para supinación, pronación, flexión, extensión, inclinación cubital y radial. Se realizó análisis estadístico variable mediante la fórmula t

de Student utilizando el programa R+ 4.2.1 y RStudio 2023.06.0 de los resultados de los cuestionarios EVA y Quick DASH.

Se consideraron criterios de inclusión todos los pacientes adultos mayores a dieciocho años con síndrome de impactación cubital, sin antecedente de cirugía previa, con dolor compatible con lesión condral cúbito semilunar con cúbito plus menor a 4 mm, asociado, o no, a lesiones del CFCT confirmada por artroscopia.

Se consideraron como criterios de exclusión pacientes con cirugía previa de síndrome de impactación, cúbito plus mayor a 4 mm en osteotomías aisladas o de 8 mm en osteotomías asociadas de Wafer más Wafer inverso y pacientes con artrosis radiocubital asociada.

Técnica quirúrgica

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano. Se colocó al paciente en decúbito supino, bajo anestesia general, con miembro superior sobre mesa quirúrgica con manguito neumático y torre de tracción con trampas chinas. La artroscopia se efectuó utilizando un lente de 2.4 mm a través de los portales 3-4 y 6R. Se realizó una inspección anatómica de rutina de la articulación radiocarpiana. Se hizo una sinovectomía y evaluación del cartílago del hueso semilunar. En los casos en los que se evidenció el disco articular intacto o adelgazado, pero sin perforación, se realizó la técnica de Wafer inverso. Este procedimiento consiste en la confirmación de la lesión condral del SL por artroscopia (Fig. 1) y el desbridamiento del cartílago del hueso semilunar en su superficie de contacto cubital con *shaver* 3.0 mm asociado al uso de fresa, realizando una resección ósea de 4 mm como máximo, con la escotadura sigmoidea del radio y el ligamento lunopiramidal como límites (Fig. 2).

Se utilizó intensificador de imágenes para determinar la orientación de la resección en pronación. Se controló en forma sistemática con radioscopia para no violar articulación radiocarpiana ni lesionar el ligamento lunopiramidal.

La resección del semilunar se efectuó desde proximal a distal, oblicua desde radial a cubital y de volar a dorsal. Se debe crear una cueva dentro del semilunar con paredes regulares (Fig. 3). A continuación, se retiró la tracción y se confirmó el espacio libre de la articulación por medio de artroscopia (Fig. 4) (Video 1). Esta técnica permite, además, el tratamiento de lesiones asociadas del CFCT. En nuestra serie de pacientes si el disco estaba sano, se realizó una reparación foveal mediante un anclaje monotúnel más una reparación a doble banda ligamentaria en las zonas 1-3 volar y 4-6 dorsal de Matsumoto (Video 2).



Figura 2. Se observa lesión y fresado del hueso semilunar.



Figura 1. Se observa lesión condral en SL y disco articular sano.



Figura 3. Se observa fresado en cueva del hueso semilunar.



Figura 4. Radiografías de frente. Se observa la resección del hueso semilunar. A) Prequirúrgico. B) Postquirúrgico.



Video 1. Procedimiento de Wafer inverso artroscópico más anclaje CFCT foveal. Link al video [<https://youtu.be/W-RLrGPwYml>]



Video 2. Procedimiento de Wafer artroscópico más Wafer inverso más ligamentoplastia cubital. Link al video [<https://youtu.be/rQU-Y5jx96yE>]

En los casos en los que hay daño del disco central y foveal, esta técnica permite asociar el Wafer convencional más el Wafer inverso con resección de hasta 8 mm en total, al tratamiento de ligamentoplastia cubital de aumentación del CFCT mediante un injerto de palmar menor.

El manejo postoperatorio para los tres escenarios es colocar una férula de yeso braquiopalmar en posición neutra por dos semanas y una férula termoplástica antebraquiopalmar por dos semanas más.

RESULTADOS

Este estudio retrospectivo evaluó veintitrés pacientes con síndrome de impactación cubital tratados mediante la técnica artroscópica de Wafer inverso en el período 2020-2023.

Los pacientes tuvieron una media de edad de treinta y seis años (rango 22-59) y un seguimiento promedio de diecinueve meses (rango 11-28). El promedio de tiempo quirúrgico fue de treinta y dos minutos (rango 27-37).

Se encontró una mejoría estadísticamente significativa de los valores de EVA desde una media de 8 (rango 6-10) en el preoperatorio a 2 (rango 0-3) en el postoperatorio ($p < 0.01$). Además, se evidenció una mejoría significativa de los valores del cuestionario Quick DASH en el que se obtuvo una media de 24 (rango 13.6-45.5) en el preoperatorio y de 7 (rango 0-13.6) en el postoperatorio ($p < 0.01$). Para el valor del test de muñeca de Mayo se obtuvo una mejoría significativa: una media de 31.96 (rango 15-70) en el preoperatorio y de 86.52 (rango 70-100) en el postoperatorio ($p < 0.01$) (Tablas 1 y 2).

Como lesiones asociadas, nueve pacientes presentaron lesión foveal de CFCT con disco sano; tres, una lesión foveal con perforación del disco articular y dos pacientes, un síndrome de impactación cubital de 6 mm con lesión foveal y disco dañado, en la que se asoció técnica de Wafer más Wafer inverso reseccionando 4 mm de hueso semilunar y 2 mm de del cúbito distal ligado a una ligamentoplastia cubital. Estas lesiones asociadas fueron tratadas en el mismo procedimiento.

En esta serie de pacientes se obtuvo una complicación asociada a la sobrerresección del límite radial del hueso semilunar, sin embargo, esto no repercutió en el resultado funcional mediano (Tabla 3).

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio fue que la técnica de Wafer inverso resulta una opción válida para el tratamiento del síndrome de impactación cubital en pacientes con un disco articular intacto, o en casos en donde encontramos una perforación del disco articular en asociación a la técnica de Wafer tradicional para obtener hasta 8 mm de descompresión de la articulación cubitocarpiana.

El objetivo principal del tratamiento del síndrome de impactación cubital es el de reducir la carga anómala en la articulación cubitocarpiana mediante el acortamiento de la longitud del cúbito con respecto al radio.⁶ Actualmente los tratamientos más usados para el síndrome de impactación cubital consisten en el uso de técnica Wafer y osteotomía de acortamiento de cúbito.⁷ Sin embargo, se han encontrado ciertas complicaciones en estos procedimientos,⁸ y la aplicación de la técnica Wafer artroscópica necesita que el disco articular esté perforado, o en su defecto crear una lesión no existente para poder realizarlo.⁹

En nuestra técnica propuesta de Wafer inverso damos una alternativa para los pacientes con síndrome

Tabla 1. Resultados funcionales

N.º	Seguimiento	Q DASH pre	Q DASH post	EVA pre	EVA post	MAYO pre	MAYO post
1	13	25	6.8	8	0	30	80
2	16	13.6	0	6	0	15	100
3	20	22.7	2.3	7	1	20	70
4	18	15.9	2.3	6	1	25	80
5	26	27.3	13.6	8	2	35	90
6	23	27.3	13.6	6	3	50	90
7	16	15.9	4.5	9	3	30	90
8	18	20.5	2.3	8	3	35	85
9	22	27.3	6.8	8	2	35	80
10	13	40.9	9.1	10	1	30	85
11	11	45.5	11.4	9	0	35	90
12	27	22.7	4.5	7	0	30	85
13	21	22.7	6.8	6	0	25	90
14	16	25	6.8	7	1	35	85
15	19	20.5	4.5	9	2	30	80
16	28	27.3	9.1	10	2	25	85
17	26	40.9	6.8	10	3	70	100
18	23	13.6	0	7	3	35	90
19	24	22.7	6.8	8	2	30	95
20	18	22.7	2.3	8	2	35	90
21	16	29.5	13.6	9	3	30	85
22	13	40.9	11.4	10	3	25	80
23	17	45.5	6.8	8	2	25	85

Tabla 2. Resultados funcionales

Test	Media (rango) Preop	Media (rango) Postop	Valor P
EVA	8 (6-10)	2 (0-3)	<0.01
Quick DASH	24 (13.6 -45.5)	7 (0-13.6)	<0.01
Muñeca de Mayo	31.96 (15-70)	86.52 (70-100)	<0.01

de impactación cubital con disco articular intacto, que evita la resección del disco articular.

El Wafer inverso difiere de los tratamientos actuales en su mecanismo para reducir la carga cubitocarpiana, aludiendo procedimientos invasivos como la osteotomía de acortamiento cubital o la resección de la cabeza cubital a través del disco articular. Esta técnica no se aplica sobre el cúbito y no está dirigida a disminuir la varianza cubital; está enfocada en resaca el punto de contacto cubital del semilunar descomprimiendo la carga que se genera a este nivel y que finalmente termina creando una perforación del disco articular en pacientes sin tratamiento. A su vez, existe una asociación entre el síndrome cubital y la inestabilidad RCD, las cuales pueden coexistir en el mismo paciente.^{10,11}

Tabla 3. Procedimientos

N.º	Procedimiento
11	Wafer inverso
9	Wafer inverso + reparación foveal
3	Wafer inverso + Wafer tradicional
2	Wafer inverso + ligamentoplastia

En nuestra serie, ante estos casos, la técnica de Wafer inverso nos permite el tratamiento del síndrome de impactación más el anclaje foveal mono-túnel, ya que se respeta el disco articular, requerido para realizar las técnicas de reinserción foveal.

Además, esta técnica nos da la opción de utilizarla en conjunto con Wafer tradicional para obtener una descompresión de la articulación cubitocarpiana de hasta 8 mm, como se hizo en dos casos de este estudio, con buenos resultados postoperatorios.

No obstante, la elección del tratamiento quirúrgico para el síndrome de impactación cubital debe estar basado en la preferencia del cirujano y su habilidad individual, ya que cada opción conlleva sus indicaciones, ventajas y desventajas. El Wafer inverso está reservado para pacientes con disco articular intacto y con una varianza cubital no mayor de 4 mm, dado que, de no ser el caso, el procedimiento de osteotomía de acortamiento de cúbito es el más adecuado.¹²

La técnica de Wafer inverso ofrece ventajas adicionales en los casos pertinentes, como tiempo quirúrgico corto, movilización temprana y mínima invasión. Permite tiempos de recuperación más rápidos y disminuye la posibilidad de generar rigidez articular. También presenta como ventajas la reparación foveal en los casos de asociación lesional del CFCT.

En este estudio obtuvimos una complicación durante la realización de la técnica. Esta fue una violación del semilunar en la fosa del radio. Hasta el fin de esta serie solamente fue una complicación radiográfica y quirúrgica sin repercusión clínica.

Las limitaciones del estudio incluyen la reducida cantidad de casos y un tiempo de seguimiento corto, por lo que se deben realizar más estudios con un tiempo de seguimiento mayor para descartar complicaciones como la artrosis.

CONCLUSIÓN

La técnica de Wafer inverso demostró ser una opción válida para el tratamiento del síndrome de impactación cubital en pacientes con un disco articular intacto, o para casos donde encontramos una perforación del disco articular en asociación a la técnica de Wafer tradicional para obtener hasta 8 mm de descompresión de la articulación cubitocarpiana. No obstante, se necesitan más estudios comparativos con una mayor casuística para validar la eficacia de esta técnica.

Contribuciones de autoría: Conceptualización, metodología, supervisión, validación, redacción - revisión y edición, investigación, curación de datos: MS. Redacción - revisión y edición, recolección de datos, investigación, redacción - borrador original: ADL, JAOO. Redacción - revisión y edición, software, curación de datos, análisis estadístico de datos: JAOO.

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Sammer DM, Rizzo M. Ulnar impaction. *Hand Clin.* 2010 Nov;26(4):549-557. doi: <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2010.05.011>.
2. Tomaino MM. Ulnar impaction syndrome in the ulnar negative and neutral wrist. *Diagnosis and pathoanatomy.* *J Hand Surg Br.* 1998 Dec;23(6):754-757. doi: [https://doi.org/10.1016/s0266-7681\(98\)80090-9](https://doi.org/10.1016/s0266-7681(98)80090-9).
3. Ha JW, Kwon YW, Lee S, Lim H, Lee J, Lim CK, et al. Is ulnar shortening osteotomy or the wafer procedure better for ulnar impaction syndrome? a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2023 Sep 29;102(39):e35141. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035141>.
4. Auzias P, Delarue R, Camus EJ, Van Overstraeten L. Ulna shortening osteotomy versus arthroscopic wafer procedure in the treatment of ulnocarpal impingement syndrome. *Hand Surg Rehabil.* 2021 Apr;40(2):156-161. doi: <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2020.10.012>.
5. Iwasaki N, Ishikawa J, Kato H, Minami M, Minami A. Factors affecting results of ulnar shortening for ulnar impaction syndrome. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Dec;465:215-9. doi: <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31815a9e21>.
6. Baek GH, Lee HJ, Gong HS, Rhee SH, Kim J, Kim KW, et al. Long-term outcomes of ulnar shortening osteotomy for idiopathic ulnar impaction syndrome: at least 5-years follow-up. *Clin Orthop Surg.* 2011 Dec;3(4):295-301. doi: <https://doi.org/10.4055/cios.2011.3.4.295>.
7. Matsumoto T, Tang P, Fujio K, Strauch RJ, Rosenwasser MP. The optimal suture placement and bone tunnels for TFCC repair: a cadaveric study. *J Wrist Surg.* 2018 Nov;7(5):375-381. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661361>.
8. Stockton DJ, Pelletier ME, Pike JM. Operative treatment of ulnar impaction syndrome: a systematic review. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015 Jun;40(5):470-6. doi: <https://doi.org/10.1177/1753193414541749>.
9. Wnorowski DC, Palmer AK, Werner FW, Fortino MD. Anatomic and biomechanical analysis of the arthroscopic wafer procedure. *Arthroscopy.* 1992;8(2):204-12. doi: [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(92\)90038-d](https://doi.org/10.1016/0749-8063(92)90038-d).
10. Aita MA, Cardoso RD, da Silva CRGBP, Costa Almeida G, Biondi BG, de Oliveira RK. Ulna shortening osteotomy combined arthroscopy augmentation for ulnar impaction syndrome: a prospective analysis. *Rev Iberam Cir Mano.* 2023;51(1):e10-e15. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1769600>.
11. Arimitsu S, Masatomi T, Shigi A, Yukioka M, Moritomo H. Ligamentoplasty using the ulnotriquetral ligament with wafer procedure for chronic triangular fibrocartilage complex foveal tear: short-term outcome. *J Orthop Sci.* 2024 Jan;29(1):141-145. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jjos.2022.11.015>.
12. Jung HS, Kim CH, Kim DH, Choi YR, Lee JS. Ulnar shortening osteotomy versus the wafer procedure in the treatment of idiopathic ulnar impaction syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg.* 2022;49(5):493e1-493e9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2022.08.029>.

Indicaciones y planificación de la revisión en dos tiempos de la cirugía del ligamento cruzado anterior: revisión narrativa

Rafael Calvo Rodríguez¹, Waldo González Duque¹, David Figueroa Poblete¹, Rafael Calvo Mena¹, Sebastián Monge Berrios¹, Claudio Yáñez Lagos²

1. Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Chile

2. Hospital Las Higueras. Chile

RESUMEN

El aumento en las cirugías de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) ha generado un incremento proporcional en las revisiones quirúrgicas. Estadísticas canadienses estiman aproximadamente 13 000 revisiones anuales, mientras que en EE. UU. se reporta una incidencia entre el 4.1 y el 13.3 % de todas las RLCA.

El éxito de una cirugía de revisión depende de un enfoque sistemático que permita identificar la causa de la falla, como una re-rotura o inestabilidad persistente, y planificar el procedimiento definitivo. Si bien la mayoría de estas revisiones se realizan en un solo tiempo, entre el 8 y el 9 % requieren un abordaje en dos tiempos. Esta decisión depende de factores como la calidad ósea, el tamaño y la posición de los túneles, el método de fijación previo y la presencia de lesiones asociadas.

La principal indicación para una revisión en dos tiempos es la osteólisis con túneles mayores a 14 mm o el riesgo de convergencia entre los túneles primarios y de revisión. En este artículo se presenta una revisión narrativa sobre las indicaciones y la planificación quirúrgica de las revisiones del LCA en dos tiempos.

En conclusión, existe evidencia limitada, y en general de corto plazo, sobre los resultados de la reconstrucción del LCA en revisiones de dos etapas. A pesar de estas suelen realizarse en casos más complejos, los resultados reportados mostraron resultados clínicos comparables.

Palabras clave: Reconstrucción LCA; Fallo Plastia LCA; Revisión LCA; Cirugía en dos Tiempos; Dilatación Túneles
Nivel de Evidencia: V. Opinión de expertos

Indications and Planning of the Two-Stage Revision of Anterior Cruciate Ligament Surgery: A Narrative Review

ABSTRACT

The increase in anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) surgeries has led to a proportional rise in revision procedures. Canadian statistics estimate approximately 13 000 annual revisions, while in the United States, the reported incidence ranges from 4.1% to 13.3% of all ACLRs.

The success of a revision surgery depends on a systematic approach that identifies the cause of failure, such as rerupture or persistent instability, and allows for the planning of the definitive procedure. While most of these revisions are performed in a single stage, 8% to 9% require a two-stage approach. This decision depends on factors such as bone quality, tunnel size and position, previous fixation methods, and the presence of associated injuries.

The primary indication for a two-stage revision is osteolysis with tunnels larger than 14 mm or the risk of convergence between primary and revision tunnels. This article presents a narrative review analyzing the indications and surgical planning for two-stage ACL revision procedures.

Autor de correspondencia: Waldo González Duque, doctorwaldogonzalez@gmail.com

Recibido: 11/11/2024 Aceptado: 12/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.32i1.371>

Cómo citar: Calvo Rodríguez R, González Duque W, Figueroa Poblete D, Calvo Mena R, Monge Berrios D, Yáñez Lagos C. Indicaciones y planificación de la revisión en dos tiempos de la cirugía del ligamento cruzado anterior: revisión narrativa. Relart 2025;35(1): 67-73.

In conclusion, there is limited and generally short-term evidence on the outcomes of ACL reconstruction in two-stage revisions. Although two-stage revisions are typically performed in more complex cases, the reported outcomes of these procedures have shown comparable clinical results.

Keywords: ACL Reconstruction; ACL Failure; ACL Revision; Two-Stage Surgery; Tunnel Dilation

Level of Evidence: V. Expert opinion

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) es una de las cirugías más comunes en medicina deportiva.¹ Cada año, el número de pacientes que requieren de esta intervención sigue en aumento. En los Estados Unidos se realizan más de 200 000 procedimientos anuales, de los cuales aproximadamente entre 120 000 y 150 000 requieren una reconstrucción.²⁻⁴

Si bien la RLCA es efectiva para restaurar la estabilidad articular, las tasas de re-rotura aumentan con el tiempo, alcanzando un 3 % a los dos años, 6 % a los cinco años y hasta 9 % a los ocho años después de la cirugía inicial.^{5,6} Este incremento en la incidencia de re-roturas ha llevado a un aumento paralelo en las cirugías de revisión, con aproximadamente 13000 casos anuales en Canadá⁷ y una incidencia estimada entre 4.1 y 13.3 % en Norteamérica.⁸

En las cirugías de revisión, el éxito depende de un enfoque sistemático que permita identificar la causa de la falla, ya sea por re-rotura o inestabilidad persistente, y planificar el procedimiento definitivo.⁹

Aunque la mayoría de las revisiones se llevan a cabo en un solo tiempo, un pequeño porcentaje (8–9%) requiere un abordaje en dos tiempos debido a factores anatómicos complejos, como osteólisis severa o convergencia de túneles.¹⁰

El objetivo de este trabajo es proporcionar una guía actualizada sobre las indicaciones y la planificación quirúrgica de las revisiones de RLCA en dos tiempos.

Se realizó una revisión narrativa de la literatura disponible relacionada con la cirugía de revisión de LCA en dos tiempos. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Cochrane y Embase, utilizando palabras clave como “*failure ACL reconstruction*”, “*ACL revision*”, “*surgery in two-stage*” y “*osteolysis of tunnels*”. Se incluyeron estudios en inglés y en español con niveles de evidencia I–IV. Un único observador seleccionó y analizó los artículos pertinentes.

REVISIÓN EN UNO O EN DOS TIEMPOS, ¿CUÁNDO?

La decisión de realizar una revisión en uno o en dos tiempos toma en consideración la calidad del tejido óseo, la posición y amplitud de los túneles, el método de fijación previamente utilizado y la presencia de lesiones asociadas. La principal indicación para una revisión de dos tiempos es una osteólisis de los túneles que exceda los 14 mm¹¹⁻¹³ de diámetro (Fig. 1) y/o exista un riesgo de convergencia entre el túnel primario y el de revisión.

La osteólisis masiva, junto con un stock óseo deficiente y la convergencia o superposición de los nuevos túneles durante la revisión, requiere de un procedimiento de revisión en dos etapas. Este enfoque



Figura 1. A) Radiografía anteroposterior que evidencia dilatación cavitaria del túnel tibial en la zona media tras RLCA con técnica transtibial. B) TAC de rodilla izquierda, corte coronal, evidencia osteólisis y dilatación del túnel tibial en paciente con RLCA fallida. C) RM proyección coronal T2 que evidencia injerto en túnel tibial con dilatación cavitaria.

garantiza un stock óseo adecuado para el posicionamiento anatómico del nuevo túnel.¹⁴⁻¹⁶

En cuanto al diámetro de los túneles, aquellos que en el estudio preoperatorio miden entre 13 y 15 mm (o más) presentan una alta probabilidad de convergencia con el nuevo túnel. Otro factor clave a considerar es el método de fijación previamente utilizado, ya que puede afectar tanto el posicionamiento del túnel de revisión como la fijación del nuevo injerto.¹⁷ En estos casos se recomienda un abordaje en dos tiempos quirúrgicos. En la primera etapa, se retiran los métodos de fijación de la cirugía primaria si interfieren con la futura fijación y se rellenan los defectos óseos.^{18,19} La reconstrucción del ligamento se deja para un segundo tiempo quirúrgico, lo que permite una mejor integración ósea y optimiza la estabilidad del nuevo injerto.²⁰

La reconstrucción en un solo tiempo es viable cuando la posición y el tamaño de los túneles óseos primarios o de los nuevos túneles permiten una fijación del nuevo injerto segura y anatómicamente adecuada. En algunos casos, incluso es posible mantener el túnel y el medio de fijación original si no interfieren con la ubicación ni con la calidad de fijación del nuevo injerto.

La revisión de la plastia del LCA conlleva un riesgo significativo de fallo, especialmente si no se logra un túnel anatómico adecuado o una fijación óptima del injerto. Este desafío es aún mayor en túneles dilatados, independientemente de si están bien o mal posicionados. La necesidad de obtener un tejido óseo apropiado para la creación del nuevo túnel es la base del enfoque quirúrgico en dos tiempos. Wright y cols. evidenciaron que la revisión de la RLCA presenta una tasa de fallo objetiva tres a cuatro veces mayor en comparación con la reconstrucción primaria, además de peores resultados funcionales.²¹

En general, la revisión en dos tiempos no es bien aceptada por el paciente por el hecho de involucrar dos cirugías, mayor tiempo limitado en su condición física y costo más elevado. Por esta razón, es fundamental una explicación clara sobre la indicación y ventajas de este tipo de cirugía, las limitaciones y cuidados que se deben tener presentes entre ambos procedimientos. El tiempo que se debe esperar entre la primera y la segunda etapa, manteniendo una rodilla eventualmente inestable, representa el peligro de una eventual lesión meniscal o condral.

Planificación preoperatoria para decidir una revisión en dos tiempos

Frente a un paciente con rotura de la plastia del LCA se deben solicitar radiografías con proyecciones posteroanterior (PA), lateral y axial de rótula para determinar la posición del túnel y del dispositivo y tipo de fijación (Fig. 2). También considerar la evaluación del alineamiento de ambas extremidades inferiores a través de una telerradiografía y radiografía en estrés en varo y valgo para valorar la estabilidad de los ligamentos laterales y esquinas medial y lateral.²²⁻²⁴

Dentro del estudio inicial se considera el uso de TAC y RM para poder caracterizar con mayor especificidad



Figura 2. A) Radiografía de rodilla PA y lateral de paciente con falla en la RLCA candidato a revisión en un tiempo, donde la orientación y osteólisis de los túneles no afectará la integración y fijación de nuestro nuevo injerto. B) Radiografías de rodilla PA y lateral que muestran la ubicación anterior del dispositivo de fijación y la verticalidad del túnel femoral, en paciente de treinta años con gran inestabilidad rotacional.

la orientación de los túneles, dilatación o eventual riesgo de confluencia de estos. La utilidad de estos dos estudios, o definir cuál es de mayor rendimiento en este punto específico, es motivo de controversia. Marchant y cols., en 2009, mostraron que la TAC era superior a la RM para determinar la dimensión de la dilatación.²⁵⁻²⁷ Sin embargo, Drews y cols., en 2017, publicaron un estudio comparativo entre RM y TAC para establecer confiabilidad en la medición del diámetro de los túneles óseos y casi todos los diámetros mostraron una confiabilidad intraobservador casi perfecta (ICC: 0.8-0.97). La confiabilidad interobservador indicó un ICC de 0.91 / 0.92, por tanto, concluyeron que las mediciones del túnel óseo se pueden realizar utilizando una secuencia RM T1 porque muestran la misma precisión que las tomografías computarizadas.²⁸ Además, la RM es útil para identificar lesiones asociadas como, por ejemplo, lesiones meniscales, condrales o ligamentarias; sin embargo, su eficacia puede reducirse en presencia de dispositivos metálicos al generar artefactos.

RESULTADOS DE LA CIRUGÍA DE REVISIÓN EN DOS TIEMPOS

Es lógico pensar que la cirugía de revisión en dos tiempos es más segura al recuperar stock óseo y permitir una ubicación adecuada de los túneles con una

buena fijación del injerto. La cirugía en un tiempo tiene la clara ventaja asociada al tiempo postoperatorio y costo de la cirugía, menor incomodidad y molestias para el paciente.²⁹⁻³¹

En un artículo de Thomas y cols. la tasa de recirugía de revisión (o segunda revisión de la plastia de LCA) en dos etapas fue del 3.1 % en comparación con el 6.8 % en las revisiones de una sola etapa, y el fracaso clínico se ha informado en el 5.1 % de los pacientes revisados en dos etapas en comparación con el 13.8 % de aquellos revisados en etapa única ($p < 0.05$).³²

Mathew y cols., en el 2018, realizaron una revisión sistemática para analizar y comparar los resultados reportados por los pacientes y la tasa de fracaso de la revisión de RLCA en una sola etapa versus dos etapas. Ellos concluyeron que las efectuadas en dos etapas demostraron resultados clínicos comparables y una menor tasa de segunda revisión y fracaso clínico en comparación con las de una sola etapa.³³

PRIMER TIEMPO QUIRÚRGICO

La dilatación del túnel dificulta la colocación de un nuevo injerto y su adecuada fijación, principalmente cuando son mayores a 14 mm. Para asegurar la incorporación del nuevo injerto, todo el tejido residual y el material extraño (por ejemplo, tornillos bioabsorbibles, restos de plastia) se deben retirar completamente y obtener paredes óseas limpias y libres.

Varios investigadores han descrito diferentes tipos de injertos: autoinjerto, aloinjerto e incluso sintéticos para rellenar los túneles primarios en el contexto de una revisión de RLCA.³⁴ Franceschi y cols. propusieron una técnica para rellenar túneles femorales utilizando injertos de la metáfisis tibial utilizando también un recolector de OATS para evitar la morbilidad de la cresta ilíaca.³⁵ Barret y cols., en 2007, plantearon la utilización de injerto óseo OsteoBiologics TruFit (OsteoBiologics, San Antonio, TX, EE. UU.), un injerto sintético con resultados controversiales por el aumento del proceso inflamatorio sinovial y mayor osteólisis posterior.³⁶

SEGUNDO TIEMPO QUIRÚRGICO Y ELECCIÓN DE INJERTOS

La reconstrucción realizada en la segunda etapa debe diferir de cuatro a seis meses desde la primera cirugía, hasta que se presente evidencia imagenológica de integración ósea. Para ello se recomienda realizar una TAC de control para evaluar la incorporación.

Al momento de elegir qué tipo de injerto utilizar, es importante tener en cuenta que varios estudios de RLCA muestran mayores tasas de fracaso cuando se empleó aloinjerto para pacientes jóvenes (<20 años) y de alta actividad.³⁷⁻³⁹ El grupo MARS plantea que en una revisión de LCA, los pacientes reconstruidos con el autoinjerto demostraron mejor función deportiva y resultado funcional informado por el paciente comparado con el uso de aloinjerto. Además, demostraron que el uso de un autoinjerto para la revisión dio como resultado 2.78 veces menos probabilidades de

sufrir una re-rotura del injerto dentro de los dos primeros años versus el uso de aloinjerto.⁴⁰

En la revisión realizada por Mathew y cols., al comparar los injertos, fijaciones femorales y tibiales dentro del grupo de revisión en un tiempo versus dos tiempos, informaron una gran variabilidad de injertos y fijaciones. A pesar de que las revisiones en dos tiempos suelen realizarse en casos más complejos, donde hay expansión de túneles, mala posición o fijación deficiente del injerto, los datos reportados han demostrado resultados clínicos comparables y una menor tasa de nueva revisión quirúrgica y fracaso clínico en comparación con las revisiones en un solo tiempo.³³

PENDIENTE TIBIAL POSTERIOR (PTP) O SLOPE

La PTP ha cobrado creciente importancia en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) ya que se ha identificado como un factor de riesgo para el fallo del injerto.⁴¹ Sin embargo, los datos sobre el valor crítico de la PTP siguen siendo inconsistentes. Se ha demostrado que una PTP superior a 10.1° aumenta once veces el riesgo de fallo del injerto del LCA, por lo que debe considerarse en la planificación quirúrgica.⁴²

Las osteotomías proximales de tibia con reducción de pendiente, realizadas de manera concomitante, o como una cirugía en un segundo tiempo junto con la reconstrucción del LCA, han demostrado mejorar los resultados clínicos reportados por los pacientes (PROs) y reducir las tasas de fallo de la RLCA. Estas osteotomías representan una opción terapéutica clave en pacientes con una PTP elevada, especialmente en aquellos con una RLCA fallida y un valor $\geq 12^\circ$, con el objetivo de minimizar el riesgo de una nueva falla en la reconstrucción. Por lo tanto, este valor podría considerarse en la toma de decisiones entre realizar uno versus dos tiempos.

NUESTRO ENFOQUE

Nuestra principal indicación para una revisión de dos etapas es cuando está presente una osteólisis de túnel que exceda los 14 mm y/o exista una convergencia entre el túnel primario y el nuevo; idealmente con autoinjerto para la nueva plastia y posición anatómica de los nuevos túneles.

En este punto, en nuestro centro preferimos usar la tomografía axial computarizada (TAC) porque permite una evaluación multiplanar de la arquitectura ósea del túnel femoral y tibial con una determinación precisa, tanto de la cantidad de osteólisis como de la posición del túnel, lo que nos ayuda a planificar la necesidad de un nuevo túnel y del uso, o no, de injerto óseo.

Nuestra recomendación es la utilización de aloinjerto, principalmente de cabeza femoral. Se deben obtener tarugos óseos de dimensiones variables según el túnel a rellenar y guiarlos con una aguja Kirschner para posicionarlos en su ubicación definitiva, así se evita la comorbilidad del sitio donante y las reacciones adversas de los sintéticos (Fig. 3).



Figura 3. Cosecha de tarugos óseos de aloinjerto para relleno de túneles tibial, se apoyan en aguja Kirschner para posicionarlos en el sitio ideal del túnel a rellenar.

Idealmente, se debe realizar la revisión a los seis meses del primer tiempo, con autoinjerto en pacientes jóvenes y activos, utilizar isquiotibiales, H-T-H o tendón del cuádriceps según el injerto utilizado previamente; los aloinjertos son una buena indicación en pacientes mayores o menos activos, esto fundamentado en el porcentaje de re-roturas.

En resumen: revisiones en dos tiempos para túneles mayores a 14 mm o con riesgo de convergencia. Uso de aloinjerto de cabeza femoral para el relleno óseo. Intervalo de cuatro a seis meses entre las etapas, con control imagenológico mediante TAC. Injertos autólogos en pacientes jóvenes y activos.

CONCLUSIÓN

Existe evidencia limitada y en general de corto plazo sobre los resultados de la reconstrucción del LCA en revisiones de dos etapas. A pesar de que estas suelen realizarse en casos más complejos, los datos reportados de las revisiones en dos etapas mostraron resultados clínicos comparables y una menor tasa de cirugía de revisión repetida y de fallo clínico en comparación con las revisiones de una sola etapa. Sin embargo, se recomienda un enfoque en dos tiempos cuando una revisión de una sola etapa puede resultar de manera subóptima en una selección de injerto, posición de túnel, fijación de injerto o incorporación del tendón al hueso.

Contribuciones de autoría: todos los autores contribuyeron al diseño, análisis y elaboración de este manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final enviada del manuscrito.

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Gianotti SM, Marshall SW, Hume PA, Bunt L. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study. *J Sci Med Sport*. 2009 Nov;12(6):622-627. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jsams.2008.07.005>.
2. Brophy RH, Wright RW, Matava MJ. Cost analysis of converting from single-bundle to double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2009 Apr;37(4):683-687. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546508328121>.
3. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach BR Jr, Paletta GA Jr. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *Am J Sports Med*. 2014 Oct;42(10):2363-2370. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546514542796>.
4. Kim S, Bosque J, Meehan JP, Jamali A, Marder R. Increase in outpatient knee arthroscopy in the United States: a comparison of National Surveys of Ambulatory Surgery, 1996 and 2006. *J Bone Joint Surg Am*. 2011 Jun 1;93(11):994-1000. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.I.01618>.
5. Wright RW, Dunn WR, Amendola A, Andrish JT, Bergfeld J, Kaeding CC, et al. Risk of tearing the intact anterior cruciate ligament in the contralateral knee and rupturing the anterior cruciate ligament graft during the first 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective MOON cohort study. *Am J Sports Med*. 2007 Jul;35(7):1131-1134. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546507301318>.
6. Salmon L, Russell V, Musgrove T, Pinczewski L, Refshauge K. Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2005 Aug;21(8):948-957. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2005.04.110>.

7. Kim DH, Bae KC, Kim DW, Choi BC. Two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res.* 2019 Sep 18;31(1):10. doi: <https://www.doi.org/10.1186/s43019-019-0010-6>.
8. Erickson BJ, Cvetanovich G, Waliullah K, Khair M, Smith P, Bach B Jr, et al. Two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedics.* 2016 May 1;39(3):e456-e464. doi: <https://www.doi.org/10.3928/01477447-20160324-01>.
9. Webster KE, Hewett TE. What is the evidence for and validity of return-to-sport testing after anterior cruciate ligament reconstruction surgery? a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2019 Jun;49(6):917-929. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s40279-019-01093-x>.
10. MARS Group; Wright RW, Huston LJ, Spindler KP, Dunn WR, Haas AK, et al. Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med.* 2010 Oct;38(10):1979-1986. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546510378645>.
11. Gopinath V, Casanova FJ, Knapik DM, Mameri ES, Jackson GR, Khan ZA, et al. Consistent indications and good outcomes despite high variability in techniques for two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Arthroscopy.* 2023 Sep;39(9):2098-2111. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2023.02.009>.
12. Mitchell JJ, Chahla J, Dean CS, Cinque M, Matheny LM, LaPrade RF. Outcomes after 1-stage versus 2-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2017 Jul;45(8):1790-1798. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546517698684>.
13. Pioger C, Saithna A, Rayes J, Haidar IM, Fradin T, Ngbilo C, et al. Influence of preoperative tunnel widening on the outcomes of a single stage-only approach to every revision anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of 409 consecutive patients from the SANTI Study Group. *Am J Sports Med.* 2021 May;49(6):1431-1440. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546521996389>.
14. Kamath GV, Redfern JC, Greis PE, Burks RT. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2011 Jan;39(1):199-217. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546510370929>.
15. Thomas NP, Kankate R, Wandless F, Pandit H. Revision anterior cruciate ligament reconstruction using a 2-stage technique with bone grafting of the tibial tunnel. *Am J Sports Med.* 2005 Nov;33(11):1701-1709. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546505276759>.
16. Oetgen ME, Smart LR, Medvecky MJ. A novel technique for arthroscopically assisted femoral bone tunnel grafting in two-stage ACL revision. *Orthopedics.* 2008 Jan;31(1):16-18. doi: <https://www.doi.org/10.3928/01477447-20080101-31>.
17. Uchida R, Shiozaki Y, Tanaka Y, Kita K, Amano H, Kanamoto T, et al. Relationship between bone plug position and morphological changes of tunnel aperture in anatomic rectangular tunnel ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019 Aug;27(8):2417-2425. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-018-5224-8>.
18. Noyes FR, Barber-Westin SD. Revision anterior cruciate surgery with use of bone-patellar tendon-bone autogenous grafts. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Aug;83(8):1131-1143. doi: <https://www.doi.org/10.2106/00004623-200108000-00001>.
19. Franceschi F, Papalia R, Di Martino A, Rizzello G, Allaire R, Denaro V. A new harvest site for bone graft in anterior cruciate ligament revision surgery. *Arthroscopy.* 2007 May;23(5):558.e1-e4. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2006.07.054>.
20. Kemler B, Coladonato C, Perez A, Erickson BJ, Tjoumakaris FP, Freedman KB. Considerations for revision anterior cruciate ligament reconstruction: a review of the current literature. *J Orthop.* 2024 May 11;56:57-62. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jor.2024.05.012>.
21. Wright RW, Gill CS, Chen L, Brophy RH, Matava MJ, Smith MV, et al. Outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Mar 21;94(6):531-536. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.K.00733>.
22. Wilson TC, Kantaras A, Atay A, Johnson DL. Tunnel enlargement after anterior cruciate ligament surgery. *Am J Sports Med.* 2004 Mar;32(2):543-549. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546504263151>.
23. Sawant M, Narasimha Murty A, Ireland J. Valgus knee injuries: evaluation and documentation using a simple technique of stress radiography. *Knee.* 2004 Feb;11(1):25-28. doi: [https://www.doi.org/10.1016/S0968-0160\(03\)00009-7](https://www.doi.org/10.1016/S0968-0160(03)00009-7).
24. Dave LY, Leong OK, Karim SA, Chong CH. Tunnel enlargement 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction: a radiographic and functional evaluation. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014 Feb;24(2):217-223. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00590-013-1175-4>.
25. Marchant MH Jr, Willimon SC, Vinson E, Pietrobon R, Garrett WE, Higgins LD. Comparison of plain radiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in the evaluation of bone tunnel widening after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010 Aug;18(8):1059-1064. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-009-0952-4>.
26. Parkar AP, Adriaensen ME, Fischer-Bredenbeck C, Inderhaug E, Strand T, Assmus J, et al. Measurements of tunnel placements after anterior cruciate ligament reconstruction-- a comparison between CT, radiographs and MRI. *Knee.* 2015 Dec;22(6):574-579. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.knee.2015.06.011>.
27. de Beus A, Koch JE, Hirschmann A, Hirschmann MT. How to evaluate bone tunnel widening after ACL reconstruction - a critical review. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2017 Sep 18;7(2):230-239.

28. Drews BH, Merz C, Huth J, Gulkin D, Guelke J, Gebhard F, et al. Magnetic resonance imaging in evaluation of tunnel diameters prior to revision ACL reconstruction: a comparison to computed tomography. *Skeletal Radiol.* 2017 Oct;46(10):1361-1366. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00256-017-2704-8>.
29. Mayr R, Rosenberger R, Agraharam D, Smekal V, El Attal R. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: an update. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012 Sep;132(9):1299-1313. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00402-012-1552-1>.
30. Miller MD, Kew ME, Quinn CA. Anterior cruciate ligament revision reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021 Sep 1;29(17):723-731. doi: <https://www.doi.org/10.5435/JAAOS-D-21-00088>.
31. Horvath A, Senorski EH, Westin O, Karlsson J, Samuelsson K, Svantesson E. Outcome after anterior cruciate ligament revision. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2019 Jul 8;12(3):397-405. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s12178-019-09571-5>.
32. Thomas NP, Kankate R, Wandless F, Pandit H. Revision anterior cruciate ligament reconstruction using a 2-stage technique with bone grafting of the tibial tunnel. *Am J Sports Med.* 2005 Nov;33(11):1701-1709. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546505276759>.
33. Mathew CJ, Palmer JE, Lambert BS, Harris JD, McCulloch PC. Single-stage versus two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *J ISAKOS.* 2017;3(6):345-352. doi: <https://www.doi.org/10.1136/jisakos-2017-000192>.
34. Grassi A, Nitri M, Moulton SG, Marcheggiani Muccioli GM, Bondi A, Romagnoli M, et al. Does the type of graft affect the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction? a meta-analysis of 32 studies. *Bone Joint J.* 2017 Jun;99-B(6):714-723. doi: <https://www.doi.org/10.1302/0301-620X.99B6.BJJ-2016-0929.R2>.
35. Franceschi F, Papalia R, Del Buono A, Zampogna B, Diaz Balzani L, Maffulli N, et al. Two-stage procedure in anterior cruciate ligament revision surgery: a five-year follow-up prospective study. *Int Orthop.* 2013 Jul;37(7):1369-1374. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00264-013-1886-5>.
36. Barrett GR, Brown TD. Femoral tunnel defect filled with a synthetic dowel graft for a single-staged revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2007 Jul;23(7):796.e1-e4. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2006.10.025>.
37. Kaeding CC, Aros B, Pedroza A, Pifel E, Amendola A, Andrish JT, et al. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: predictors of failure from a MOON prospective longitudinal cohort. *Sports Health.* 2011 Jan;3(1):73-81. doi: <https://www.doi.org/10.1177/1941738110386185>.
38. Getgood A. Hamstring autograft had better long-term survivorship than tibialis posterior tendon allograft for anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2016 May 18;98(10):872. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.16.00209>.
39. Marmura H, Getgood AMJ, Spindler KP, Kattan MW, Briskin I, Bryant DM. Validation of a risk calculator to personalize graft choice and reduce rupture rates for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2021 Jun;49(7):1777-1785. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465211010798>.
40. MARS Group; MARS Group. Effect of graft choice on the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction in the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med.* 2014 Oct;42(10):2301-2310. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546514549005>.
41. Duerr R, Ormseth B, Adelstein J, Garrone A, DiBartola A, Kaeding C, et al. Elevated posterior tibial slope is associated with anterior cruciate ligament reconstruction failures: a systematic review and meta-analysis. *Arthroscopy.* 2023 May;39(5):1299-1309.e6. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2022.12.034>.
42. Dracic A, Zeravica D, Zovko I, Jäger M, Beck S. Cut-off value for the posterior tibial slope indicating the risk for retear of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2024 Dec 6. doi: <https://www.doi.org/10.1002/ksa.12552>.

Sutura meniscal para lesiones radiales de cuerno posterior de menisco interno. Configuración de reparación combinada

Horacio Rivarola Etcheto^{ID}, Cristian Collazo Blanchod^{ID}, Marcos Palanconi^{ID}, Marcos García Durand^{ID}, Marcos Meninato^{ID}

Servicio Ortopedia y Traumatología. Hospital Universitario Austral. Argentina

RESUMEN

Las lesiones del menisco interno son las más frecuentes de todas las lesiones meniscales. Las lesiones radiales completas producen la pérdida de la biomecánica normal meniscal al interrumpir las fibras circunferenciales, dejando una estructura incompetente frente a la distribución y transmisión de cargas. Durante mucho tiempo se ha considerado el menisco como una estructura prescindible, indicando su extirpación completa en caso de lesión. La reparación del menisco proporciona mejores resultados a largo plazo, mejores puntuaciones clínicas y cambios degenerativos menores observados radiográficamente en comparación con las meniscectomías totales o parciales. El propósito de este trabajo fue describir paso a paso la técnica quirúrgica de sutura meniscal todo-adentro combinada con la técnica fuera-dentro para el tratamiento de una lesión radial completa aislada en el tercio posterior del menisco interno. Además del detalle sobre la técnica, se expuso la discusión sobre la problemática.

Palabras clave: Menisco Interno, Sutura Meniscal, Lesión Radial

Nivel de evidencia: V. Opinión de expertos

Radial Tears of the Posterior Horn of the Medial Meniscus. A Combined Repair Method

ABSTRACT

Medial meniscus tears are the most common of all meniscal injuries. Complete radial tears disrupt the normal meniscal biomechanics by interrupting the circumferential fibers, leaving an incompetent structure for load distribution and transmission. For a long time, the meniscus was considered a dispensable structure, indicating its complete excision in case of injury. Meniscal repair provides better long-term results, better clinical scores, and fewer degenerative changes observed radiographically compared to total or partial meniscectomies. The purpose of this study was to describe step-by-step the surgical technique of all-inside meniscal suturing, combined with the outside-in technique for the treatment of an isolated complete radial tear in the posterior third of the medial meniscus. The step-by-step procedure is detailed, and the issues discussed are addressed.

Keywords: Medial Meniscus, Meniscal Suture, Radial Tear

Level of evidence: V. Expert opinion

Autor de correspondencia: Horacio Rivarola Etcheto, horaciorivarola@hotmail.com

Recibido: 1/09/2024 Aceptado: 26/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/re.v32i1.362>

Cómo citar: Rivarola Etcheto H, Collazo Blanchod C, Palanconi M, García Durand M, Meninato M. Sutura meniscal para lesiones radiales de cuerno posterior de menisco interno. Relart 2025;35(1): 74-79.

INTRODUCCIÓN

Históricamente, la meniscectomía, ya sea total o subtotal, se ha considerado la primera opción de tratamiento para las lesiones meniscales.¹ Sin embargo, este enfoque no previene las consecuencias a mediano y largo plazo, como la sobrecarga compartimental y la artrosis degenerativa.^{1,2}

Actualmente, la sutura meniscal se presenta como una opción terapéutica, aunque su pronóstico puede ser incierto debido al bajo potencial de cicatrización del menisco, consecuencia de su deficiente irrigación.³ El objetivo principal de esta técnica es la preservación del menisco, para así evitar, o frenar, la degeneración articular y los síntomas derivados de la sobrecarga articular.

Las lesiones radiales pequeñas del borde libre pueden tratarse fácilmente mediante meniscectomía parcial o abrasión.² Pero, las lesiones radiales completas que comprometen la inserción meniscocapsular del cuerno posterior exponen un desafío terapéutico significativo. Al realizar una meniscectomía segmentaria en estas lesiones, el menisco pierde su tensión normal y se comporta biomecánicamente como si se hubiera realizado una meniscectomía total, aumentando el riesgo de desgaste precoz del compartimento afectado.³⁻⁵

Las reparaciones de lesiones radiales aisladas en el tercio posterior del menisco interno son raramente reportadas en la literatura. En los casos descritos, se emplean mayormente suturas transcapsulares, que han demostrado pobres resultados en evaluaciones artroscópicas de segundo tiempo, a pesar de los resultados clínicos satisfactorios.⁶⁻⁹ Comparada con este tipo de suturas, la técnica de sutura todo-adentro evita la compresión del menisco contra la cápsula o la creación de un punto fijo que lo ancle a estructuras adyacentes. Esta técnica mantiene la morfología

y la movilidad normales del menisco, evita la compresión de los vasos perforantes meniscales en su periferia y previene posibles complicaciones, como el atrapamiento de terminaciones nerviosas peri o extracapsulares, las incisiones adicionales y las lesiones vasculares.

En el caso que describiremos a continuación, el paciente presentaba una lesión radial aislada en la unión del tercio medio con el tercio posterior del menisco interno, esta era una lesión completa con extensión a la zona vascular (zona roja-roja, unión meniscocapsular).

El propósito de este trabajo fue describir paso a paso la técnica quirúrgica de sutura meniscal todo-adentro combinada con la técnica fuera-dentro para el tratamiento de una lesión radial completa aislada en el tercio posterior del menisco interno. Además del detalle sobre la técnica, se expuso la discusión sobre la problemática.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Paciente masculino de cuarenta años con lesión radial de cuerno posterior de menisco interno durante práctica deportiva (fútbol) de tres semanas de evolución. Mecanismo de lesión pie fijo y rotación. Al examen físico presentaba una rodilla estable y dolor en interlínea interna. Se solicitó RM de rodilla derecha (Fig. 1).

Es de suma importancia contar con dispositivos adecuados, en nuestro caso utilizamos el sistema todo-adentro Meniscal Cinch® y el sistema fuera-dentro con Micro SutureLasso™ (Arthrex, Naples, FL, EE.UU.).

El paciente fue posicionado en decúbito dorsal. Como es de rutina en las artroscopias de rodilla, se realizaron dos portales artroscópicos (anterolateral y anteromedial). Luego de constatar la lesión radial completa en la unión del tercio posterior con el cuerpo

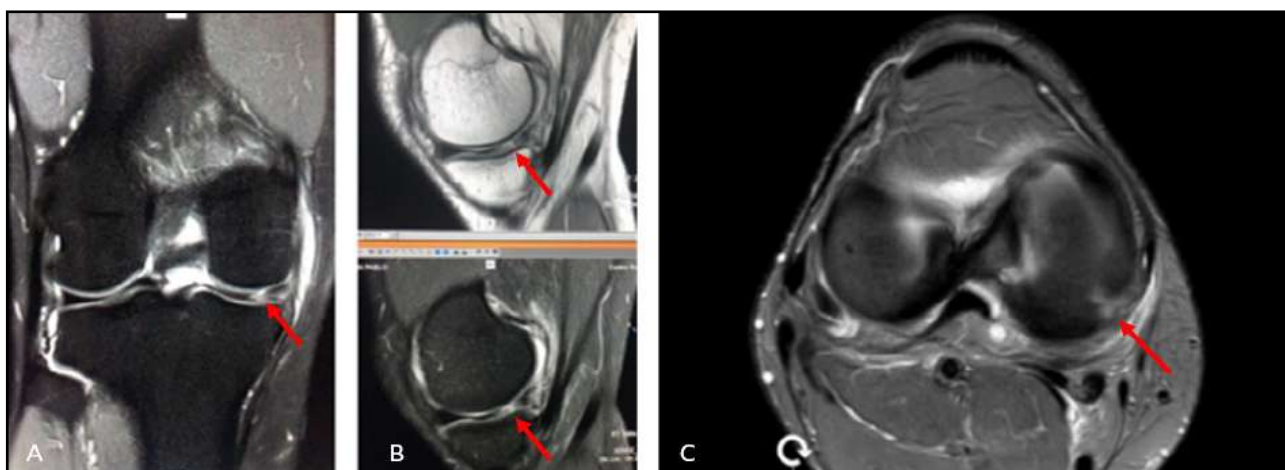


Figura 1. RM de rodilla derecha. A) Corte coronal: se evidencia lesión radial de cuerno posterior de menisco interno, edema de partes blandas mediales. B) Cortes sagitales: lesión radial del cuerno posterior. C) Corte axial: lesión radial en la unión del tercio medio - posterior del menisco medial que compromete hasta la zona roja-roja.

del menisco interno, se posicionó el miembro inferior en leve flexión con maniobra de valgo forzado (Fig. 2A). Esta técnica es utilizada para reparar lesiones radiales u oblicuas en zona roja-roja y roja-blanca de tercio posterior de menisco medial.

La lesión meniscal fue completamente evaluada con palpador a fines de determinar la magnitud lesional y corroborar su extensión completa de borde superior a inferior, y de su borde libre al capsular periférico (Fig. 2B).

A continuación, se realizó cruentado de los bordes de la lesión para estimular un aporte vascular adecuado y tejido sano para proporcionar mejor potencial cicatricial en la lesión a ser suturada. Es importante definir bien los puntos iniciales de sutura para evitar la rotura del borde de la lesión y del borde libre meniscal, y también para asegurar una perfecta reducción y alineación de la lesión.

Se introdujo el primer dispositivo Meniscal Cinch® a través del portal anteromedial bajo visión artroscópica por portal anterolateral, penetrando la primera aguja del dispositivo en la cara superior periférica del borde medial de la lesión, luego la segunda aguja del dispositivo en la cara superior marginal del borde lateral de la lesión. Posteriormente, se realizó el ajuste del nudo deslizante con ayuda de un bajanudos (Fig. 3A).

Continuando el procedimiento, se introdujo el segundo dispositivo Meniscal Cinch® también a través de portal anteromedial, bajo visión artroscópica por portal anterolateral, insertando la primera aguja del dispositivo en la cara superior periférica del borde lateral de la lesión, luego la segunda aguja del dispositivo en la cara superior marginal del borde medial de la lesión. También se efectuó el ajuste del nudo deslizante con ayuda de un bajanudo. De esta forma quedó una configuración de sutura en "X" (Fig. 3B). Se corroboró

que los elementos de fijación de los hilos estén colocados posterior a la cápsula con el propósito de generar una fijación más estable. Debemos siempre asegurarnos de una adecuada reducción, alineación de la lesión y tensión de la sutura para evitar escalones en la superficie meniscal y desgarró/laceración de los bordes por su excesiva tensión.

Luego se realizó con técnica fuera-dentro un punto horizontal utilizando el Micro SutureLasso™ con sutura sintética de alta resistencia FiberWire® 2.0 mm, en zona roja-blanca, cerrando la lesión y dando compresión al patrón radial. Se constató un menisco estable, con buen contacto y compresión de la lesión (Fig. 3C).

Por último, se remodeló el borde periférico del menisco ya que no tiene capacidad de cicatrización por tratarse de una zona sin vascularización (zona blanca-blanca). (Fig. 3D-E).

Debemos observar que este tipo de dispositivo no distingue lateralidad, lo que lo hace apto para suturas en meniscos y rodillas de ambas lateralidades. Para promover buena cicatrización, por ser una lesión aislada en la rodilla, se puede aplicar coágulo de fibrina o plasma rico en plaquetas (PRP), o incluso realizar microfracturas en la cara medial del cóndilo lateral para la estimulación por células mesenquimáticas sin dañar cartílago o partes blandas importantes como los ligamentos. En nuestro caso, no utilizamos PRP, pero sí con un punzón de microfracturas hicimos perforaciones a nivel del intercóndilo lateral para generar sangrado y migración mesenquimática, además de cruentar la sinovial perilesional.

Protocolo postoperatorio

Luego de la cirugía, se indicó inmovilización de la rodilla con férula larga en extensión y deambulación con muletas sin carga de peso durante cuatro semanas, se

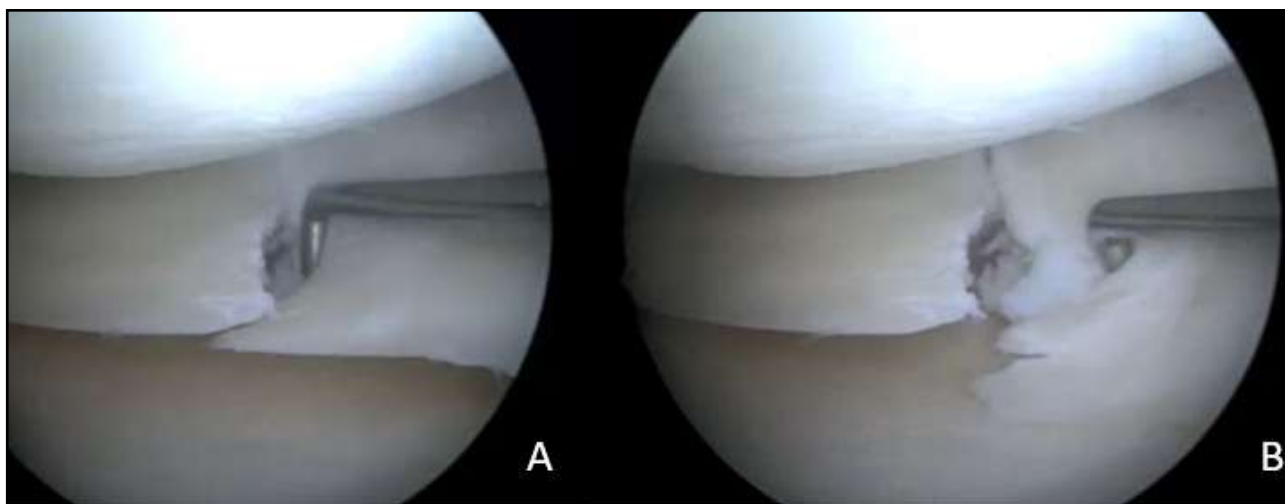


Figura 2. A) Rodilla derecha. Vista artroscópica de la lesión meniscal interna de tipo radial completa. B) Rodilla derecha. Lesión radial completa, se extiende desde el borde libre hasta la cápsula.

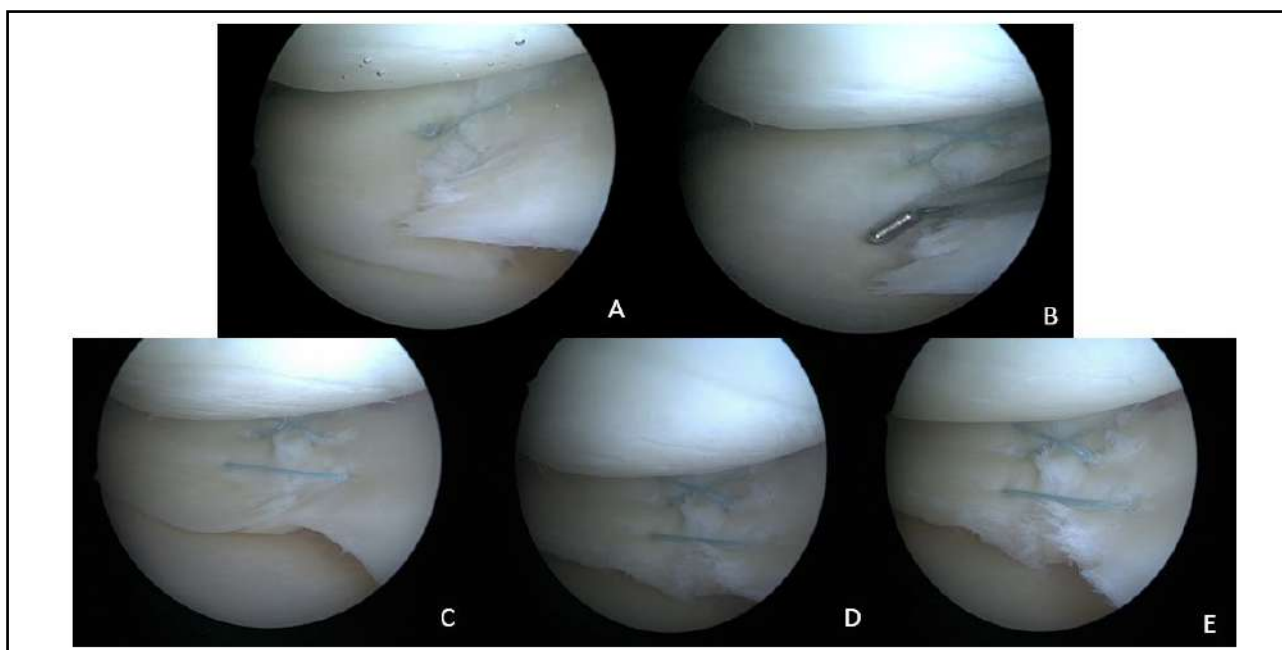


Figura 3. A) Vista artroscópica de la colocación del dispositivo Meniscal Cinch® para realizar las suturas todo-adentro. Se hace un primer disparo que atraviesa la superficie meniscal y capsular dejando el dispositivo de anclaje transcapsular. Se efectúa un segundo disparo en el borde contralateral de la lesión, de igual manera, para luego ajustar el nudo. B) Visión artroscópica. Disposición en "X" de la sutura meniscal. C) Reparación meniscal interna con técnica mixta (todo-adentro en forma de "X" y punto horizontal). D-E) Reparación meniscal, visión final. Reducción anatómica de la lesión luego de la remodelación del borde libre.

permitió apoyo parcial progresivo a partir de la cuarta semana y total a la sexta semana. Movilidad articular de 0 a 90° durante las primeras cuatro semanas, luego se habilitó trabajar la flexión en forma progresiva. Se realizaron controles semanales el primer mes, cada quince días durante el segundo mes y una vez al mes del tercero al sexto.

La rehabilitación con fisiokinesioterapia se inició a la segunda semana y bicicleta fija a partir de la cuarta semana. Trote a partir del tercer mes y prácticas deportivas en forma progresiva a los cuatro meses, que se completó a los seis meses.

Con el objetivo de comparar la morfología del menisco pre y postoperatoria precoz, se indicó RM al sexto mes postquirúrgico, previa al alta definitivo, en la que se evidenció una continuidad intrasustancia meniscal.

A los cinco años postoperatorios, el paciente realiza actividad deportiva en forma normal.

DISCUSIÓN

O'Connor y cols. reportan en una serie de cuatro mil meniscectomías que el 64 % de las lesiones corresponden al menisco interno, el 17 % al menisco externo y el 19 % a lesiones bilaterales.⁴ Metcalf *et al.*, en su serie de 1485 lesiones meniscales, observaron que el 73 % afectaron el menisco interno, el 19 % al externo y el 8 % fueron bilaterales.⁵ En pacientes jóvenes, las lesiones meniscales radiales son más comunes en el menisco externo, mientras que las del tercio posterior del menisco interno suelen

asociarse a lesiones crónicas del ligamento cruzado anterior.¹

Se han documentado desgarros radiales del menisco lateral como resultado de lesiones deportivas en pacientes jóvenes, mientras que las roturas radiales del menisco medial son más frecuentes en pacientes de edad avanzada con dolor severo en las rodillas.⁶ Son lesiones de pronóstico incierto debido a las posibles alteraciones degenerativas futuras, por lo que es fundamental informar al paciente sobre las limitaciones del tratamiento. A pesar de que varias técnicas de sutura meniscal han sido descritas para tratar este tipo de lesiones, la meniscectomía parcial sigue siendo una opción ampliamente utilizada.^{1,7,9,10}

Es importante considerar las consecuencias de una meniscectomía, como la degeneración articular a medio y largo plazo, especialmente en pacientes jóvenes y deportistas, que constituyen el rango etario predominante para este tipo de lesiones.² Aunque algunos estudios reportan una baja tasa de cicatrización (22-35 % para suturas dentro-fuera), otros estudios informan resultados clínicos relativamente satisfactorios, lo que hace razonable priorizar la preservación meniscal y articular en este grupo de pacientes.⁹

Varios estudios clínicos han demostrado una excelente cicatrización de las lesiones meniscales periféricas, y la distancia (0 a 2 mm) de la lesión a la unión meniscocapsular se ha identificado como el predictor más importante para la cicatrización.¹⁻⁵ La reparación

del menisco ofrece mejores resultados a largo plazo, mejores puntuaciones clínicas y menores cambios degenerativos observados radiográficamente en comparación con la meniscectomía parcial.³⁻⁵ Creemos que las lesiones radiales completas, a pesar de su complejidad y las consecuencias antes mencionadas, deben ser reparadas, y que los avances en las técnicas quirúrgicas mejoran las posibilidades de éxito en su tratamiento.

En la literatura se describen diferentes configuraciones para la sutura de lesiones radiales completas. Las primeras reparaciones, reportadas en los años noventa, empleaban uno o dos puntos horizontales.⁷ En 2012, Matsubara *et al.* propusieron una configuración en cruz o "X", realizada con técnica de adentro hacia afuera, que se alinea con la dirección de las fibras meniscales, ofreciendo una mayor resistencia mecánica.⁸ Basándose en estas técnicas, Nakata *et al.* desarrollaron una técnica híbrida para la reparación de lesiones radiales, combinando dos puntos verticales paralelos a la lesión con suturas horizontales sobre ellos para cerrarla.⁹ James *et al.*, en 2015, presentaron una técnica que utiliza dos puntos horizontales paralelos, fijados a través de túneles tibiales que al tensar y fijar las suturas reducen anatómicamente la lesión radial.¹⁰ Ryohei Uchida *et al.* describen una técnica de sutura todo-adentro que utiliza dos puntos horizontales. Concluyen que esta técnica es sencilla, menos invasiva, y evita anclar el menisco a la cápsula, lo que restaura la estructura y movilidad normal del menisco y favorece la cicatrización de la lesión.¹ Patrick Massey *et al.*, en 2019, realizaron un estudio biomecánico comparando tres tipos de sutura en lesiones radiales. Infieren que la combinación de suturas horizontales sobre puntos verticales paralelos a la lesión proporciona mayor resistencia y una menor tasa de fracaso.¹¹

En el mismo año, LaPrade y cols. analizaron biomecánicamente tres técnicas de reparación en rodillas cadavéricas. Deducen que, aunque no hay diferencias significativas en la fijación tibial, la adición de suturas verticales ayuda a prevenir el desgarro del menisco en la dirección de las fibras longitudinales, lo que es especialmente útil en tejidos de baja calidad.¹² Recientemente, Chahla y cols. publicaron una nueva clasificación de lesiones radiales basada en la morfología de la lesión, recomendando la sutura meniscal en todos los tipos excepto en el tipo 1.¹³

Específicamente, en el caso presentado, clasificaríamos la lesión como una tipo 4 medial, donde se sugiere, como variante técnica, asociar la reparación meniscal a una fijación transtibial. Sobre la base de estos conceptos, combinamos una configuración en "X" con un punto horizontal, con el objetivo de mejorar la resistencia de la reparación. Además, restringimos la carga y la flexión articular en el postoperatorio en comparación con otros patrones lesionales.

Como limitación encontramos que al tratarse de una técnica quirúrgica descrita en un solo paciente no se puede realizar análisis estadístico de los resultados. Sería ideal presentar una serie de casos o un estudio comparativo para asegurar la fiabilidad y reproducibilidad de la técnica quirúrgica.

CONCLUSIÓN

La técnica combinada descrita en nuestro caso, con la utilización de dos dispositivos todo-adentro (Meniscal Cinch®), haciendo una configuración en "X" en zona roja-roja y un punto horizontal con la técnica fuera-dentro con Micro SutureLasso™ con supersutura FiberWire® 2.0, permiten lograr una satisfactoria reducción con buena estabilidad meniscal, permitiendo cumplir con el protocolo postoperatorio de rehabilitación, con buenos resultados clínicos subjetivos e imagenológicos.

Contribuciones de autoría: Conceptualización, Metodología, Curación de Datos: HRE, CC, MM. Software: MGDA, MM. Validación: HRE, CC. Análisis Formal: HRE, MP. Recursos: MP, MGDA. Redacción – borrador original, Administración del proyecto: HRE. Investigación, Redacción – revisión y edición, Visualización: HRE, MM.

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este estudio

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Uchida R, Horibe S, Shiozaki Y, Shino K. All-inside suture repair for isolated radial tears at the midbody of the lateral meniscus. *Arthrosc Tech.* 2019 Nov 11;8(12):e1451-e1456. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.eats.2019.07.032>.
2. Allaire R, Muriuki M, Gilbertson L, Harner CD. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus: similar to total meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Sep;90(9):1922-1931. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.G.00748>.
3. Moulton SG, Bhatia S, Civitarese DM, Frank RM, Dean CS, LaPrade RF. Surgical techniques and outcomes of repairing meniscal radial tears: a systematic review. *Arthroscopy.* 2016 Sep;32(9):1919-1925. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.03.029>.
4. O'Connor RL, Shahriaree H. O'Connor's textbook of arthroscopic surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1992. 725 p.
5. Metcalf MH, Barrett GR. Prospective evaluation of 1485 meniscal tear patterns in patients with stable knees. *Am J Sports Med.* 2004 Apr-May;32(3):675-680. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0095399703258743>
6. Seo JH, Li G, Shetty GM, Kim JH, Bae JH, Jo ML, et al. Effect of repair of radial tears at the root of the posterior horn of the medial

meniscus with the pullout suture technique: a biomechanical study using porcine knees. *Arthroscopy*. 2009 Nov;25(11):1281-1287. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2009.05.014>.

7. van Trommel MF, Simonian PT, Potter HG, Wickiewicz TL. Arthroscopic meniscal repair with fibrin clot of complete radial tears of the lateral meniscus in the avascular zone. *Arthroscopy*. 1998 May-Jun;14(4):360-365. doi: [https://www.doi.org/10.1016/s0749-8063\(98\)70002-7](https://www.doi.org/10.1016/s0749-8063(98)70002-7).

8. Matsubara H, Okazaki K, Izawa T, Tashiro Y, Matsuda S, Nishimura T, et al. New suture method for radial tears of the meniscus: biomechanical analysis of cross-suture and double horizontal suture techniques using cyclic load testing. *Am J Sports Med*. 2012 Feb;40(2):414-418. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546511424395>.

9. Nakata K, Shino K, Kanamoto T, Mae T, Yamada Y, Amano H, et al. New technique of arthroscopic meniscus repair in radial tears. En: Doral MN, (ed). *Sports Injuries*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012. pp.305-311. doi: https://www.doi.org/10.1007/978-3-642-15630-4_41.

10. James EW, LaPrade CM, Feagin JA, LaPrade RF. Repair of a complete radial tear in the midbody of the medial meniscus using

a novel crisscross suture transtibial tunnel surgical technique: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Sep;23(9):2750-2755. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-014-3089-z>.

11. Massey P, McClary K, Parker D, Barton RS, Solitro G. The rebar repair for radial meniscus tears: a biomechanical comparison of a reinforced suture repair versus parallel and cross-stitch techniques. *J Exp Orthop*. 2019 Aug 22;6(1):38. doi: <https://www.doi.org/10.1186/s40634-019-0206-4>.

12. Buckley PS, Kemler BR, Robbins CM, Aman ZS, Storaci HW, Dornan GJ, et al. Biomechanical comparison of 3 novel repair techniques for radial tears of the medial meniscus: the 2-tunnel transtibial technique, a "hybrid" horizontal and vertical mattress suture configuration, and a combined "hybrid tunnel" technique. *Am J Sports Med*. 2019 Mar;47(3):651-658. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546518816949>.

13. Chahla J, Knapik DM, Jawanda H, Allende F, Rivarola H, McCormick JR, et al. Meniscal Radial Tears: A Classification System Based on Tear Morphology. *Arthrosc Tech*. 2024 Jan;13(3):102888. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.eats.2023.11.016>.

RELART, Revista Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Trauma Deportivo (ISSN Online 1853-4759) de la [Sociedad Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Traumatología Deportiva](#) (SLARD), [Asociación Argentina de Artroscopia](#) (AAA), la [Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y Rodilla](#) (ACARO), la [Asociación Argentina de Traumatología del Deporte](#) (AATD) y la [Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia](#) (AMECRA), editada en Buenos Aires, Argentina.

Es una publicación cuatrimestral (publicada en abril, agosto y diciembre), accesible en línea y en idioma castellano, que publica investigaciones originales relevantes en el campo.

RELART sigue el modelo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Cuenta con un proceso de revisión por pares doble ciego, garantizando la calidad y rigor de sus contenidos.

No se aplican cargos a los autores por evaluación ni publicación, según se detalla en nuestras [políticas editoriales](#).

Cuestiones éticas

La revista mantiene altos estándares de integridad y ética en la publicación. Se alinea con las directrices establecidas por el [COPE](#) (*Committee on Publication Ethics*) en relación con las conductas éticas y las mejores prácticas editoriales.

Investigación en seres humanos

Los artículos que implican la investigación realizada en seres humanos deben incluir una declaración en la sección de Materiales y métodos que indique la aprobación del Comité de Ética Institucional o autoridad competente y debe constar que el consentimiento informado, así como cualquier otro consentimiento necesario, se obtuvo de cada paciente. Para los informes de la investigación con sujetos humanos, se debe garantizar que: (a) el consentimiento necesario y apropiado se ha obtenido de cada paciente y (b) el protocolo de estudio se realizó conforme a las normas éticas de la [Declaración de Helsinki](#). Los pacientes individuales deben ser referidos por número y no por sus iniciales.

Experimentación con animales

Los artículos que reportan experimentos con animales deben incluir una declaración en la sección de Materiales y métodos garantizando que el cuidado de los animales cumple con las directrices de la institución de los autores y toda normativa de autoridad competente nacional respecto del cuidado y uso de animales de laboratorio.

Consideraciones generales a tener en cuenta para el ingreso de un manuscrito al sistema

Los autores y autoras interesados en publicar en nuestra revista deberán seguir las siguientes instrucciones. Todos los manuscritos deben ser enviados electrónicamente a través del sitio [web de la revista](#) donde deberán registrarse como autores antes de realizar el [envío](#). El sistema los guiará paso a paso para cargar su artículo y permitirá seguir el progreso del mismo. Todas las comunicaciones relacionadas con el trabajo se enviarán por escrito a través del sistema.

Si bien puede ingresar nuevamente al sistema para completar los faltantes, le recomendamos tener todos los datos preparados para llenar los campos solicitados (ver checklist de envío).

Archivos a presentar

1. Carta de solicitud

Debe dirigir una carta al Editor en Jefe de la revista, Dr. Luciano Rossi, solicitando la evaluación del manuscrito que incluya lo siguiente:

- Sección a la que presenta el trabajo (ver características de las secciones)
- Listado de autores:
La Revista adhiere a la definición de autoría del [ICMJE](#) (*International Committee of Medical Journal Editors*). El nombre de los autores debe estar completo (formato: primer nombre, inicial del segundo nombre y apellidos/s), por favor no ingrese los nombres solo en mayúsculas. Agregue su grado en el campo correspondiente (por ejemplo: Dr. o Lic. en rehabilitación, etc.).
Si un grupo de investigación ha sido designado como el autor de un artículo, uno o más miembros del grupo que responden plenamente a los criterios anteriores de la autoría deben ser listados como autores del artículo, seguido de "en nombre de [nombre del grupo]". Los otros miembros del grupo deben figurar en una sección de agradecimientos al final del artículo. Por otra parte, en la lista de autores también se puede incluir solo el nombre del grupo, seguido de un asterisco (*) que se corresponda con una lista que especifique los autores que responden plenamente a los criterios anteriores para la autoría, y que también mencione a otros miembros del grupo
- Incluir la URL del ORCID de cada uno de los autores. Si algún autor no tiene ORCID debe tramitarlo en el siguiente [link](#). Por favor, complete los datos teniendo en cuenta que es una identificación universal.
- Incluir el **mail institucional** de todos los autores.
- Indicar el **autor principal**, el cual será el referente para la Coordinación Editorial en cualquiera de las etapas del proceso de publicación.

- **Filiación:**
Informar la filiación de cada autor. Esta corresponde al lugar de trabajo en el que se realizó el manuscrito, provincia (o dato correspondiente) y país. Recomendamos revisar la correcta denominación de la filiación y no utilizar abreviaturas. Si incluye iniciales debe colocar el nombre desplegado.
- **Contribuciones de los autores**
Debe declarar el rol de cada autor según la taxonomía de [CrEdit](#).
La forma de presentación es: indicar el rol y las iniciales de los autores involucrados (Ej: Conceptualización: JAM, ER, LAR. Análisis formal, Investigación: ER, LAR.)
- **Financiamiento**
Debe declarar el soporte financiero del trabajo a publicar. En caso negativo, le recomendamos la siguiente frase: “los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio”
- **Agradecimientos**
Vea “[colaboradores no autores](#)” (ICMJE) para definir la sección.

2. Manuscrito

El manuscrito original debe ser escrito en computadora y presentado en formato OpenOffice, Microsoft Word, RTF o Word Perfect en una sola columna, a doble espacio, en tipografía arial tamaño número 12, con márgenes de 3 cm. Las páginas y las líneas deben estar numeradas. Por favor, en el texto **no incluir ninguna identificación** (tales como nombres de autores o de institución donde se realizó el estudio, etc.). Deben dirigirse en el texto como, por ejemplo, “el cirujano autor” o “nuestra institución”, etc., ya que, de lo contrario, se impide la revisión por pares con la modalidad doble ciego.

2.1 Primera página:

Título / subtítulo / título abreviado

- El título debe ser escogido con sumo cuidado: a mayor brevedad, mayor impacto. Las palabras utilizadas deben facilitar la búsqueda del tema tratado en un índice bibliográfico. Debe figurar en castellano e inglés.
- Solicitamos evaluar el uso de subtítulos y solo utilizarlos si es completamente necesario.
- Debe incluir un título abreviado de 4 a 5 palabras, en castellano.

Resúmenes

Artículo original, Actualizaciones, Metaanálisis: el resumen debe tener como máximo 350 palabras y deberá enviarse en castellano y en inglés. Deberá resumir y resaltar los puntos más importantes del texto. Estructura: deberá incluir introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, conclusiones y nivel de evidencia.

Reporte de casos, Notas técnicas: el resumen debe ser no estructurado, con un máximo de 200 palabras, en castellano e inglés.

Trabajos para la sección Instrucción ortopédica de posgrado: no llevan resúmenes.

Palabras clave

Enviar de 4 a 6 palabras clave que describan correctamente el contenido del trabajo, en castellano e inglés. Recomendamos utilizar la terminología MeSH para una mejor recuperación de los buscadores.

2.2 Segunda página

Texto del artículo

Será dividido en cuatro secciones: *Introducción*, *Materiales y métodos*, *Resultados* y *Discusión*. Con el fin de mantener la coherencia del mensaje se debe pensar cada sección en relación con la pregunta o hipótesis del trabajo.

De esta manera, la *Introducción* formula la pregunta, en *Materiales y métodos* se describen las actividades realizadas para responder dicha pregunta, en *Resultados* se reportan los resultados obtenidos, y en *Discusión* se plantean las diferencias y/o similitudes con otros autores, las consideraciones de los autores y, finalmente, se responde la pregunta formulada.

Se sugiere la utilización de la checklist correspondiente al tipo de trabajo a presentar. Esta, además, debe ser adjuntada al trabajo en un archivo aparte:

- Reporte de casos: <https://www.care-statement.org/> (CARE).
- Estudios observacionales (serie casos/Cohorte): <https://www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home> (STROBE).
- Estudios prospectivos randomizados: <http://www.consort-statement.org/> (CONSORT).
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis: <http://www.prisma-statement.org/> (PRISMA).

Para los *Estudios clínicos científicos*, se debe incluir el tipo de estudio y el nivel de evidencia.

Los Casos clínicos que se consideren muy interesantes podrán ser enviados acompañados de la historia clínica del caso, diagnóstico y tratamiento efectuados. Se acompañarán con las fotos y dibujos correspondientes. En caso de tratarse de nuevas Técnicas quirúrgicas deben presentarse en la secuencia del trabajo científico, siendo menor la vigencia de estadística.

Características de las secciones de la revista

Tipo de artículo	Número de palabras	Referencias	Figuras	Tablas	Resumen	Palabras clave
Artículo original	4000	35	7	4	350 palabras, estructurado	4 a 6
Revisión narrativa	4000	75	10	4	350 palabras, estructurado	4 a 6
Revisiones sistemáticas y Metaanálisis	4000	50	7	4	350 palabras, estructurado	4 a 6
Notas técnicas	1500	8	3	1	200 palabras, no estructurado	4 a 6
Reporte de casos	1000	5	2	0	200 palabras, no estructurado	4 a 6
Carta a editores	500	4	2	0	no	2 a 4

2.3 Figuras / Tablas / Videos / Epígrafes / Permisos*Figuras / ilustraciones digitales / Imágenes*

Se deben presentar como archivo separado en formato TIFF o JPEG. Serán aceptadas con la mayor resolución y nitidez posible, aunque el peso no debe ser mayor a 4 MB (sugerimos un peso de 2 MB para una mayor velocidad de navegación y cargado de figura). El nombre del archivo debe incluir el número de ubicación en el texto, en orden de aparición (ej.: Figura 1, etc.).

- Radiografías, RNM y/o TAC: en blanco y negro.
- Fotografías de procedimientos artroscópicos o de fotografías de pacientes: se aceptan en color. Recordar que se debe preservar su anonimato.

Importante: enviar el archivo de imagen sin retoques, tal como sale de la cámara digital. Si la imagen fuera una captura de un video, hacerlo antes de editar e imprimir el video para conservar calidad. Guardarlo en formato JPG sin retoque.

Utilice las flechas de producción profesional u otros marcadores colocados directamente sobre la figura para identificar las características importantes. Recorte las figuras como sea necesario sin que pierda el significado o la información a mostrar. Indique la parte superior de la fotografía en caso de que la orientación no sea evidente. Los nombres de los autores o de las instituciones no deben aparecer en ninguna parte de las figuras. El título de la figura y el material de leyenda no debe incluirse en la figura.

Tablas o cuadros

Se deben presentar como archivo separado en un formato editable (word o excel). El nombre del archivo debe incluir el número de ubicación en el texto y en orden de aparición (Ej.: Tabla 1). El título no debe formar parte de la tabla. Se deben evitar las tablas muy pequeñas, y deberán estar referenciadas en el texto. La información vertida en las tablas no debe repetirse en el texto. Cada tabla será numerada consecutivamente con números arábigos y todas las abreviaciones deben ser definidas.

Videos

La incorporación de videos a los artículos será opcional. Se aceptará solo un video por artículo, el peso máximo será de 100 MB y no debe durar más de cuatro minutos. El video debe ser citado dentro del texto. Debe contener subtítulos que describan la técnica utilizada y puede ser narrado, si el autor así lo considera. La Revista RELART no se encarga de la edición del video, pero puede solicitar correcciones en los subtítulos, en la narración y el pedido de la inclusión de la cita bibliográfica cuando el trabajo se encuentre aceptado y en la etapa de edición.

Epígrafes de figuras y títulos de tablas

Las leyendas o epígrafes (pie de foto) de las figuras se deben ordenar numéricamente y deben presentarse en una hoja independiente del artículo principal, en formato word, o al final del texto. Se deben enumerar las figuras y tablas con números arábigos y en el orden mencionado en el texto.

Para las figuras se debe proporcionar una explicación suficiente para que la imagen sea comprensible sin tener que referirse al texto. Se deben definir todos los símbolos y todas las abreviaturas que no hayan sido detalladas en el texto.

Las tablas deben tener títulos cortos que las describan claramente.

Permisos para la utilización de figuras, ilustraciones y tablas

Para las citas directas, tablas o ilustraciones tomadas de material con derechos de autor debe presentar el permiso de para su uso del propietario del copyright original (puede ser una persona o una editorial). Debe incluir en el epígrafe o al pie de una tabla el origen de la imagen y la información completa de la fuente.

Las fotografías de personas identificables deben ir acompañadas de un comunicado firmado que indique el consentimiento informado del paciente o tutor.

Abreviaturas, unidades de medida, notación numérica y nombre de medicamentos e implantes**Abreviaturas**

Se escribe la palabra completa y luego entre paréntesis la abreviatura, en adelante se la utiliza en el texto.

Unidades de medida

Se utiliza el Sistema Internacional (SI) de Unidades.

Notación numérica

Las cifras numéricas deben ser preferentemente escritas en letras, salvo los porcentajes, años calendario, grados, datos de resultados o números expresados en decimales.

Nombres de los medicamentos e implantes

Se utilizan los nombres genéricos. El nombre del fabricante puede ser mencionado entre paréntesis, junto con la ciudad y país. Agregar el signo de marca registrada (®) según corresponda (en el teclado: tecla Alt + 0174).

2.4 Bibliografía

Las Referencias Bibliográficas se enviarán enumeradas por orden de aparición en el trabajo científico y no por abecedario. Debe constar en el texto el número de la cita correspondiente como superíndice en números arábigos (Ej.: ^{1,3,5} ó ^{2-6,10}). Se incluirán todos los autores cuando sean 6 o menos, a partir de 7 autores, se mencionan los 6 primeros y se agrega *et al.* Se utilizan las abreviaturas de títulos de revistas según el Index Medicus. Se deben incluir los números de página de inicio y final de cada cita, así como la URL del DOI (*Digital Object Identifier*), si corresponde. Si una fuente de referencia de los autores aún no ha sido publicada, pero ha sido aceptada para su publicación, se debe incluir la fuente en la lista de referencia y presentar la carta de aceptación junto con el manuscrito.

Se insta a los autores a citar todos los trabajos publicados previamente en Relart que hagan referencia a la investigación. (no se recomienda colocarlo en las instrucciones, no está dentro de las buenas prácticas editoriales).

Solo incluir referencias que son importantes y que fueron leídas por el autor. Por favor no incluir referencias no publicadas. No citar resúmenes de congresos, comunicaciones personales o material no publicado (incluyendo presentaciones orales, y manuscritos aún no aceptados para su publicación). Si la información es fundamental para el mensaje del manuscrito, este material puede ser identificado en el texto entre paréntesis.

La lista de referencia debe ser tipeada a doble espacio y debe aparecer después del texto y antes de las figuras y tablas.

Las referencias serán escritas puntualmente según los siguientes ejemplos, siguiendo las normas Vancouver:

Artículos de una revista

1. Rodríguez DJ; Aguirre M. Lesiones inveteradas de ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 1984; 51(3): 207-29.

Capítulos de un libro

2. Bandi W; Weber BG. "Fracturas de rótula". En: Muller ME; Allgower M; Willenegger H (eds). *Manual de Osteosíntesis*. Barcelona, Editorial Científico-medica, 1972, pp. 175-7.

También puede tomar como referencia el manual de la National Library of Medicine (NLM) Citing Medicine de consulta libre.

3. Consentimiento de publicación

En un archivo aparte debe enviar el consentimiento firmado por el autor principal (solicitar texto a relart.secretaria@gmail.com)