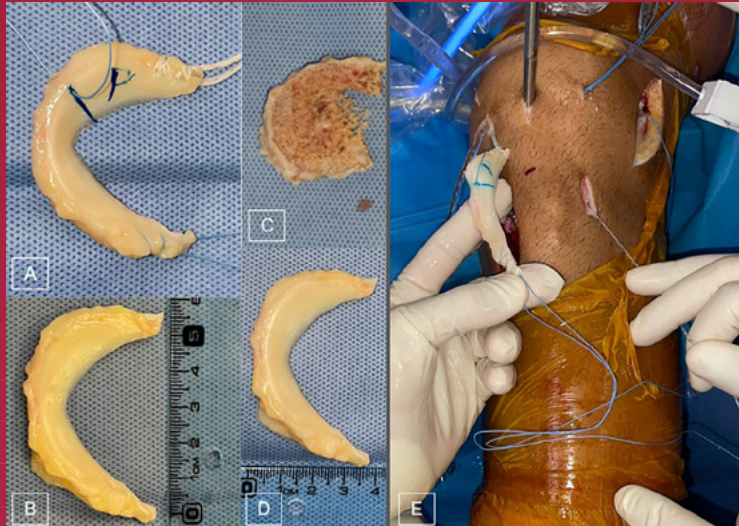


ARTROSCOPIA

Órgano Oficial de Publicación de la Asociación Argentina de Artroscopía y de la Sociedad Latinoamericana de Artroscopía, Rodilla y Deporte



MENÚ A LA CARTA PARA INESTABILIDAD PATELAR RECURRENTE

ARTROPLASTIA PATELOFEMORAL COMO TRATAMIENTO DE ARTROSIS PATELOFEMORAL AISLADA. RESULTADOS A MEDIANO PLAZO

CLASIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL INTERCÓNDILO FEMORAL: ANÁLISIS DE REPRODUCIBILIDAD INTRA E INTEROBSERVADOR

UTILIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO DE UNA RECONSTRUCCIÓN DEL LCA

ARTROSCOPIA DE CADERA PARA SÍNDROME DE FRICCIÓN FEMOROACETABULAR. REPORTES FUNCIONALES A DIEZ AÑOS

OSTEOTOMÍA VALGIZANTE DE TIBIA Y TRASPLANTE ALOGÉNICO MENISCAL. SERIE DE CASOS Y RESULTADOS CLÍNICO-FUNCIONALES A CORTO PLAZO

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO ARTROSCÓPICO DE LESIONES ATZEI 4 DEL COMPLEJO FIBROCARÍLAGO TRIANGULAR MEDIANTE LIGAMENTOPLASTIA DE CARRATALÁ

TÉCNICA DE TRACCIÓN PARA REPARACIÓN DE LESIONES DE LA RAÍZ POSTERIOR DEL MENISCO LATERAL TIPO IV

LA UTILIZACIÓN DE BIO-RCS EN ROTURAS MASIVAS DEL MANGUITO ROTADOR MEJORA LOS RESULTADOS FUNCIONALES





**JORNADAS
LATINOAMERICANAS**



SLARD

SAVE THE DATE

26-28

MARZO 2025

**CASOS CLÍNICOS
COMPLEJOS**

¿Cómo lo hago yo?
Nuestra recomendación.

**CURSOS
CADAVERÍICOS**

SIMPOSIOS

**HOTEL SHERATON
SANTIAGO • CHILE**

WWW.JORNADAS-SLARD.COM

ORGANIZA



SLARD

PRODUCE

Eventual
Latam 



REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

REVISTA ARTROSCOPIA

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

La Revista ARTROSCOPIA es el órgano oficial de publicaciones de la **Asociación Argentina de Artroscopía (AAA)** y de la **Sociedad Latinoamericana de Artroscopía, Rodilla y Deporte (SLARD)**. La Revista ARTROSCOPIA busca proveer a los lectores y autores la información para publicar artículos en investigación básica y clínica, revisión de artículos, notas técnicas, reporte de casos y actualizaciones (updates) en el desarrollo de la cirugía artroscópica, la cirugía de rodilla y la traumatología deportiva.

Todos los artículos estarán sujetos a revisión por el grupo de editores de la revista para su publicación. Las cartas y comentarios a los editores serán siempre bienvenidos en pro de mejorar.

Los Autores que deseen publicar en la revista ARTROSCOPIA deberán seguir las siguientes instrucciones:

Todos los manuscritos serán presentados electrónicamente en el sitio ON-LINE de la revista ARTROSCOPIA a través del formulario de envío donde se deberá registrar como autor y será guiado paso a paso para cargar su artículo. Las comunicaciones acerca del manuscrito serán enviadas por e-mail al autor responsable.

Sitio web de la **Sociedad Argentina de Artroscopía** (www.artroscopia.com.ar).

RECOMENDACIONES SEGÚN TIPO DE ARTÍCULO

Tipo de Artículo	Número de palabras*	Referencias	Figuras	Tablas
Artículo original	4000	35	7	4
Evidencia nivel V	1600	4	0	0
Actualizaciones	4000	75	10	4
Revisión bibliográfica	4500	50	7	4
Meta - análisis	4000	50	7	4
Notas técnicas	1500	8	3	1
Reporte de casos	1000	5	2	0
Carta a editores	500	4	2	0

*Máximo número de palabras excluyendo la página del título con información de autores, referencias y leyendas de figuras y tablas.

Para consultar el reglamento completo:
www.revistaartroscopia.com.ar

Recuerde que los trabajos pueden ser enviados **únicamente** en forma on-line a través del formulario en nuestro sitio web.

TABLA NIVEL DE EVIDENCIA

Nivel de Evidencia	Estudios Terapéuticos: Investigan el efecto de una característica del paciente y evalúa el resultado de la patología.	Estudios Pronóstico: Investigan el efecto de una característica del paciente y evalúa el resultado de la patología.	Estudios Diagnóstico: Investigan un método diagnóstico.	Análisis Económico: Desarrollo de modelo económico o de la indicación.
Nivel I	Estudio randomizado con grupo control de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o no, pero con mínimo intervalo de confianza. Revisión sistemática de estudios Nivel I con grupo control randomizado.	Estudio prospectivo ² de alta calidad (todos los pacientes se incluyen en el mismo punto de la patología y el 80% de los pacientes deben estar incluidos en el seguimiento). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Estudios de criterios diagnósticos ya descritos en una serie consecutiva de pacientes (con un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Estudios costo sensibles y alternativas; valores obtenidos de varios estudios; múltiples formas de análisis de sensibilidad. Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹
Nivel II	Estudio randomizado con grupo control de menor calidad (Ej.: < del 80% de seguimiento en los pacientes incluidos, no ciegos o una randomización inadecuada). Estudio prospectivo, ² comparativo. ³ Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II o estudios Nivel I con resultados inconsistentes.	Estudios retrospectivos. ⁴ Grupo no tratado de un grupo control randomizado. Estudios prospectivo de menor calidad (Ej.: < del 80% de seguimiento en los pacientes incluidos o pacientes incluidos en diferentes estadios de patología). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Desarrollo de criterio diagnóstico en una base consecutiva de pacientes (con un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II.	Estudios costo sensibles y alternativas; valores obtenidos de estudios limitados; múltiples formas de análisis de sensibilidad. Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II.
Nivel III	Estudio de caso control. ⁵ Estudios retrospectivo, ⁴ comparativo. ³ Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel III.	Estudio de caso control. ⁵	Estudio de pacientes no consecutivos (sin un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática ¹ de estudios de Nivel III.	Análisis basado en costos y alternativas limitadas, pobre estimación. Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel III.
Nivel IV	Serie de casos. ⁶	Serie de casos. ⁶	Estudio de caso control. ⁵ Pobre referencia Standard.	Análisis no sensitivo.
Nivel V	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.

¹ Combinación de resultados de 2 o más estudios previos.² El estudio fue diseñado y comenzó antes de incluir el primer paciente al estudio.³ Grupo de pacientes tratados de una manera comparados con grupo de pacientes tratados de otra manera y en la misma institución.⁴ El estudio comenzó después de incluir el primer paciente.⁵ Los pacientes incluidos en el estudio según sus resultados (son los llamados "casos") son comparados con aquellos que no tiene el resultado estudiado (son los llamados "control").⁶ Grupo de pacientes tratados de una manera sin comparar grupos de pacientes tratados de otra manera.

ARTROSCOPIA

Órgano Oficial de Publicación de la Asociación Argentina de Artroscopia
y de la Sociedad Latinoamericana de Artroscopia, Rodilla y Deporte

Revista de la Asociación Argentina de Artroscopia (AAA) y de la
Sociedad Latinoamericana de Artroscopia Rodilla y Deporte (SLARD)

Editor en Jefe:

Dr. Fernando Barclay
Buenos Aires, Argentina

Asistente de Editor en Jefe:

Dr. Francisco Arcuri
Buenos Aires, Argentina

Editores Asociados:

Dr. Eduardo Abalo

Argentina

Dr. Rafael Calvo

Chile

Dr. Melchor Iván Encalada Díaz

México

Dr. Sebastián Irrarrazabal

Chile

Dr. Paulo Llinas

Colombia

Dr. Pablo Narbona

Argentina

Dr. Diego Da Costa Astur

Brasil

Editor Junior:

Dr. Luciano Rossi

Argentina

Consejo Asesor :

Dr. Guillermo Arce

Argentina

Dr. Miguel Ayerza

Argentina

Dr. Moises Cohen

Brasil

Dr. Jorge Chahla

Argentina, EE.UU.

Dr. David Figueroa

Chile

Dr. Rodrigo Maestu

Argentina

Dr. Manuel Mosquera

Colombia

Dr. Juan Pablo Previgliano

Argentina

Dr. Horacio Rivarola

Argentina

El contenido de los artículos es responsabilidad directa de sus autores y no necesariamente refleja la opinión del Comité Científico de la AAA. Se prohíbe expresamente la reproducción total o parcial de los artículos que integran esta edición, cuyos derechos se reservan, incluidos los de traducción, en todos los países miembros de la Convención Internacional sobre Derechos de Autor.

Artroscopia Vol. 31 N° 3, Diciembre 2024, ISSN 1851-2828, ISSN Digital 1853-4759
Editor Responsable y Propietario: Asociación Argentina de Artroscopia, CUIT: 30-66346579-8. Director: Dr. Fernando Barclay. Domicilio legal: Montevideo 1546 1° Piso - Buenos Aires - Argentina (1018) | Tel: +54 11 4811-2089

info@revistaartroscopia.com.ar - www.revistaartroscopia.com.ar

N° de registro de la propiedad intelectual: 77280376

Diseño y diagramación: Visión Producciones: Sergio Epelbaum, Nehuén Hidalgo y Soledad Palacio
www.visionproducciones.com.ar - info@visionproducciones.com.ar



ACTUALIZACIÓN Y CONTROVERSIA

- 60 - **Menú a la carta para inestabilidad patelar recurrente**
Tomás Pineda, David H. Dejour

ARTICULO ORIGINAL

- 67 - **Artroplastia patelofemoral como tratamiento de artrosis patelofemoral aislada. Resultados a mediano plazo**
Pablo Agustín Ramos Guarderas, Gonzalo Fernando Arteaga Guerrero, Medardo Xavier Vargas Morante, Pablo David Ramos Murillo, Carlos Patricio Peñaherrera Carrillo, Francisco Endara Urresta, Pablo Nicolás Cueva González, Daniel Alejandro Ramos Murillo, Alejandro Xavier Barros Castro, Paúl Santiago Vaca Pérez
- 74 - **Clasificación de la morfología del intercóndilo femoral: análisis de reproducibilidad intra e interobservador**
Rodrigo Daniel Galassi, Juan Francisco Villalba, Cristian Bennett, Daniel Gutiérrez
- 78 - **Utilidad de las radiografías en el postoperatorio inmediato de una reconstrucción del LCA**
Juan Astoul Bonorino, Juan Pablo Zícaro, Ignacio García Mansilla, Carlos Yacuzzi, Iván Huespe y Matías Costa Paz
- 85 - **Artroscopía de cadera para síndrome de fricción femoroacetabular. Reportes funcionales a diez años**
Tomás Vilaseca, Santiago Cao
- 91 - **Osteotomía valguizante de tibia y trasplante alogénico meniscal. Serie de casos y resultados clínico-funcionales a corto plazo**
Mariano Ariel García Bistolfi, Iván Alejandro Pérez Kalejman, Juan Zícaro, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz
- 102 - **Resultados del tratamiento artroscópico de lesiones Atzei 4 del complejo fibrocartilago triangular mediante ligamentoplastia de Carratalá**
Juan Matías Sala, Aldo Ledesma, Ariel Schvartz

NOTAS TÉCNICAS

- 109 - **Técnica de tracción para reparación de lesiones de la raíz posterior del menisco lateral tipo IV**
Jairo David Gallardo Vinuesa, Gregory Hernán Pezo Maposa

REPORTE DE CASOS

- 114 - **La utilización de Bio-RCS en roturas masivas del manguito rotador mejora los resultados funcionales**
Fernando Lossada Finol, Julio Carruyo Ávila

Menú a la carta para inestabilidad patelar recurrente

Tomás Pineda,^{1,2} David H. Dejour³

1. Hospital El Carmen, Santiago, Chile

2. Hospital Del Trabajador, Santiago, Chile

3. Lyon Ortho Clinic, Departamento de Cirugía Ortopédica, Clínica de la Sauvegarde, Lyon, Francia

RESUMEN

La inestabilidad patelar es un problema complejo y multifactorial de difícil manejo. El algoritmo de tratamiento propuesto por la "Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla" busca orientar a los cirujanos al momento de identificar los factores de riesgo imagenológicos de falla y dar un plan terapéutico enfocado en corregir los factores mayores presentes en cada caso.

El objetivo principal de este artículo es explicar y simplificar la forma de evaluar los factores de riesgo imagenológicos de los pacientes con inestabilidad patelar recurrente a la luz de la experiencia del autor *senior* del presente artículo y la evidencia disponible en la literatura.

Palabras clave: Inestabilidad Patelofemoral; Luxación de Rótula; Displasia Troclear, Ligamento Patelofemoral Medial

ABSTRACT

Patellar instability is a complex and multifactorial problem that poses difficulties in treatment decision-making. The treatment algorithm proposed by the 'Lyon School of Knee Surgery' aims to guide surgeons in identifying imaging risk factors for failure and proposing a therapeutic plan focused on correcting major risk factors present in specific cases.

The main objective of this article is to explain and simplify the way to evaluate the imaging risk factors of patients with recurrent patellar instability considering the experience of the senior author of this article and the evidence available in the literature.

Keywords: Patellofemoral Instability; Patellar Dislocation; Trochlear Dysplasia; Medial Patellofemoral Ligament

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad patelar es un problema complejo y multifactorial. La presentación clínica y el examen físico deben ser correlacionados con un estudio de imágenes de difícil interpretación para la identificación de múltiples factores de riesgo que determinan el plan terapéutico.

La estabilidad de la articulación patelofemoral depende de la intrincada relación entre fuerzas musculares, estabilizadores estáticos, la congruencia articular y el alineamiento de la extremidad.¹ A pesar de los múltiples avances en el entendimiento de las alteraciones anatómicas que predisponen a esta patología, la determinación de la presencia de estos factores de riesgo y la estimación de la importancia de cada uno para definir el plan quirúrgico sigue siendo un tema de debate.²

El objetivo principal de este artículo es explicar y simplificar la forma de evaluar los factores de riesgo imagenológicos de los pacientes con inestabilidad patelar recurrente a la luz de la experiencia del autor *senior* del presente artículo y la evidencia disponible en la literatura.

Definición

La inestabilidad patelar ha sido definida como una deficiencia sintomática de los estabilizadores de la patela. Su estabilidad depende de la compleja interacción entre restrictores óseos y restrictores de partes blandas.³ Es una patología multifactorial que involucra un espectro de diferentes presentaciones clínicas. Este grupo puede subclasificarse en luxaciones recurrentes cuando se han presentado al menos dos episodios; luxaciones obligadas (o habituales) cuando se producen en cada flexión de rodilla y luxaciones permanentes cuando la rótula se encuentra luxada durante todo el rango de flexión.⁴ Estos dos últimos escenarios son menos frecuentes en la práctica clínica y necesitan de procedimientos quirúrgicos más complejos que escapan del objetivo de esta revisión.

El principal restrictor de la rótula luego de los 20° a 30° de flexión de rodilla es la tróclea femoral y su congruencia con la superficie articular de la patela, mientras que, en los primeros grados de flexión, los restrictores de partes blandas cobran un rol primordial. Estos últimos pueden ser divididos en dinámicos o musculares y estáticos. Dentro de estos últimos encontramos el complejo restrictor medial proximal compuesto por los ligamentos patelofemoral medial (LPFM) y patelocuadricepsal medial, y el complejo restrictor medial distal compuesto por los ligamentos patelomeniscal medial y patelotibial medial.⁵ En

Tomás Pineda

tpinedarojas@gmail.com

Recibido: Mayo de 2024. Aceptado: Noviembre de 2024.

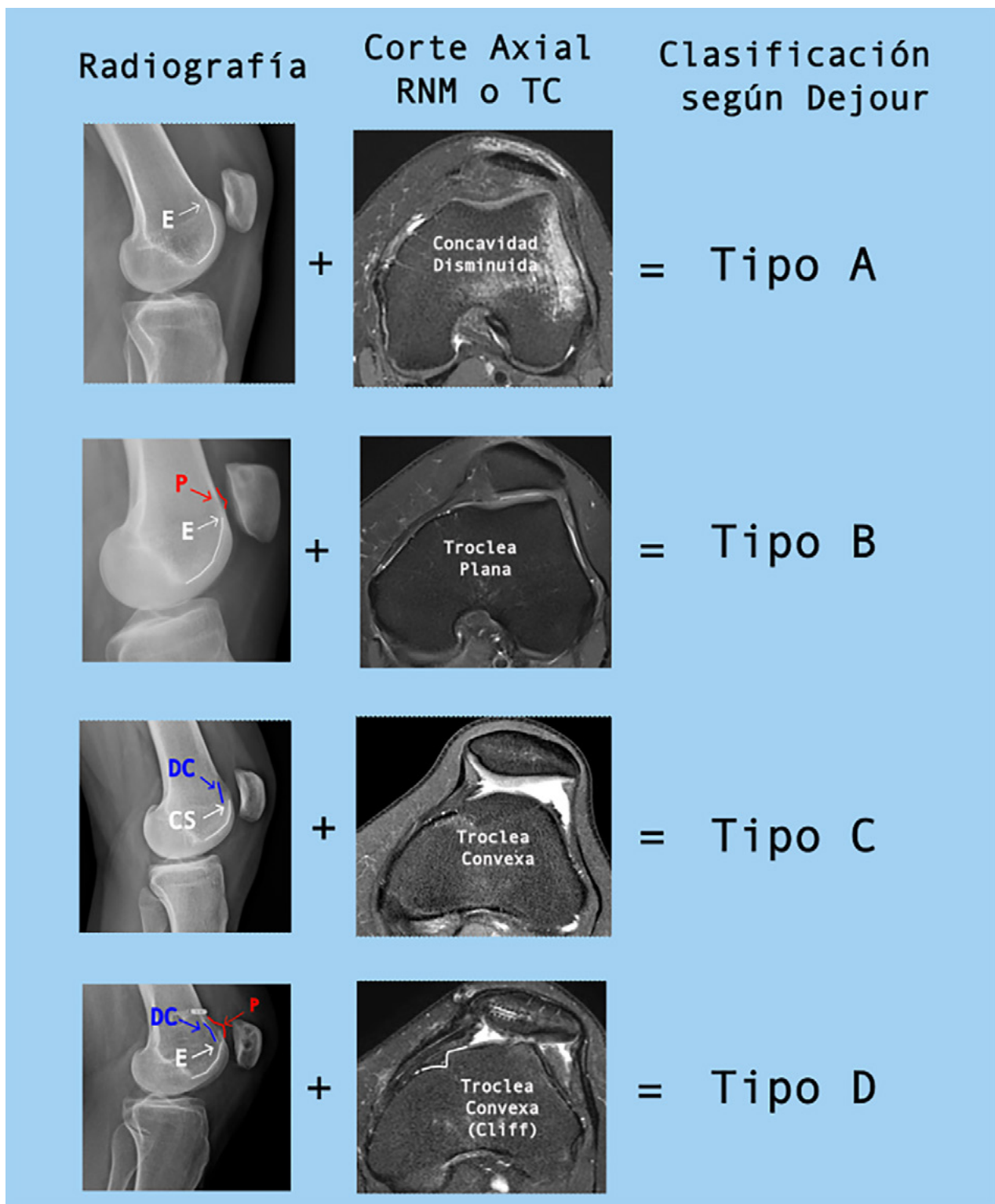


Figura 1: Clasificación de D. Dejour para la displasia troclear. *E*: entrecruzamiento. *P*: prominencia. *DC*: doble contorno. (Con autorización de Pineda T, Dejour DH, et al.).¹⁵

tre todos ellos, el LPFM es considerado el más relevante y más ampliamente estudiado, es por ello que en el último tiempo su reconstrucción ha sido propuesta como un pilar fundamental en el tratamiento de esta patología.⁶ Sin embargo, resulta fundamental entender que la ruptura del LPFM es la consecuencia, y en ningún caso la causa, de

la luxación patelar, por lo que su reconstrucción no debe ser considerada como un procedimiento de realineamiento, sino más bien como un refuerzo en contexto de otros factores de riesgo presentes y potencialmente corregibles.

El resto de las estructuras que componen los complejos mediales proximal y distal cumplen roles secundarios en



Figura 2: Índice de Caton-Deschamps (ICD). Calculado como la relación entre la distancia entre la parte más anterior de la superficie articular tibial (línea azul) y el largo de la superficie articular patelar (línea verde).

la estabilidad y su necesidad de reconstrucción sigue siendo controversial.

Estudio de imágenes

El estudio de imágenes de todo paciente con inestabilidad patelar recurrente debe comenzar con una adecuada evaluación radiográfica. Esta consiste en proyecciones anteroposterior y lateral de rodilla (esta debe ser tomada en 30° de flexión con los cóndilos posteriores y distales superpuestos), así como una radiografía axial de rótula en 30° de flexión.⁷ Las radiografías axiales de la articulación patelofemoral son útiles para evaluar la forma de la rótula, la presencia de lesiones osteocondrales o avulsiones óseas. Sin embargo, presenta escasa utilidad para evaluar la forma troclear al visualizar en ella una zona de la tróclea en la ubicación habitual de la displasia.

La telerradiografía de extremidades inferiores o telemetría, para evaluar alteraciones en el plano coronal, no está indicada de rutina, no obstante, recomendamos su uso en casos con deformidad severa al examen físico.

Finalmente, un estudio de escáner (TC) o, preferiblemente una resonancia magnética (RM) a través de sus cortes axiales, nos permitirá evaluar la presencia de lesiones concomitantes, aportar en la evaluación y clasificación de la forma de la tróclea y establecer la presencia de otros factores de riesgo de inestabilidad patelar.⁷

Factores de riesgo imagenológicos

H. Dejour *et al.* describieron cuatro factores de riesgo “mayores” en imágenes que predisponen la inestabilidad patelar. La displasia troclear (DT), la presencia de patela alta, la distancia TT-TG aumentada y el *tilt* patelar.⁴ En los últimos años múltiples publicaciones han confirmado la importancia de estos factores de riesgo, a excepción del *tilt* patelar, el que actualmente es considerado una consecuencia y no un factor de riesgo propiamente dicho.^{8,9}

Por otra parte, factores “menores”, como la anteversión femoral o la rotación tibial externa aumentadas, el *genu* valgo o el *genu recurvatum* han sido descriptos. No obstante, valores de corte para determinar la necesidad de una corrección quirúrgica de estos no ha sido determinada en la actualidad y su relevancia dentro del cuadro clínico debe ser evaluada caso por caso.^{1,10,11}

La anomalía de cualquiera de estos factores puede contribuir, en diferente medida, a la estabilidad patelofemoral, es por ello por lo que deben ser claramente identificados y sopesados a la hora de determinar un plan quirúrgico.

Displasia troclear

La displasia troclear es reconocida como el principal factor de riesgo de inestabilidad patelar recurrente, se encuentra presente hasta en el 96% de los casos.^{4,8} En ella el surco troclear luce una disminución en su concavidad, en ocasiones puede llegar a ser plano o incluso convexo en casos severos. Su evaluación inicial debe realizarse con una radiografía lateral de rodilla y complementada con cortes axiales de TC o RM. En la radiografía pueden ser observados tres signos radiológicos:

- Entrecruzamiento: el surco troclear se cruza con la proyección anterior de los cóndilos femorales. Representa el punto exacto donde el surco y los cóndilos femorales tienen la misma altura, lo que indica que la tróclea se ha vuelto plana.
- Doble contorno: la hipoplasia del cóndilo femoral medial determina un contorno radiográfico más posterior al del cóndilo lateral.
- Prominencia supratroclear: representa la prominencia de la tróclea en el plano sagital en relación con la cortical anterior del fémur.

Considerando estos tres signos radiográficos, y el uso de cortes axiales, la displasia troclear puede ser clasificada, según Dejour, en cuatro tipos¹² (fig. 1). Esta clasificación ha demostrado tener una adecuada correlación intra e interobservador y es especialmente útil para diferenciar displasias de bajo grado (tipos A y C) y alto grado (tipos B y D).^{13,14}

La combinación de ambas imágenes es mandatoria a la hora de clasificar la displasia troclear ya que ha demostrado aumentar su reproducibilidad cuando se compara con la radiografía como único estudio de imágenes.^{14,15}

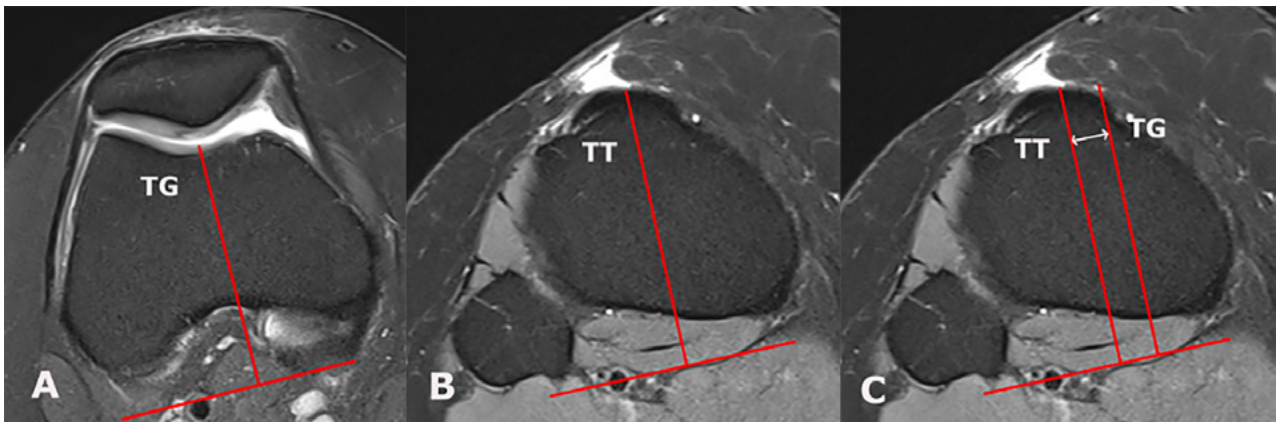


Figura 3: Medición en cortes axiales de RM de la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco troclear (TT-TG) utilizando como referencia los condílos posteriores. A) Punto más posterior del surco troclear (TG). B) Punto central del tendón patelar en la tuberosidad anterior de la tibia (TT). C) Medición de la distancia TT-TG en un mismo corte axial.

Patela alta

La rótula alta es el segundo factor de riesgo más relevante reportado en la literatura.⁴ Su altura determina el grado de flexión necesario para que la patela encaje en el surco troclear; este fenómeno se ve aún más exacerbado en casos de displasia troclear donde el surco comienza más distal de lo habitual. En casos excepcionales, patelas muy altas pueden predisponer la inestabilidad incluso en ausencia de displasia troclear.

Se han descrito múltiples métodos para cuantificar la altura patelar en radiografías. En la actualidad, el índice más utilizado en la literatura es el de Caton-Deschamps (ICD)^{2,16} (fig. 2). Este consiste en el cálculo de la relación entre la distancia desde el punto inferior de la superficie articular de la rótula hasta la meseta tibial anterosuperior (AT) y la longitud de la superficie articular de la rótula (AP). Este índice presenta el beneficio de no verse afectado con las osteotomías de distalización de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) permitiendo, así, evaluar la corrección postoperatoria de la altura patelar. Valores >1.2 son considerados como patela alta.⁴

Actualmente, no ha sido demostrada una clara concordancia entre las medidas de la altura patelar en radiografías, TC y RM, estas últimas se ven afectadas por el grado de flexión de la rodilla, la contracción del cuádriceps y la modalidad de imagen, por lo que deben emplearse con cautela.

Distancia TT-TG

El aumento en la distancia TT-TG es el tercer factor de riesgo mayor.⁴ A diferencia de la displasia troclear y la rótula alta, este no es capaz de provocar por sí solo una luxación patelar. Esta medición es una representación en el plano axial del ángulo Q, por lo que su medición se ve afectada tanto por la rotación femoral/tibial como por la alineación coronal de la extremidad¹⁷ (fig. 3). Ha demos-

trado alterar el *tracking* patelar aumentando las fuerzas entre la rótula y la faceta lateral de la tróclea. Su medición ha sido propuesta tanto en TC como en RM con valores de corte diferentes.¹⁸

Algoritmo terapéutico

El conocimiento de la historia clínica del paciente y el examen físico son condiciones necesarias, pero no suficientes, para la decisión terapéutica; esta debe sustentarse en un análisis cuidadoso de imágenes utilizando datos objetivos, confiables y medibles.⁷

Los pacientes deben ser divididos en categorías basadas en sus características anatómicas y se debe aplicar un “menú a la carta” para corregir cada anomalía realizando el procedimiento quirúrgico apropiado (fig. 4).

Displasia troclear

Su corrección está indicada en casos de displasia troclear severa tipo B o D que cuentan con una prominencia supratroclear >4 mm. Dentro de sus contraindicaciones encontramos la artrosis patelofemoral y fisis abierta.¹⁵

A pesar de que múltiples técnicas han sido propuestas, la trocleoplastia de *flap* grueso descrita por la “Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla” es la más ampliamente utilizada en la actualidad.¹⁹ Esta presenta el beneficio de no solo eliminar la prominencia supratroclear disminuyendo la fuerza de reacción en la articulación patelofemoral, sino también de modificar la forma de la tróclea permitiendo un realineamiento proximal asociado, lo que disminuye la distancia TT-TG.

La trocleoplastia, adecuadamente indicada, ha mostrado buenos resultados clínicos a mediano y largo plazo con bajas tasas de reluxación.¹⁹⁻²² Sin embargo, al ser un procedimiento técnicamente demandante y poco frecuente, la recomendación es que sea realizado por cirujanos con experiencia en este tipo de intervenciones.

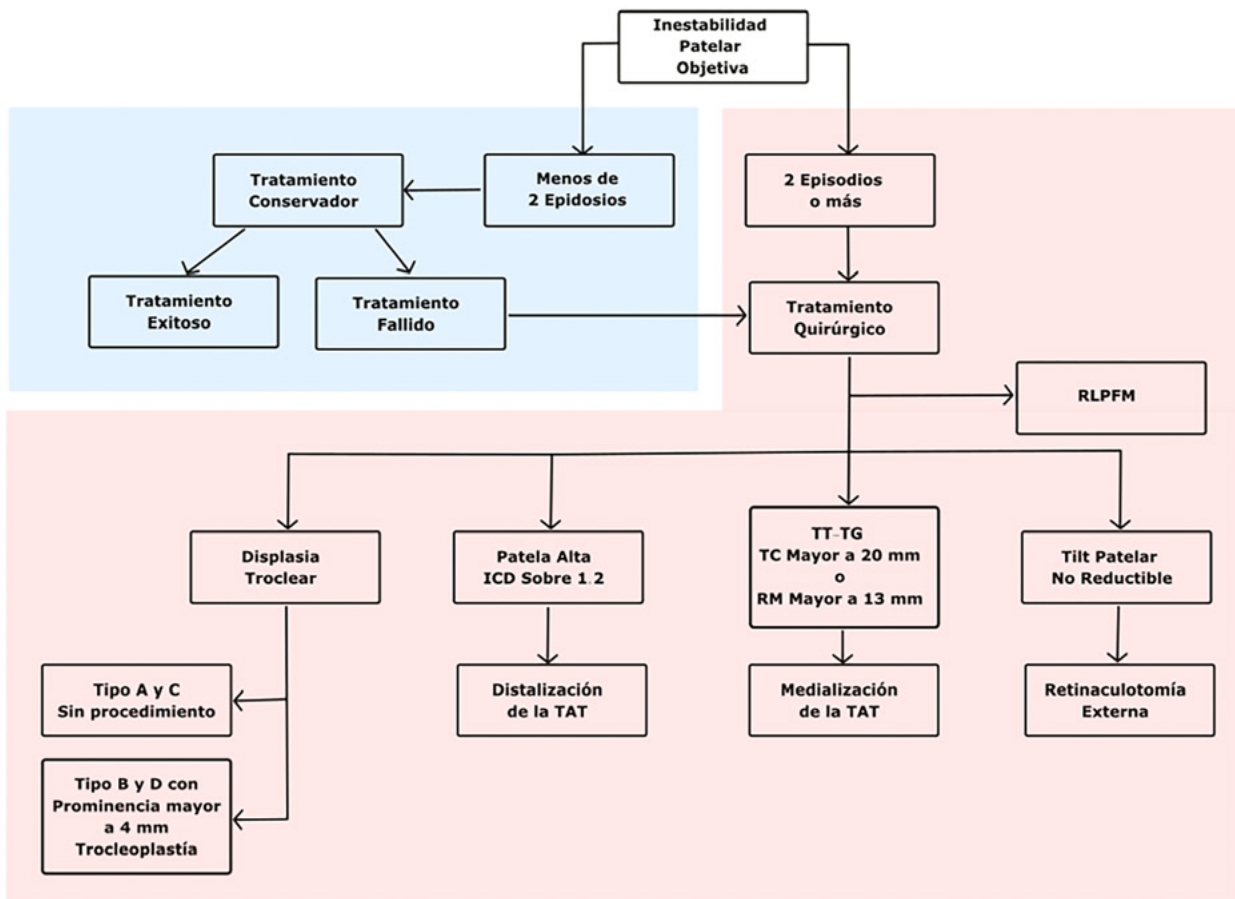


Figura 4: Menú a la carta. En azul se muestra el manejo del primer episodio de luxación, en rojo se muestra el tratamiento de la luxación recurrente.

Patela alta

Su corrección está indicada en pacientes con un ICD >1.2 . En estos casos una distalización de la tuberosidad anterior de la tibia puede ser realizada con el objetivo de alcanzar un índice postoperatorio de $1.2^{4,4}$

Recientemente valores mayores han sido propuestos para determinar la necesidad de corrección, basados en las bajas tasas de luxación en pacientes con CDI <1.4 con la reconstrucción del LPFM (RLPFM) aislado.²³ Con todo, más estudios son aún necesarios para determinar la necesidad de un cambio en dicho valor de corte.

Distancia TT-TG

La osteotomía de medialización de la tuberosidad anterior de la tibia tiene la función de disminuir la fuerza en valgo del mecanismo extensor. Tradicionalmente, una distancia TT-TG patológica para TC es de valores sobre los 20 mm, mientras que para RM diversos autores proponen valores sobre los 13 mm.^{4,24}

El beneficio clínico de la medialización de la TAT es un tema controversial en la actualidad.^{23,25} A pesar de que su corrección ha evidenciado disminuir las tasas de falla y algunos beneficios en cuanto a *scores* clínicos, cuando se realiza una corrección en presencia de valores menores a los mencionados no ha demostrado disminuir las tasas de relajación, por lo que sugerimos mantener el valor de corte clásicamente propuesto.^{25,26} El objetivo de la corrección quirúrgica es obtener valores de TT-TG postoperatorios en un rango de 10 a 15 mm y 8 a 13 mm para TC y RM, respectivamente.^{2,27}

Factores menores

Los factores de riesgo menores previamente mencionados tienen un rol secundario en la inestabilidad patelofemoral ya que no son capaces de generar una luxación por sí mismos, sumado a ello no se han determinado valores de corte reproducibles y ampliamente aceptados en la literatura para determinar su tratamiento quirúrgico. En pacientes

cuidadosamente seleccionados, se pueden realizar gestos quirúrgicos para corregir estos factores, sin dejar de considerar la corrección de los factores mayores.

Ligamento patelofemoral medial

La reconstrucción del LPFM es considerada como uno de los pilares fundamentales en el algoritmo terapéutico de esta patología, reemplazando en la actualidad a las plastias del vasto medial oblicuo.^{2,27} Su reconstrucción, sumada a otros gestos quirúrgicos, ha demostrado disminuir las tasas de luxación y en la actualidad es considerada la regla en todos los casos de cirugía.

Retinaculotomía externa

La retinaculotomía externa ha sido planteada como un gesto quirúrgico adicional con el fin de disminuir la presión patelofemoral externa y el vector de tracción del retináculo sobre la rótula. A pesar de que estudios clínicos han demostrado que su uso rutinario en pacientes sometidos a reconstrucción del LPFM no tiene utilidad,²⁸ la aconsejamos en casos donde la reducción manual del *tilt* patelar no es posible con el fin de evitar el aumento de la presión patelofemoral luego de la reconstrucción del LPFM.²⁹

CONCLUSIÓN

Acorde a los resultados en nuestro estudio, se observó una fuerte fiabilidad intraobservador pero no así interobservador, este es un punto importante para validar la herramienta de clasificación, restando fuerza al método. Cabe destacar la importante variabilidad que hay para el estudio del intercondilo femoral en general, ya sea el método imagenológico para evaluar las diferentes variables hasta los puntos de corte propuestos y resultados de asociación. Por ende, se enfatiza en la necesidad de obtener un método fidedigno para la evaluación integral del intercondilo femoral en relación a las lesiones de ligamento cruzado anterior.

RECOMENDACIÓN DE LOS AUTORES

El algoritmo terapéutico propuesto por la “Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla” se ha ido adaptando a la evidencia emergente y ha confirmado, a lo largo de los años, buenos resultados. A pesar de no abarcar la totalidad de los casos del inmenso espectro de pacientes con inestabilidad patelar, si es capaz de orientar el tratamiento de pacientes con inestabilidad patelar recurrente, por lo que recomendamos su uso en este grupo específico de pacientes que resulta ser el más frecuente en la práctica clínica.

BIBLIOGRAFÍA

- Imhoff FB; Funke V; Muench LN; Sauter A; Englmaier M; Woertler K; et al. The complexity of bony malalignment in patellofemoral disorders: femoral and tibial torsion, trochlear dysplasia, TT-TG distance, and frontal mechanical axis correlate with each other. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 28(3): 897-904.
- Hurley ET; Sherman SL; Chahla J; Gursay S; Alaia MJ; Tanaka MJ; et al. A modified Delphi consensus statement on patellar instability: part II. *Bone Joint J*, 2023; 105-B(12): 1265-70.
- Post WR; Fithian DC. Patellofemoral instability: A consensus statement from the AOSM/PPF patellofemoral instability workshop. *Orthop J Sports Med*, 2018; 6(1): 2325967117750352.
- Dejour H; Walch G; Nove-Josserand L; Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1994; 2(1): 19-26.
- Loeb AE; Tanaka MJ. The medial patellofemoral complex. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018; 11(2): 201-8.
- Desio SM; Burks RT; Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med*, 1998; 26(1): 59-65.
- Hurley ET; Hughes AJ; Savage-Elliott I; Dejour D; Campbell KA; et al. A modified Delphi consensus statement on patellar instability: part I. *Bone Joint J*, 2023; 105-B(12): 1259-64.
- Huntington LS; Webster KE; Devitt BM; Scanlon JP; Feller JA. Factors associated with an increased risk of recurrence after a first-time patellar dislocation: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*, 2020; 48(10): 2552-62.
- McCarthy MI; Hinckel BB; Arendt EA; Chambers CC. Putting it all together: evaluating patellar instability risk factors and revisiting the “menu.” *Clin Sports Med*, 2022; 41(1): 109-21.
- Xu Z; Zhang H; Chen J; Mohamed SI; Zhou A. Femoral anteversion is related to tibial tubercle-trochlear groove distance in patients with patellar dislocation. *Arthroscopy*, 2020; 36(4): 1114-20.
- Steensen RN; Bentley JC; Trinh TQ; Backes JR; Wiltfong RE. The prevalence and combined prevalences of anatomic factors associated with recurrent patellar dislocation: a magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med*, 2015; 43(4): 921-7.
- Dejour D; Reynaud P; Lecoultr B. Douleurs et instabilité rotulienne. Essai de classification. *Medicine Et Hygiene*, 1998 ; (56): 1466-71. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Douleurs-et-instabilit%C3%A9-rotulienne.-Essai-de-Dejour-Reynaud/1bd0f69e258faf93b6f2dd97d07fe38d53bed5f5>
- Lippacher S; Dejour D; Elsharkawi M; Dornacher D; Ring C; Dreyhaupt J; et al. Observer agreement on the Dejour trochlear dysplasia classification: a comparison of true lateral radiographs and axial magnetic resonance images. *Am J Sports Med*, 2012; 40(4): 837-43.
- Pineda T; ReSurg; Dejour D. Inconsistent repeatability of the Dejour classification of trochlear dysplasia due to the variability of imaging modalities: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2023; 31(12): 5707-20.
- Pineda T; Dejour DH. Displasia troclear. ¿Cuándo indicar una trocleoplastia? *Artroscopia*, 2023; 30(02): 53-8.
- Caton J; Deschamps G; Chambat P; Lerat JL; Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 1982; 68(5): 317-25.
- Dickschas J; Harrer J; Bayer T; Schwitulla J; Strecker W. Correlation of the tibial tuberosity-trochlear groove distance with the Q-angle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(3): 915-20.
- Hinckel BB; Gobbi RG; Kihara Filho EN; Demange MK; Pécora JR; Rodrigues MB; et al. Why are bone and soft tissue measurements of the TT-TG distance on MRI different in patients with patellar instability? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017; 25(10): 3053-60.
- Giovannetti de Sanctis E; Guarino A; Pineda T; Demey G; Dejour DH. The femoral sulcus deepening trochleoplasty of Lyon. *Arthrosc Tech*, 2023; 12(5): e687-95.
- Leclerc JT; Dartus J; Labreuche J; Martinot P; Galmiche R; Migaud H; et al. Complications and outcomes of trochleoplasty for

- patellofemoral instability: A systematic review and meta-analysis of 1000 trochleoplasties. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2021; 107(7): 103035.
21. Levy BJ; Tanaka MJ; Fulkerson JP. Current concepts regarding patellofemoral trochlear dysplasia. *Am J Sports Med*, 2021; 49(6): 1642-50.
 22. Ferrua P; Compagnoni R; Calanna F; Randelli PS; Dejour D. Good patient satisfaction with low complications rate after trochleoplasty in patellofemoral instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022; 30(10): 3444-50.
 23. Sappey-Marinié 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; 47(6): 1323-30.
 24. Brady JM; Sullivan JP; Nguyen J; Mintz D; Green DW; Strickland S; *et al*. The tibial tubercle-to-trochlear groove (TT-TG) distance is reliable in the setting of trochlear dysplasia; and superior to the tibial tubercle-to-posterior cruciate ligament (TT-PCL) distance when evaluating coronal malalignment in patellofemoral instability. *Arthroscopy*, 2017; 33(11): 2026-34.
 25. Franciozi CE; Ambra LF; Albertoni LJB; Debieux P; Granata GS de M; 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; 35(2): 566-74.
 26. Ryan PC; Ross BJ; Stamm MA; Sherman WF; Heard WMR; Mulcahey MK. Concomitant tibial tubercle osteotomy reduces the risk of revision surgery after medial patellofemoral ligament reconstruction for the treatment of patellar instability. *Arthroscopy*, 2023; 39(9): 2037-45.e1.
 27. Dejour DH; Mesnard G; Giovannetti de Sanctis E. Updated treatment guidelines for patellar instability: "un menu à la carte." *J Exp Orthop*, 2021; 8(1): 109.
 28. Malatray M; Magnussen R; Lustig S; Servien E. Lateral retinacular release is not recommended in association to MPFL reconstruction in recurrent patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(8): 2659-64.
 29. Gallagher BW; Mistretta KL; Abbasi P; Levine RG. Effect of lateral retinacular release on medial patellofemoral ligament reconstruction. *Orthop J Sports Med*, 2022; 10(2): 23259671221076877.

Artroplastia patelofemoral como tratamiento de artrosis patelofemoral aislada. Resultados a mediano plazo

Pablo Agustín Ramos Guarderas,^{1,2} Gonzalo Fernando Arteaga Guerrero,^{1,2} Medardo Xavier Vargas Morante,^{1,2} Pablo David Ramos Murillo,³ Carlos Patricio Peñaherrera Carrillo,⁴ Francisco Endara Urresta,¹ Pablo Nicolás Cueva González,¹ Daniel Alejandro Ramos Murillo,⁵ Alejandro Xavier Barros Castro,¹ Paúl Santiago Vaca Pérez¹

1. Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador
2. Clínica Arthros, Quito, Ecuador
3. Olympia - Grupo Quirónsalud, Madrid, España
4. Hospital Vozandes, Quito, Ecuador
5. Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: la gonartrosis se caracteriza por dolor y rigidez articular. En Ecuador, se reporta una prevalencia del 7.4%; sin embargo, no hay datos específicos sobre la artrosis patelofemoral aislada (APFA). La artroplastia patelofemoral (APF) es una opción viable para el tratamiento de la APFA avanzada.

Objetivo: determinar la tasa de conversión a artroplastia total de rodilla y los resultados clínicos a mediano plazo tras la APF.

Materiales y métodos: estudio retrospectivo con doscientos treinta y un pacientes con APFA grado IV y seguimiento medio de ocho años. El reemplazo articular se realizó mediante abordaje parapatelar medial. La muestra incluyó un 78% mujeres y 22% de hombres, con una edad media de 52.2 años, se utilizó la escala funcional WOMAC, Kujala y FJS-12 para valoración clínica para demostrar los resultados a mediano plazo.

Resultados: el valor preoperatorio medio en la escala WOMAC fue 92.14 puntos y a los catorce años de 8.40, en la escala de Kujala fue de 52.92 puntos y a los catorce años de 95.00, finalmente, en la escala de FJS-12 fue de 53.06 puntos y a los catorce años de 93.00. La tasa de conversión a artroplastia total de rodilla fue del 3.4%.

Conclusiones: la artroplastia patelofemoral es un procedimiento recomendable para el tratamiento de la artrosis patelofemoral, con excelentes resultados funcionales y baja tasa de reconversión a artroplastia total de rodilla.

Palabras clave: Articulación patelofemoral; Osteoartritis de rodilla; Artroplastia patelofemoral; Epidemiología

Nivel de evidencia: IV. Estudio observacional retrospectivo tipo serie de casos.

ABSTRACT

Introduction: gonarthrosis is characterized by joint pain and stiffness. A prevalence of 7.4% is reported in Ecuador; however, data on isolated patellofemoral osteoarthritis (IPFO) are unknown. Patellofemoral arthroplasty (PFA) is indicated as a definitive treatment for this pathology. It has proven to be a viable option for treating IPFO.

Objective: to determine the conversion rate to total knee arthroplasty and the clinical outcomes of PFA in the medium term.

Materials and methods: this retrospective study included 231 patients diagnosed with grade IV IPFO, with an average follow-up of 8 years. Joint replacement was performed via a medial parapatellar approach. The sample included 78% women and 22% men, with a mean age of 52.2 years. The WOMAC, Kujala, and FJS-12 functional scales were used for clinical evaluation to demonstrate medium-term results.

Results: the average preoperative value on the WOMAC scale was 92.14 points, and at 14 years, it was 8.40 points. On the Kujala scale, it was 52.92 points preoperatively and 95.00 points at 14 years. Finally, on the FJS-12 scale, it was 53.06 points preoperatively and 93.00 points at 14 years. The conversion rate to total knee arthroplasty was 3.4%.

Conclusions: patellofemoral arthroplasty is a recommendable procedure for the treatment of patellofemoral osteoarthritis, with excellent functional results and a low conversion rate to total knee arthroplasty.

Keywords: Patellofemoral joint; Knee Osteoarthritis; Patellofemoral Arthroplasty; Epidemiology

Level of evidence: IV. Retrospective observational study type case series.

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis patelofemoral (OAPF) se caracteriza por ser bilateral y de predominancia en el sexo femenino.¹ Se presenta en mayores de cincuenta años con una prevalencia

del 24%.² No hay estudios de prevalencia en el Ecuador sobre artrosis patelofemoral aislada, pero existe una prevalencia de artrosis de rodilla de aproximadamente un 7.4%.³

La sintomatología más común es el dolor anterior de rodilla durante y después de la actividad física, al subir o bajar escaleras, al agacharse con rodillas flexionadas, luego de estar en sedestación e incorporarse. El diagnóstico se realiza mediante estudios radiográficos, mientras que la tomografía computarizada es más precisa para evaluar la

Pablo Nicolás Cueva González

panicocue@gmail.com

Recibido: Septiembre de 2023. Aceptado: Diciembre de 2024.



Figura 1: Prótesis patelofemoral.⁸

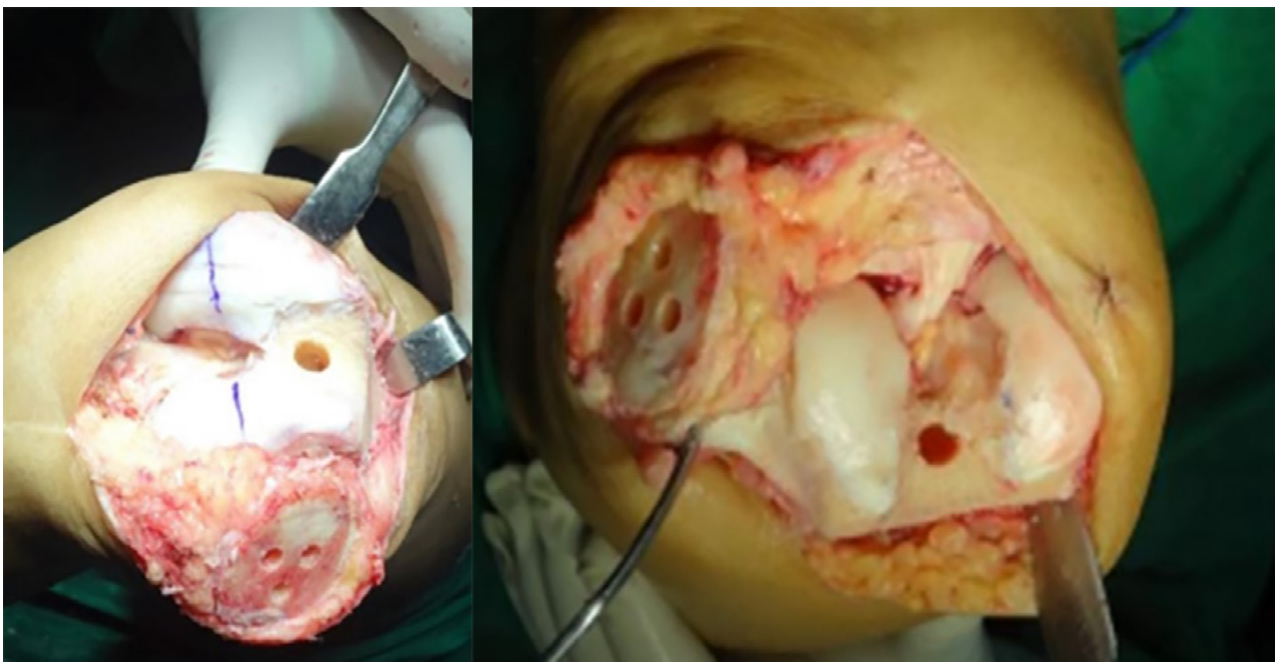


Figura 2: Identificación de puntos de referencia y realización de osteotomías.

alineación.¹ La resonancia magnética permite identificar daños en el cartílago en etapas iniciales y lesiones del hueso subcondral.⁴ Los trastornos sobre la articulación patelofemoral abarcan varias enfermedades como la inestabilidad, condromalacia y en última instancia la artrosis.⁵

La artroplastia patelofemoral (APF) ha demostrado ser una opción viable para tratar la OAPF aislada en estadio avanzado ya que preserva la cinemática normal de la rodilla. La estabilidad articular con ligamentos y meniscos intactos es un prerrequisito fundamental para este procedimiento.⁶

El primer implante para una APF fue propuesto en 1955 por MacKeever, pero cayó en desuso en la década de 1970. En la década de 1990, con la introducción de la primera generación de prótesis de Richards, surgieron implantes de segunda generación con diseños mejorados.⁷

Esta primera generación de prótesis patelofemorales reemplazaba las superficies óseas (ambos lados), pero solo el cartílago troclear, dejando intacto el hueso subcondral (INLAY). El problema de este diseño fue el desgaste excesivo del surco troclear. El 50% de los implantes fallaron en el seguimiento a mediano y largo plazo con una alta tasa de conversión. La segunda generación de implantes utilizaba los mismos cortes femorales anteriores que en la artroplastia total de rodilla y reemplazaba por completo el compartimento anterior de la rodilla (ONLAY). Por otra parte, al tener un diseño menos constreñido, permitían que la patela tuviese más libertad, aunque aumentando el riesgo de inestabilidad rotuliana⁸ (fig. 1).

El presente estudio evalúa los resultados funcionales y complicaciones de pacientes diagnosticados con artrosis patelofemoral aislada grado IV tratados mediante APF,



Figura 3: Implantación de componentes definitivos.

con un seguimiento promedio de ocho años. El objetivo de este trabajo es determinar la tasa de conversión a artroplastia total de rodilla y los resultados clínicos a mediano plazo tras la APF.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo en pacientes diagnosticados con artrosis patelofemoral aislada grado IV (clasificación de Kellgren-Lawrence)⁹ tratados mediante artroplastia patelofemoral ONLAY entre enero de 2007 y diciembre de 2021 en Quito, Ecuador. La muestra incluyó doscientos treinta y un pacientes, de los cuales el 78% eran mujeres y el 22%, hombres, con una edad promedio de 52.2 años ($s = 12$, $IC = 40.2; 64.2$). El seguimiento promedio fue de ocho años, con un máximo de catorce años.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con dolor anterior severo refractario a tratamiento conservador (fisioterapia, analgesia).
- Diagnóstico de OAPF grado IV.

Criterios de exclusión:

- Artrosis femorotibial de cualquier grado.⁹
- Pacientes menores de dieciocho años o con seguimiento menor a dos años.
- Deformidades como genu varo o genu valgo.
- Artropatías inflamatorias o patela alta/baja.
- OAPF grados I, II y III.

A todos los pacientes incluidos se les realizó un examen físico que incluía maniobra de cepillado, Zohlen y Ficat las cuales fueron positivas, además de radiografías prequirúrgicas anteroposteriores, lateral y axial de rodilla, tele-radiografía de miembros inferiores y resonancia magnética simple de rodilla.

Técnica quirúrgica

Todos los procedimientos fueron realizados con la misma técnica quirúrgica mediante abordaje parapatelar medial.¹⁰

Los tipos de prótesis que se emplearon en los casos de estudio fueron: VANGUARD™ (Zimmer Biomet, Warsaw, Indiana, EE. UU.), 75.8% (175/321); JOURNEY™ (Smith+Nephew, Londres, Reino Unido), 18.2% (42/231) y AVON™ (Trust Headquarters Southmead Hospital Southmead Road Westbury-on-Trym Bristol BS10 5NB) en un total de 6% (14/231).

Se posiciona al paciente en decúbito supino. Mediante abordaje parapatelar medial,¹⁰ conservando el ligamento intermeniscal, así como el cuerno anterior del menisco medial, se realiza eversión de rótula y osteotomía patelar, y se prepara la rótula para implante seleccionado. Se identifica línea epicondilea y de Whiteside, se efectúa osteotomía femoral apropiada para el implante seleccionado cuidando de obtener una rotación externa de entre 3 y 4°. Se prepara el surco troclear para la colocación del implante seleccionado (fig. 2).

Se colocan los implantes de prueba y, previa comprobación en flexoextensión, se procede a la implantación definitiva con cemento óseo, se corrige el alineamiento final mediante liberación de alerón rotuliano externo, avance de vasto medial oblicuo o tuberculoplastia tibial anterior según sea el caso y cierre de abordaje por planos. El tiempo de hospitalización varió entre dos y cinco días (fig. 3).

En el postoperatorio, se instauró deambulacion temprana con apoyo total mediante el uso de andador de cuatro puntos, a partir de las cinco horas posteriores a la intervención quirúrgica y tres veces al día durante el período de hospitalización. Todos los pacientes fueron sometidos a tromboprofilaxis por treinta días y recibieron un esquema de antibioticoterapia con cefalosporinas de primera generación, administradas en tres dosis.^{11,12} El seguimiento continuó a las dos semanas para retiro de puntos o grapas. Los controles clínicos y radiográficos se realizaron al mes, a los tres, seis y doce meses y posteriormente cada año.

En el 66% de la muestra tuvo que realizarse un gesto quirúrgico extra aparte de la colocación de la prótesis (por ejemplo, liberación de alerones, transposición de vasto, mosaicoplastia, etc.), lo que no afectan el desarrollo y colocación de la prótesis patelofemoral.

La tasa de progresión a artrosis tibiofemoral que requirió conversión a artroplastia total de rodilla fue del 3.4% en la población estudiada. Este porcentaje, al situarse por debajo del 5%, se consideró dentro de los valores esperados según el modelo estadístico aplicado, basado en una distribución normal con doble cola, lo que posicionó la tasa de reconversión dentro de márgenes estadísticamente aceptables. No se documentaron complicaciones asociadas a inestabilidad ni aflojamiento protésico.

TABLA 1. RESUMEN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS DE LA ESCALA WOMAC

	Escala de Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)						
	Preqx	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años	14 años
Promedio	92.14	61.74	45.21	35.43	32.38	21.89	8.40
Moda	92	60	45	45	33	21	9
Mediana	92	61	45	35	33	22	9
Desviación estándar	2.46	2.48	2.28	2.89	2.72	1.28	1.35
Tamaño de muestra	231	231	231	231	206	80	10
Intervalo de confianza	0.32	0.32	0.29	0.37	0.37	0.28	0.84
Límite superior	92.46	62.06	45.51	35.80	32.75	22.17	9.24
Límite inferior	91.83	61.43	44.92	35.06	32.01	21.61	7.56
Z	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Confianza	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

TABLA 2. RESUMEN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA OBTENCIÓN DE DATOS DE LA ESCALA KUJALA

	Escala Kujala						
	Preqx	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años	14 años
Promedio	52.92	68.38	78.17	91.58	88.45	89.63	95.00
Moda	58	64	71	96	84	96	88
Mediana	53	68	77	92	89	90	92
Desviación estándar	4.83	5.54	5.45	4.21	5.35	4.72	4.04
Tamaño de muestra	231	231	231	231	206	80	10
Intervalo de confianza	0.62	0.71	0.70	0.54	0.73	1.03	2.50
Límite superior	53.54	69.09	78.87	92.12	89.19	90.67	97.50
Límite inferior	52.29	67.66	77.47	91.03	87.72	88.60	92.50
Z	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Confianza	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	95

RESULTADOS

La valoración funcional se realizó mediante tres escalas:

- Escala de Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC):¹³ la media preoperatoria fue de 92.14 puntos ($s = 2.46$, IC = 91.83; 92.46). En la Tabla 1 se pueden observar los datos según la evolución y hasta llegar a los catorce años.
- Escala de Kujala.¹⁴, tuvo una media preoperatoria de 52.92 puntos ($s = 4.83$, IC = 52.29; 53.54). En la Tabla 2 se pueden observar los datos según la evolución y hasta llegar a los catorce años.
- Escala de Forgotten Joint Score-12 (FJS-12),¹⁵ tuvo una media preoperatoria de 53.06 puntos ($s = 5.03$, IC = 52.41; 53.70). En la Tabla 3 se pueden observar los da-

tos según la evolución y hasta llegar a los catorce años.

Al aplicar el análisis de varianza (Anova) para correlacionar todas las escalas funcionales realizadas, se establece que los pacientes presentan una mejoría funcional sin importar la escala aplicada con un valor de $p < 0.01$ (Tabla 4).

Con estos resultados podemos establecer que la técnica quirúrgica para reemplazo articular primario para el tratamiento de la gonartrosis patelofemoral aislada grado IV es un procedimiento con resultados funcionales excelentes y bajas tasas de complicaciones.

Es por este motivo que para realizar el análisis estadístico se toma en cuenta la escala WOMAC. Al realizar una prueba de emparejamiento de dos variables con varianzas independientes, se puede encontrar que existe una relación positiva entre utilizar las prótesis Vanguard con la

TABLA 3. RESUMEN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA OBTENCIÓN DE DATOS DE LA ESCALA FJS-12

	FJS-12						
	Preqx	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años	14 años
Promedio	53.06	69.68	78.85	91.80	88.80	89.00	93.00
Moda	59	75	76	96	85	85	85
Mediana	53	70	78	92	88	89	91
Desviación estándar	5.03	5.38	5.43	4.27	5.58	5.57	4.15
Tamaño de muestra	231	231	231	231	206	80	10
Intervalo de confianza	0.65	0.69	0.70	0.55	0.76	1.22	2.57
Límite superior	53.70	70.38	79.55	92.35	89.56	90.22	95.57
Límite inferior	52.41	68.99	78.15	91.25	88.03	87.78	90.43
Z	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Confianza	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

mejoría de escalas WOMAC durante el primer año, encontrándose un coeficiente Pearson de 0.32, lo que permite interpretar que al usar prótesis patelofemorales de últimas generaciones se registra menor grado de complicaciones. Durante los años siguientes (dos, cinco y diez) el coeficiente Pearson disminuye, por lo que podemos inferir que son las condiciones propias del paciente las que facilitan la recuperación en el tiempo y no son complicaciones mecánicas propias del dispositivo (Tablas 5 y 6).

Al realizar un modelo de regresión lineal, con eliminación de ruidos estadísticos y suavización exponencial, y cruzar variables entre edad, tipo de prótesis utilizado y escala WOMAC dos, cinco y diez años, se encontró que existe un comportamiento lineal. Por lo que se comprueba lo establecido en pruebas previas, es decir, en los primeros momentos la mejoría del paciente depende de una combinación de tipo de implante utilizado, edad y fisioterapia. Con el paso del tiempo la mejoría del paciente depende de la edad y fisioterapia, el implante deja de producir complicaciones por lo que la recuperación ya no es un factor dependiente del implante.

$$y = -0.0063x + 35.759$$

Donde (x) representa la combinación del tipo de implante y edad y la variable (y) representa la mejoría de escala WOMAC, puede notarse la relación negativa y tendiente a cero.

De los resultados obtenidos, se puede inferir que las nuevas generaciones de implantes patelofemorales mejoran la calidad de vida del paciente. Esto se ve reflejado en la escala WOMAC: al mejorar la calidad de vida del paciente existe una mejoría en los años AVAC (años de vida

ajustados a calidad de vida).

Se realizó una adaptación de dicha medida enfocándola solo a la rodilla intervenida, y considerando el tiempo promedio en el que se requeriría el cambio a una artroplastia total. El resultado fue de un AVAC de doce años en promedio, es decir que hay un 90% de probabilidad de que los pacientes encuentren una mejoría en su articulación y ganen doce años de vida útil de la rodilla. Esta mejoría logra un aumento en la calidad de vida del paciente y reduce costos para el estado y el paciente.

DISCUSIÓN

El presente estudio indica que la artroplastia patelofemoral es una opción de tratamiento de la artrosis patelofemoral aislada; mejora la función, con menor tiempo de recuperación, conserva tejido óseo y mantiene la propiocepción ligamentaria, demorando la artroplastia total de rodilla.¹¹ Los resultados a corto y mediano plazo han mejorado con el desarrollo de tecnologías, técnicas quirúrgicas y diseño de implantes.¹⁶

En la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Harty y cols.¹⁷ en la que incluyeron cinco estudios con un total de doscientos treinta y una APF y doscientos veintiocho artroplastias totales de rodilla (ATR) con un seguimiento a diez años, indicaron que la APF tuvo una mejora significativa en la escala de WOMAC,¹³ con menor tiempo quirúrgico y menor pérdida sanguínea durante el procedimiento, llegan a la conclusión de que es un procedimiento beneficioso en cirugía de preservación articular. La tasa de supervivencia a cinco y diez años fue del 94.2% (95% IC 90.6 a 97.9) y 92.3% (95% IC 87.1 a 97.5), respectivamente.

Dicho estudio exhibe una correlación positiva con el

TABLA 4. RESUMEN DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	Preqx	1 mes	1 año	2 años	5 años	10 años	14 años
WOMAC	92.14	61.74	45.21	35.43	32.38	21.89	8.4
Kujala	52.92	68.38	78.17	91.58	88.45	89.63	95
FJS-12	53.06	69.68	78.85	91.8	88.8	89	93
Anova	p <0.01	p <0.01	p <0.01	p <0.01	p <0.01	p <0.01	p <0.01

TABLA 5. RESUMEN DE PRUEBAS CRUZADAS AL AÑO DE EVOLUCIÓN

	Vanguard	WOMAC 1 año
Media	0.75757576	45.21212121
Varianza	0.18445323	5.193939394
Observaciones	231	231
Coefficiente de correlación de Pearson	0.32	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	230	
Estadístico t	-292.49304	
P(T<=t) una cola	4.766E-295	
Valor crítico de t (una cola)	1.65150564	
P(T<=t) dos colas	9.533E-295	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97033177	

presente artículo, en el que encontramos resultados similares, con un seguimiento de muestra en promedio de ocho años y en algunos casos de catorce años, la tasa de supervivencia que se obtuvo con el cálculo de AVAC fue de doce años, lo que demuestra un resultado similar con la revisión previamente mencionada, pero, además, entrega un dato adicional que es el tiempo de vida útil enfocado netamente a la rodilla intervenida.

De ahí que se puede colegir que, en pacientes adecuadamente seleccionados, la artroplastia patelofemoral femoral es la indicada para la mejoría en su calidad de vida, y una solución que se puede mantener a través del tiempo, ganando años ajustados a calidad de vida.

En la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Chengxin Li y Zhizhuo Li,¹⁸ con un total de trescientos noventa y siete pacientes con artrosis patelofemoral aislada, a quienes se les realizó APF (doscientos un pacientes) y ATR (ciento noventa y seis pacientes), sus resultados arrojaron que no existe diferencia entre las tasas de complicación comparando los procedimientos, no hubo diferencia significativa entre las escalas funcionales valoradas (Oxford Knee Score, OKS) y (University of California,

TABLA 6. RESUMEN DE PRUEBAS CRUZADAS A LOS DOS AÑOS DE EVOLUCIÓN

	Vanguard	WOMAC 2 años
Media	0.75757576	35.42857143
Varianza	0.18445323	8.376397516
Observaciones	231	231
Coefficiente de correlación de Pearson	0.00349784	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	230	
Estadístico t	-180.19159	
P(T<=t) una cola	7.052E-247	
Valor crítico de t (una cola)	1.65150564	
P(T<=t) dos colas	1.41E-249	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97033177	

Los Ángeles (UCLA) Activity Score) demostrando que el uso de APF de segunda generación tiene resultados similares en comparación a la ATR.¹⁹

En el estudio realizado por Anatone AJ y cols.,²⁰ donde se registraron sesenta y dos conversiones de APF a ATR, se indica que la tasa de conversión a artroplastia por falla mecánica es del 4.8% en comparación con el presente estudio, en el que reportamos un 3.4%, estos datos similares, permiten deducir resultados comparables.

Los implantes de segunda generación, como se demuestra con las pruebas estadísticas realizadas, mejoran funcionalmente al paciente y exponen que, al no desarrollar complicaciones con el paso del tiempo, la mejoría a partir del segundo año depende totalmente de él y de su compromiso con la fisioterapia.

En el presente estudio podemos comprobar que los implantes de segunda generación han reducido la tasa de complicaciones que se observó en la generación previa, y se convierten en una verdadera alternativa para el paciente con artrosis patelofemoral femoral, así como una herramienta más en el arsenal del cirujano ortopédico. Es viable, costo-efectiva y le permite al paciente ganar años de

vida a la rodilla intervenida sin necesidad de realizar una artroplastia total de rodilla en un período de doce años.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio fue el tamaño reducido de la muestra, lo que afectó la validez externa de los resultados. Esta se infirió parcialmente mediante procesos de proyección matemática y el empleo de modelos paramétricos, los cuales presentaron ruidos estadísticos que fueron manejados mediante técnicas de suavizamiento exponencial. Adicionalmente, se identificó la posible aparición del efecto Hawthorne en algunos pacientes, así como la utilización de una única escala para la valoración funcional, y la potencial presencia de sesgo de memoria en ciertos participantes.

CONCLUSIONES

La artroplastia patelofemoral es un procedimiento recomendable para el tratamiento de la artrosis patelofemoral,

con excelentes resultados funcionales y baja tasa de reconversión a artroplastia total de rodilla. La tasa de reconversión a una artroplastia total de rodilla se presentó en el 3.4% del espacio muestral utilizado.

Conflicto de interés: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación: todos los autores niegan ningún tipo de financiación o beca para la elaboración de este trabajo.

Consideraciones éticas

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de los pacientes y se obtuvo su consentimiento informado para participar del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Dejour D. "Disorders of the Patellofemoral Joint". En: W. Norman Scott (ed.) *Insall & Scott Surgery of the Knee*. Philadelphia, Elsevier, 2018, pp. 843-84.
- Duncan RC; Hay EM; Saklatvala J; Croft PR. Prevalence of radiographic osteoarthritis--it all depends on your point of view. *Rheumatology*, 2006; 45(6): 757-60. Doi: <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kei270>.
- de Andrade DC; Saaibi D; Sarría N; Vainstein N; Ruiz LC; Espinosa R. Assessing the burden of osteoarthritis in Latin America: a rapid evidence assessment. *Clin Rheumatol*, 2022; 41(5): 1285-92. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10067-022-06063-9>.
- Iwano T; Kurosawa H; Tokuyama H; Hoshikawa Y. Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthrosis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthrosis and etiologic factors. *Clin Orthop Relat Res*, 1990; (252): 190-7.
- García MF; Bueno AP. Abordaje fisioterapéutico en la artroplastia total de rodilla. *NPunto*, 2020; 32: 51-83.
- Walker T; Perkinson B; Mihalko W. Patellofemoral arthroplasty: the other unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*, 2012; (94): 1712-20.
- Martín-Fernández J; García-Maroto R; Sánchez-Jiménez FJ; et al. Validation of the spanish version of the Oxford knee score and assessment of its utility to characterize quality of life of patients suffering from knee osteoarthritis: a multicentric study. *Health Qual Life Outcomes*, 2017; 15(1): 186.
- Strickland SM; Bird ML; Christ AB. Advances in patellofemoral arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018; 11(2): 221-30. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12178-018-9477-0>.
- Kohn MD; Sassoon AA; Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*, 2016; 474(8): 1886-93. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>.
- de Boer E; Hoppenfeld S. Abordajes en cirugía ortopédica. *Marban Libros*; 2005.
- Swiontkowski M; Parvizi J. International consensus meeting on venous thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am*, 2022; 104(Suppl 1): 1-3. Doi: <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.22.00038>
- Schwarz EM; Parvizi J; Gehrke T; Ayier A; Battenberg A; Brown SA; et al. 2018 international consensus meeting on musculoskeletal infection: Research priorities from the general assembly questions. *J Orthop Res*, 2019; 37(5): 997-1006. Doi: <http://dx.doi.org/10.1002/jor.24293>
- Bellamy N; Buchanan WW; Goldsmith CH; Campbell J; Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*, 1988; 15(12): 1833-40.
- Kujala UM; Jaakkola LH; Koskinen SK; Taimela S; Hurme M; Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1993;9(2):159-63.
- Behrend H; Giesinger K; Giesinger JM; Kuster MS. The "forgotten joint" as the ultimate goal in joint arthroplasty: validation of a new patient-reported outcome measure. *J Arthroplasty*, 2012; 27(3): 430-6. e1. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2011.06.035>
- Ennis HE; Phillips JLF; Jennings JM; Dennis DA. Patellofemoral arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*, 2023; 31(9): 1009-17. Doi: <http://dx.doi.org/10.5435/jaaos-d-23-00022>.
- Elbardey H; McLeod A; Gul R; Harty J. Midterm results of modern patellofemoral arthroplasty versus total knee arthroplasty for isolated patellofemoral arthritis: systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022; 142(5): 851-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-021-03882-4>.
- Li C; Li Z; Shi L; Gao F; Sun W. The short-term effectiveness and safety of second-generation patellofemoral arthroplasty and total knee arthroplasty on isolated patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 2021; 16(1): 358. Doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-021-02509-z>.
- Zahiri CA; Schmalzried TP; Szczyzewicz ES; Amstutz HC. Assessing activity in joint replacement patients. *J Arthroplasty*, 1998; 13(8): 890-5. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s0883-5403\(98\)90195-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0883-5403(98)90195-4).
- Anatone AJ; Uppstrom TJ; Fletcher C; Baral E; Gomoll AH; Strickland SM. Patellofemoral arthroplasty conversion to total knee arthroplasty: An updated retrieval analysis and clinical outcomes. *Knee*, 2023; 43: 28-33. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2023.04.019>.

Clasificación de la morfología del intercóndilo femoral: análisis de reproducibilidad intra e interobservador

Rodrigo Daniel Galassi, Juan Francisco Villalba, Cristian Bennett, Daniel Gutiérrez
Traumatología del Comahue, Neuquén, Argentina

RESUMEN

Introducción: Van Eck y cols. dividieron la estructura del intercóndilo en tres tipos: tipo A, U y W. El primero asociado a mayor *impingement* y riesgo de lesión de LCA primario o plástica. El objetivo de este estudio es analizar la reproducibilidad intra e interobservador de la clasificación de Van Eck mediante resonancia magnética.

Materiales y métodos: se evaluaron setenta imágenes de resonancia magnética de rodilla realizadas en nuestra institución, presentadas en dos tiempos. Se utilizó el índice de Kappa de Cohen (k) para evaluar la reproducibilidad intra e interobservador.

Resultados: la fiabilidad intraobservador para el referente 1 fue de k: 0.71, mientras que para el segundo referente fue de k: 0.83. Se obtuvo, en promedio, una concordancia buena a muy buena según los niveles de Landis y Koch. En tanto, la concordancia interobservador obtuvo un k: 0.39 promedio, lo que nos habla de una correlación débil. Todos los resultados fueron estadísticamente significativos $p < 0.05$.

Discusión: en nuestro trabajo encontramos que la correlación intraobservador es fuerte, pero no así la evaluación interobservador. Destacamos la tendencia a la disparidad que se repite al estudiar el intercóndilo femoral como un factor de riesgo para las lesiones de LCA.

Conclusión: acorde a los resultados en nuestro estudio, se observó una fuerte fiabilidad intraobservador pero no así interobservador, lo cual es un punto importante para validar una herramienta de clasificación, restando validez al método.

Palabras clave: Clasificación; Intercóndilo Femoral

Nivel de evidencia: III

ABSTRACT

Introduction: the structure of the intercondyle described by Van Eck et al. It is divided into three types: A, U and W. The first is associated with greater impingement and risk of ACL injury. The objective of this study is to analyze the intra and interobserver reproducibility of the Van Eck classification using magnetic resonance.

Materials and methods: seventy knee MRI images performed at our institution, presented in two stages, were evaluated. Cohen's Kappa index was used to evaluate intra- and interobserver reproducibility.

Results: the intraobserver reliability for Referent 1 was k: 0.71, while for the second referent it was k: 0.83. Obtaining Good to Very Good agreement according to Landis and Koch levels on average. Meanwhile, the interobserver agreement obtained an average k: 0.39, which tells us about a weak correlation. All results were statistically significant $p < 0.05$.

Discussion: in our paper we found that the intraobserver correlation is strong, but the interobserver evaluation is not. We highlight the trend of disparity that is repeated when studying the femoral intercondyle as a risk factor for ACL injuries.

Conclusion: according to the results in our study, strong intra-observer reliability was observed but not inter-observer reliability, which is an important point to validate a classification tool, reducing the validity of the method.

Keywords: Classification; Femoral Intercondyle

Level of evidence: III

INTRODUCCIÓN

El desgarrar del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las lesiones más frecuentes en el ámbito deportivo, y muchos estudios se han realizado respecto a la identificación de factores de riesgo.^{1,2} Hallar asociaciones entre ciertas variables que impliquen el aumento de posibilidades de que se genere una lesión del LCA facilitaría aplicar diferentes estrategias preventivas. Múltiples posibles correlaciones de riesgo se han evaluado en diferentes estudios. Así es como se las ha dividido en causas extrínsecas

e intrínsecas. Dentro de estas últimas podemos enumerar la influencia genética, sexo y variantes anatómicas.³ Respecto a este último grupo, la morfología inherente del intercóndilo femoral (IC) ha sido de gran interés en los últimos años, su estenosis es considerada como un factor de riesgo de desgarrar del LCA sobre la que se debe actuar, principalmente en cirugías de revisión.^{4,5}

Cabe destacar que, al evaluar la estenosis del IC, múltiples puntos de vista han sido propuestos, expresados en diferentes parámetros objetivados por estudios de imágenes y visión directa artroscópica, como su morfología, ancho del intercóndilo, índice del ancho, ángulo, profundidad, volumen, entre otros. Uno de los grandes conflictos que se generan en este plano es la heterogeneidad al momento de estudiar cada una de estas variables y la ausencia de con-

Rodrigo Daniel Galassi

rgalassi94@gmail.com

Recibido: Mayo de 2024. Aceptado: Noviembre de 2024.

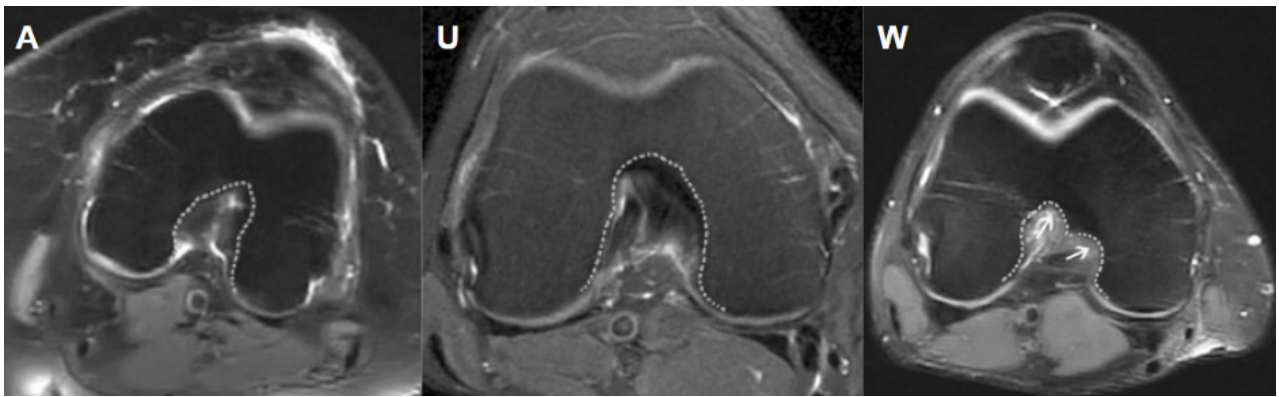


Figura 1: Cortes axiales de RM ejemplificando tres morfologías del intercóndilo.

senso, incluso encontrando metaanálisis que al agrupar estudios respecto de una medición individual, hallaron discrepancia en el método de objetivación.⁶⁻⁸

Por lo tanto, la validación a nivel científico, incluso en estudios de alto nivel de evidencia y con variables objetivas, es dudosa. Resulta, entonces, una dificultad extrapolarla a la práctica diaria o poder utilizarla en cualquier trabajo de investigación.

Van Eck y cols.⁹ dividen la estructura del intercóndilo bajo visión directa artroscópica en tres tipos morfológicos: tipos A, U y W. El primero asociado a mayor *impingement* y riesgo de lesión de LCA primario o plástica,¹⁰ por lo que se han propuesto técnicas de intercondiloplastia para disminuir el riesgo de ruptura.¹¹ En relación a esto, y por la heterogeneidad en las maneras de evaluar un parámetro, además de la descripción artroscópica también se ha estudiado mediante imágenes en 2D, radiográficas, topográficas y por resonancia magnética (RM). Este último es el método más aceptado y extrapolable.^{12,13}

El objetivo de este estudio es analizar la reproducibilidad intra e interobservador de la clasificación de Van Eck mediante resonancia magnética.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo en el que se evaluaron setenta RM de rodilla con lesión LCA diagnosticada por especialista en diagnóstico por imágenes, y realizadas en nuestra institución desde abril a diciembre de 2022. Todas las RM estudiadas fueron hechas en resonador GE Signa Explorer 1.5 T con bobina de rodilla de 8 canales. El paciente fue posicionado con rodilla en flexión de 10° acorde al protocolo de la institución. Se seleccionaron cortes axiales en secuencias ponderadas en T1 utilizando el *software* Alma. Se eligieron cortes a nivel de escotadura poplítea según protocolo de Al Saeed *et al.*¹³

Los criterios de inclusión fueron el rango etario entre dieciocho y treinta y cinco años con lesión de LCA. Fue-

TABLA 1. CATEGORIZACIÓN DE KAPPA POR LANDIS Y KOCH

k	Fuerza de concordancia
<0.2	Pobre
0.21-0.4	Débil
0.41-0.60	Moderada
0.61-0.8	Buena
0.81-1	Muy buena

ron excluidos los pacientes que presentaban: displasia articular, cartílago de crecimiento abierto, intervenciones previas, fracturas asociadas que involucraban la superficie articular de tibia, fémur o patela, signos de artrosis con osteofitos evidenciados en la imagen de RM y lesiones multiligamentarias.

Las imágenes fueron presentadas en modo diapositivas a dos cirujanos artroscopistas, con más de diez años de experiencia. Previamente se entregó instructivo acorde con la bibliografía en relación al artículo de investigación de donde se tomó el protocolo (fig. 1), se solicitó completar una planilla seleccionando por cada corte de RM entre tres opciones: intercóndilo tipo U, tipo A, tipo W. El morfotipo A se interpreta como un intercóndilo estrecho desde la base hasta el ápex; el U donde no presenta un ahusamiento central con un mayor contorno respecto al tipo A; y el tipo W tiene las características del tipo U y dos ápices a nivel del vértice.

Las imágenes fueron analizadas en dos oportunidades por cada especialista, con un intervalo de treinta y un días. Para la segunda evaluación se utilizó la extensión Slides Randomizer, proveída por el mismo *software*, que permite aleatorizar el orden de todas las diapositivas.

RESULTADOS

El análisis de datos se realizó con el *software* MedCalc. Para evaluar la reproducibilidad inter e intraobservador se obtuvo el valor de Kappa de Cohen (k). Este índice nos

indica la fiabilidad entre dos observadores ante el análisis de una variable. De esta manera, se expresa que acorde al valor de k es la fuerza de la concordancia, según la estratificación por Landis y Koch (Tabla 1).^{14,15}

La fiabilidad intraobservador para el referente 1 fue de k : 0.71, mientras que para el segundo referente fue de k : 0.83. Se obtuvo, en promedio, una concordancia buena a muy buena según los niveles de Landis y Koch. En tanto para la concordancia interobservador se obtuvo un k : 0.39 promedio, lo que nos habla de una correlación débil o discrepancia.

Todos los resultados fueron estadísticamente significativos $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

Al Saeed *et al.*,¹³ en su trabajo retrospectivo donde evaluaron tanto el índice del intercóndilo como la forma, encontraron que esta última tenía una asociación estadísticamente significativa con las lesiones de LCA cuando era la forma A; este es uno de los pocos trabajos donde se pudo abstraer una asociación fuerte. Esta variable, más allá de tener una guía de cómo seleccionar, no deja de ser algo subjetiva a la valoración del evaluador. En nuestro trabajo encontramos que la correlación intraobservador sí es fuerte, con un valor estadístico k : 0.73 promedio, pero no así la evaluación interobservador, con un valor medio de k : 0.39. Esto nos habla de la poca reproducibilidad, algo fundamental para la valoración entre pares. De esta manera, destacamos la tendencia a la disparidad que se repite al estudiar el intercóndilo femoral como un factor de riesgo para las lesiones de LCA.

Tashmann S., en su comentario editorial, destaca la poca claridad que hay para el estudio del intercóndilo, y lo remarca como uno de los tantos factores no modificables que contribuyen a la ruptura del LCA, con una difícil aplicación práctica como medida preventiva.¹⁶ Otros autores, como Cote MP, resaltan la acumulación de “errores entre estudios” cuando se quiere llegar a una conclusión estadísticamente significativa habiendo tanta heterogeneidad

en el método de estimar las diferentes variables.¹⁷

Entre los varios componentes anatómicos que se pueden estudiar, la morfología de intercóndilo femoral es considerada un factor de riesgo para rupturas del LCA por algunos autores. Una tendencia a la estenosis de este llevaría a que haya mayores posibilidades de lesión.¹⁸ Para esto existen dos teorías: primero se considera que, ante un intercóndilo de menores dimensiones, hay un LCA de menor tamaño y delgado, el que es más vulnerable a los mecanismos de estrés, la segunda hipótesis es el *impingement* sobre el ligamento que el intercóndilo puede generar.^{19,20} Esta característica predisponente ha intentado ser objetivada de diferentes maneras. Varios parámetros imagenológicos en dos dimensiones se han estudiado, como el ancho, índice, ángulo o profundidad del intercóndilo, entre otros. A su vez, como ya se mencionó, esta estenosis está ponderada en la morfología tipo A, y para valorar todas estas variables existe gran diversidad y los resultados son muy heterogéneos en todo aspecto.

Dentro de las limitaciones de este estudio destacamos el factor retrospectivo, haber sido solo dos cirujanos los que participaron como observadores y la diferencia de experiencia entre ambos. Cabe resaltar que es de los pocos estudios donde se pone a prueba un método de valoración para una variable aceptada.

CONCLUSIÓN

Acorde a los resultados en nuestro estudio, se observó una fuerte fiabilidad intraobservador pero no así interobservador, este es un punto importante para validar la herramienta de clasificación, restando fuerza al método. Cabe destacar la importante variabilidad que hay para el estudio del intercóndilo femoral en general, ya sea el método imagenológico para evaluar las diferentes variables hasta los puntos de corte propuestos y resultados de asociación. Por ende, se enfatiza en la necesidad de obtener un método fidedigno para la evaluación integral del intercóndilo femoral en relación a las lesiones de ligamento cruzado anterior.

BIBLIOGRAFÍA

- Moses B; Orchard J; Orchard J. Systematic review: Annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Res Sports Med*, 2012; 20(3-4): 157-79.
- Souryal TO; Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. A prospective study. *Am J Sports Med*, 1993; 21(4): 535-9.
- Smith HC; Vacek P; Johnson RJ; Slauterbeck JR; Hashemi J; Shultz S; *et al.* Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature - part 1: neuromuscular and anatomic risk. *Sports Health*, 2012; 4(1): 69-78.
- Bayer S; Meredith SJ; Wilson KW; de Sa D; Pauyo T; Byrne K; *et al.* Knee morphological risk factors for anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am*, 2020; 102(8): 703-18.
- Wang YL; Yang T; Zeng C; Wei J; Xie DX; Yang YH; *et al.* Association between tibial plateau slope and anterior cruciate ligament injury: a meta-analysis. *Arthroscopy*, 2017; 33(6): 1248-1259.e4
- Andrade R; Vasta S; Sevivas N; Pereira R; Leal A; *et al.* Notch morphology is a risk factor for ACL injury: a systematic review and meta-analysis. *Journal of ISAKOS*, 2016; 1(2): 70-81.
- Li H; Zeng C; Wang Y; Wei J; Yang T; Cui Y; *et al.* Association between magnetic resonance imaging-measured intercondylar notch dimensions and anterior cruciate ligament injury: a meta-analysis. *Arthroscopy*, 2018; 34(3): 889-900.
- Li Z; Li C; Li L; Wang P. Correlation between notch width index assessed via magnetic resonance imaging and risk of anterior cruciate

- ligament injury: an updated meta-analysis. *Surg Radiol Anat*, 2020; 42(10): 1209-17.
9. van Eck CF; Martins CA; Vyas SM; Celentano U; van Dijk CN; Fu FH. Femoral intercondylar notch shape and dimensions in ACL-injured patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010; 18(9): 1257-62.
 10. Wilson R; Barhorst AA. Intercondylar notch impingement of the anterior cruciate ligament: a cadaveric in vitro study using robots. *J Healthc Eng*, 2018; 10:2018:8698167.
 11. Rivarola Etcheto H; Collazo C; Meninato M; Carraro JM; Cosini F. Vista de intercondiloplastia en reconstrucción aguda del ligamento cruzado anterior. *Artroscopia*, 2020; 27(4): 208-12.
 12. Domzalski M; Grzelak P; Gabos P. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in skeletally immature patients: analysis of intercondylar notch width using magnetic resonance imaging. *Int Orthop*, 2010; 34(5): 703-7.
 13. Al-Saeed O; Brown M; Athyal R; Sheikh M. Association of femoral intercondylar notch morphology; width index and the risk of anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013; 21(3): 678-82.
 14. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 1960; 20(1): 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
 15. Landis JR; Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 1977; 33(1): 159-74.
 16. Tashman S. Editorial Commentary: Femoral notch volume: too much information? *Arthroscopy*, 2021; 37(5): 1544-6.
 17. Cote MP. Editorial Commentary: Narrow knee intercondylar notch width is a risk factor for anterior cruciate ligament injury; and heterogeneous methods are a risk factor for "between study" error in meta-analyses. *Arthroscopy*, 2018; 34(3): 901-2.
 18. Uhorchak JM; Scoville CR; Williams GN; Arciero RA; St Pierre P; Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *Am J Sports Med*, 2003; 31(6): 831-42.
 19. Zhang C; Zhang X; Fang Z; Wang F; Yuan F; Xie G; et al. The correlation between common 2D femoral notch parameters and 3D notch volume: a retrospective MRI study. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019; 20(1): 146.
 20. Charlton WP; St John TA; Ciccotti MG; Harrison N; Schweitzer M. Differences in femoral notch anatomy between men and women: a magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med*, 2002; 30(3): 329-33.

Utilidad de las radiografías en el postoperatorio inmediato de una reconstrucción del LCA

Juan Astoul Bonorino, Juan Pablo Zícaro, Ignacio García Mansilla,
Carlos Yacuzzi, Iván Huespe y Matías Costa Paz
Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son muy comunes, y su cirugía de reconstrucción es ampliamente realizada. La utilidad de las radiografías postoperatorias rutinarias en esta cirugía es materia de debate.

Objetivo: el objetivo principal de este estudio consiste en describir los parámetros a evaluar en las radiografías postoperatorias tras la cirugía de LCA, incluidos: posición de túneles femoral y tibial, así como sus ángulos con el propósito de que los cirujanos puedan evaluar con precisión los resultados de la intervención. Como objetivo secundario: evaluar radiográficamente los implantes en una serie consecutiva de pacientes sometidos a una reconstrucción del LCA en nuestro centro, además de analizar las complicaciones asociadas con esta técnica quirúrgica.

Materiales y métodos: realizamos un estudio de corte transversal en pacientes operados de LCA en un hospital de tercer nivel en la Ciudad de Buenos Aires. Se incluyeron pacientes intervenidos con la misma técnica y el mismo implante. Se evaluaron radiografías de rodilla en el primer control postoperatorio. Se registraron complicaciones intraoperatorias.

Resultados: el 96% de los pacientes tuvo una ubicación correcta del túnel tibial en la radiografía de frente, y el 88% en la radiografía de perfil. En cuanto al túnel femoral, el 70% tuvo una ubicación correcta en relación a la línea de Blumensaat, y el 60% en relación a la línea vertical. No se encontró correlación entre la posición de los túneles en la radiografía de frente y la de perfil. El 16% de los pacientes presentó un botón cortical a más de 2 mm de la cortical femoral.

Conclusión: en esta serie, la mayoría de los pacientes tuvo una ubicación adecuada de los túneles tibiales y femorales. No hubo correlación entre la ubicación en el plano axial y sagital de los túneles. Se destaca la importancia de estandarizar la evaluación de imágenes radiográficas en futuros estudios.

Palabras clave: Reconstrucción del LCA; Radiografías; Túneles; Botón Femoral

ABSTRACT

Introduction: the anterior cruciate ligament (ACL) injuries are common, and reconstruction surgery is widely practiced. The utility of routine postoperative X-rays in this surgery is a matter of debate.

Objective: the main objective of this study is to describe the parameters to be evaluated in postoperative X-rays after ACL surgery, including the position of femoral and tibial tunnels, as well as their angles, so that surgeons can accurately assess the intervention results. As a secondary objective, we aimed to radiographically evaluate implants in a consecutive series of patients undergoing ACL reconstruction in our center, in addition to analyzing complications associated with this surgical technique.

Materials and methods: we conducted a cross-sectional study on patients operated on for ACL in a tertiary hospital in Buenos Aires. Patients operated on with the same technique and implant were included. Knee X-rays were evaluated at the first postoperative check-up.

Results: intraoperative complications were recorded. 96% of patients had a correct tibial tunnel position in the frontal X-ray, and 88% in the lateral X-ray. Regarding the femoral tunnel, 70% had a correct position in relation to the Blumensaat line, and 60% in relation to the vertical line. No correlation was found between the tunnel positions in the frontal and lateral X-rays. 16% of patients had a cortical button more than 2 mm away from the femoral cortex.

Conclusion: in our series, most of the cases had the femoral and tibial tunnel exits within the desired parameters. Additionally, we found no correlation between a poor placement of tunnels in the coronal and sagittal planes; that is, a poor placement in the frontal plane does not necessarily lead to poor placement in the lateral plane. We consider it crucial to standardize the method of recording and analyzing radiographic images to compare future studies.

Keywords: ACL Reconstruction; Radiographs; Tunnels; Femoral Button

INTRODUCCIÓN

Las tasas anuales de incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) oscilan entre 30 y 40 por cada 100000 habitantes, variando según la población. Esto ha convertido a la cirugía de reconstrucción del LCA en un procedimiento sumamente común.¹ A pesar del éxito generalizado de esta intervención y la baja incidencia

de complicaciones intraoperatorias detectables en las radiografías postoperatorias inmediatas, la realización sistemática de este tipo de estudios ha caído en desuso. Del mismo modo, varios trabajos han cuestionado la utilidad y justificación económica de las imágenes postoperatorias de rutina después de otros procedimientos ortopédicos, como la artroplastia total de rodilla y de cadera,^{2,3} y se ha planteado la costo-efectividad de las radiografías postoperatorias inmediatas en la cirugía de LCA.⁴ Además, algunos autores han argumentado que estas radiografías no influyen en la modificación del tratamiento postoperatorio ni en la rehabilitación.⁵ Sin embargo, creemos que

Juan Astoul Bonorino

jfastoul@gmail.com

Recibido: Marzo de 2024. Aceptado: Diciembre de 2024.

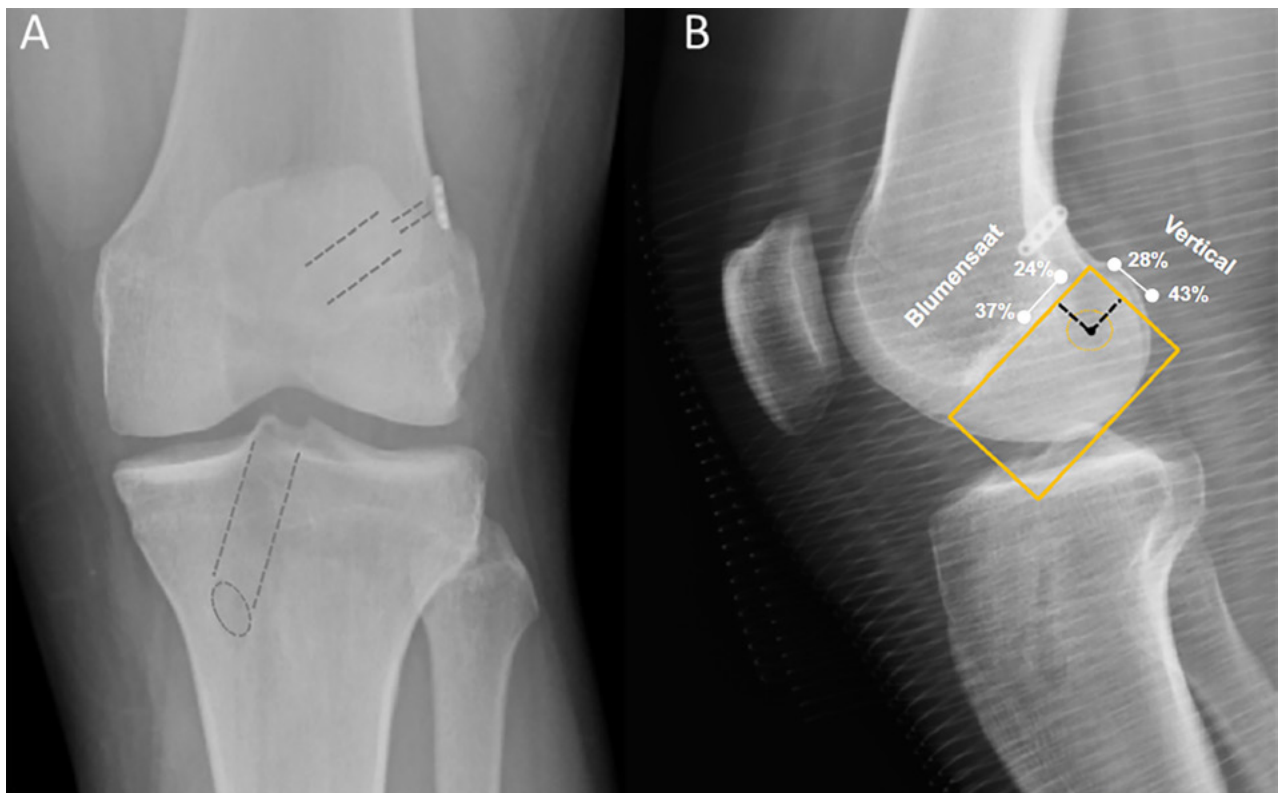


Figura 1: A) Radiografía frente en el postoperatorio inmediato RLCA de rodilla izquierda, se pueden observar los túneles tibial y femoral (líneas punteadas). Botón cortical de fijación femoral en buena posición. B) Radiografía perfil en el postoperatorio inmediato de rodilla izquierda. El centro del túnel femoral se indica con un punto negro. La posición ideal es en el 35% en la línea vertical (28 a 43%) y un 29% en la Blumensaat (rango 24 a 37%).

existen argumentos sólidos a favor de la utilización rutinaria de radiografías postoperatorias, ya que pueden proporcionar información valiosa sobre el resultado de la cirugía, en particular en lo que respecta a la ubicación de los túneles y la correcta colocación de los materiales de fijación.⁵⁻⁷

La colocación anatómica y precisa de los túneles ha ganado importancia en los últimos años y se considera un factor determinante para obtener buenos resultados. Las radiografías postoperatorias de rodilla en vistas anteroposterior y lateral resultan fundamentales para suministrar información esencial a los cirujanos sobre la eficacia de la cirugía en lo que respecta a la colocación de los túneles. En los casos en que se emplea fijación suspensoria con botones corticales, las radiografías permiten detectar la ubicación adecuada de estos elementos y la posible interposición de tejidos blandos. Por último, otra ventaja radica en que las imágenes postoperatorias pueden servir como referencia para evaluar el ensanchamiento de los túneles en el futuro.

El conocimiento de los criterios estandarizados para la adquisición y medición de estas radiografías resulta crucial. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio consiste en describir los parámetros a evaluar en las radiografías postoperatorias tras la cirugía de LCA, in-

cluidos: posición de túneles femoral y tibial, así como sus ángulos con el propósito de que los cirujanos puedan evaluar con precisión los resultados de la intervención. Como objetivo secundario: evaluar radiográficamente los implantes en una serie consecutiva de pacientes sometidos a una reconstrucción del LCA en nuestro centro, además de analizar las complicaciones asociadas con esta técnica quirúrgica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población

Estudio de corte transversal, se evaluaron pacientes operados de reconstrucción de LCA entre septiembre de 2022 y abril de 2023 en un centro hospitalario de tercer nivel de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Se incluyeron en el estudio pacientes mayores de dieciocho años, operados con la misma técnica quirúrgica y el mismo implante, TenZ (Fergus Medical). Se excluyeron los pacientes con lesiones multiligamentarias y trasplante meniscal asociados; pacientes con deseos donde se requirió una osteotomía asociada, y aquellos que no contaban con radiografía de control postoperatoria.

Los datos demográficos se recopilaron retrospectivamente de la historia clínica electrónica. Se evaluaron las ra-

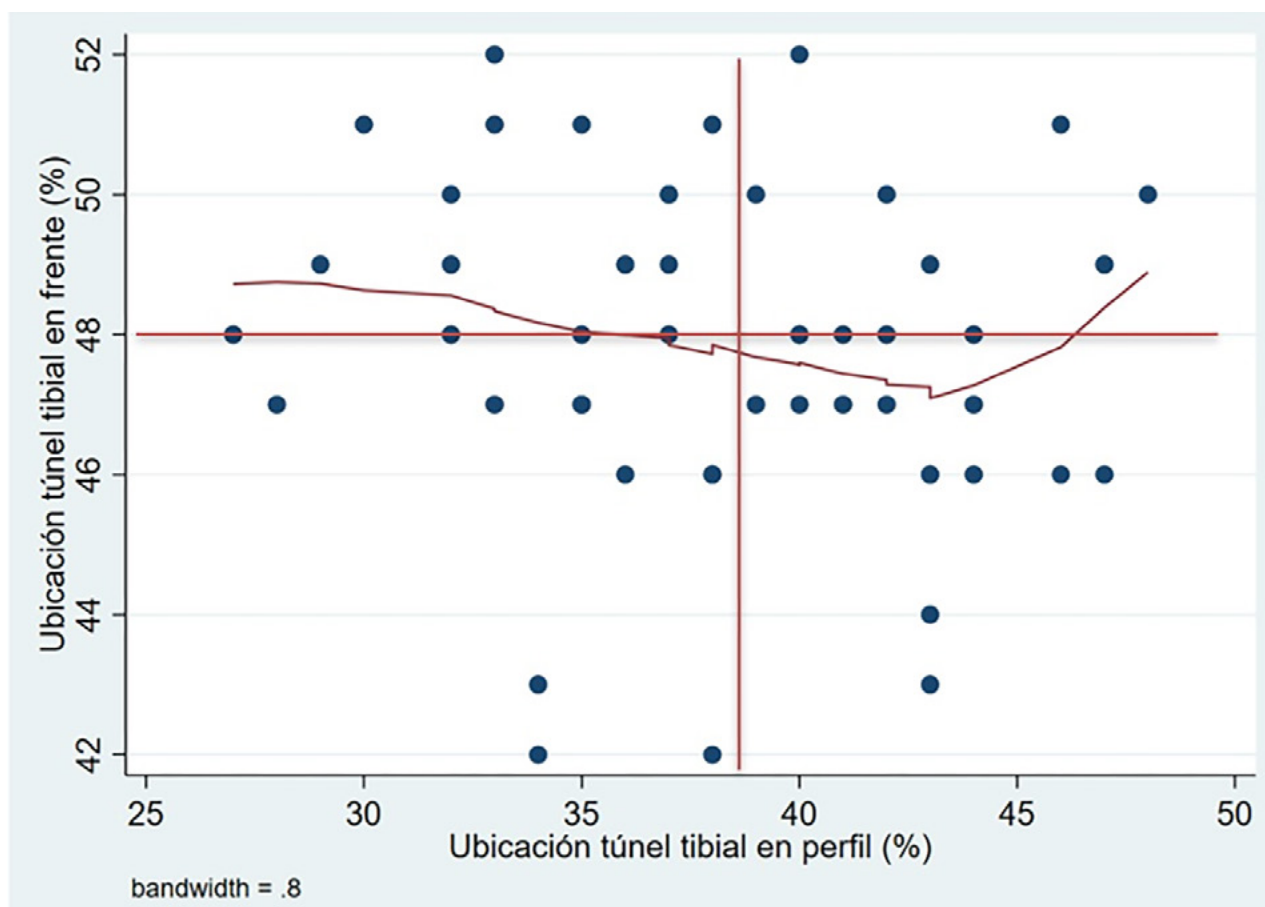


Gráfico 1: Gráfico de dispersión ponderado localmente (LOWESS) que presenta la relación entre la salida del túnel tibial en el frente, con la ubicación del túnel tibial en el perfil. Las líneas rojas representan los lugares anatómicos correctos para la salida de ambos túneles (línea frente 48%, línea perfil 42%).

diografías de rodilla frente y perfil al primer control postoperatorio. Se registraron complicaciones intraoperatorias, especialmente dificultad para pasaje y el flipeo del botón cortical femoral.

Evaluación radiográfica

En las radiografías de frente y perfil de la rodilla se evaluaron los siguientes parámetros: 1) posición del túnel femoral; 2) posición del túnel tibial y 3) ubicación del botón cortical femoral. La posición del túnel femoral fue analizada con la grilla de Bernard y Hertel. A través de esta grilla se puede reconocer la línea superior que representa la línea de Blumensaat en toda la anchura del cóndilo, la línea más posterior representa una línea perpendicular a la primera, que es la longitud del cóndilo.

La posición ideal para la salida del túnel femoral es en el 35% de la línea vertical (28 a 43%), 0% es la cortical proximal, y un 29% en la línea de Blumensaat (rango 24 a 37%), siendo 0% la cortical posterior⁸ (fig. 1A). La posición del túnel tibial en la radiografía de perfil fue evaluada con la grilla de Stäubli y Rauschnig, la posición ideal para la salida del túnel tibial en la línea anteroposterior es en el 42% (rango 39 a 46%), considerando 0% la cortical anterior. En

la radiografía de frente se evaluó la salida del túnel tibial en el platillo tibial de medial a lateral, la posición ideal de la salida del túnel es en el 48% (rango 41 a 52%), considerando 0% la cortical medial (fig. 1B). Finalmente, se evaluó la ubicación del botón cortical femoral, en relación a la cortical femoral, midiendo la interposición de partes blandas entre el botón y la cortical en milímetros.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes recibieron un bloqueo sensorial del nervio safeno interno e infiltración anestésica (IPACK) en la sala de recuperación antes de someterse a una intervención quirúrgica bajo anestesia general.

Se comienza con la toma de los injertos de semitendinoso y recto interno con una incisión medial a la tuberosidad de la tibia, luego, se preparan de forma cuádruple en una mesa accesoria. Posteriormente se realizan los portales artroscópicos habituales: anterolateral y anteromedial y un tercer portal mediopatellar interno o portal de Patel, este está a nivel de la unión del tercio proximal de la rótula y los dos tercios distales, adyacente al borde medial de la rótula, esto permite tener una muy buena visión del surco intercondíleo, de la cara medial del cóndilo la-

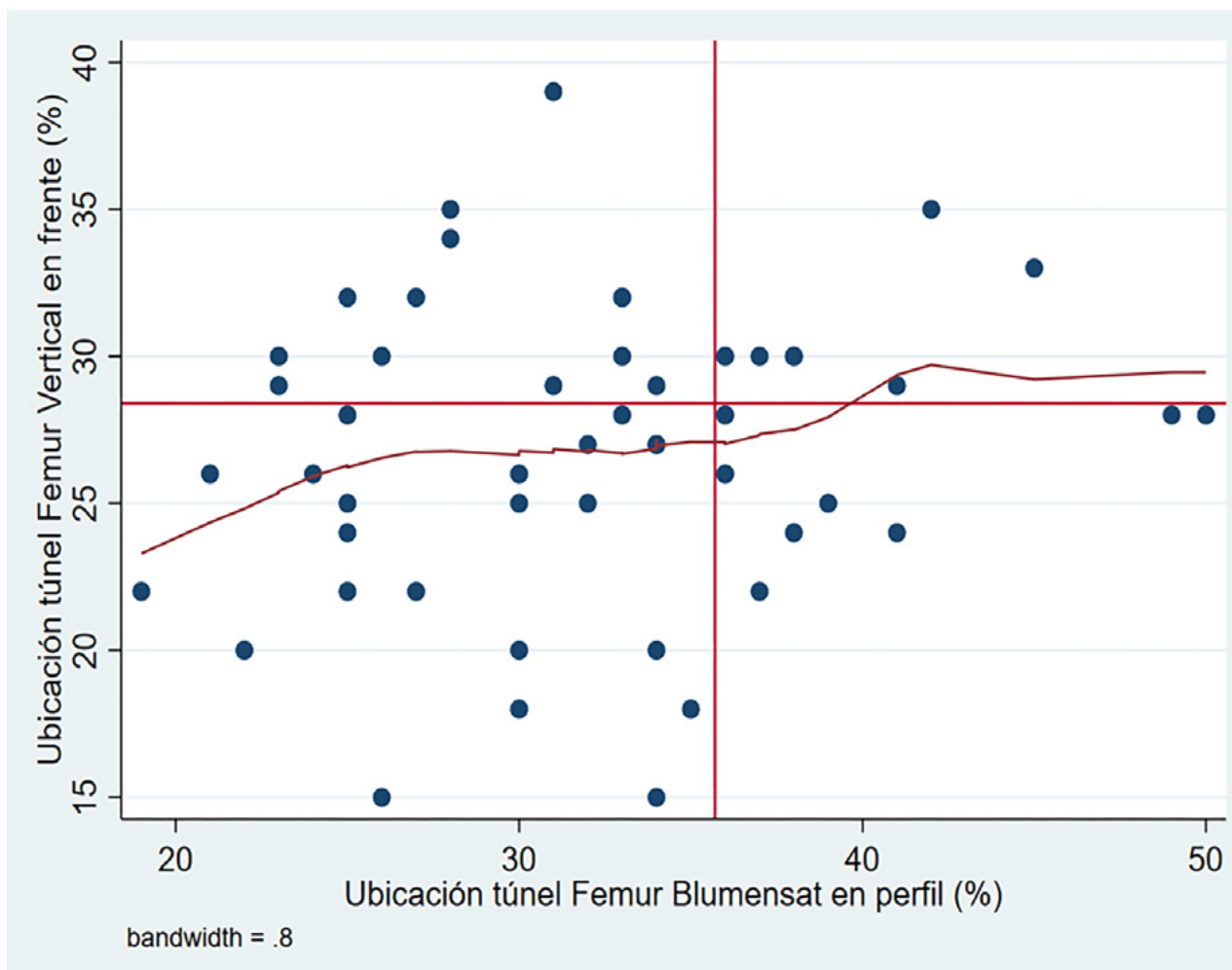


Gráfico 2: Gráfico de suavizado local de gráficos de dispersión (LOWESS) que presenta la relación entre la salida del túnel femoral vertical en el frente con la ubicación del túnel femoral en la línea Blumensaat en perfil. Las líneas rojas representan los lugares anatómicos correctos para la salida de ambos túneles (línea Blumensaat 37%, línea vertical 28%).

teral y poder apreciar con exactitud la medida de la huella femoral del LCA y sus relaciones con el cartílago. También, da una visión alta, muy útil para ver la huella tibial y posicionar de manera correcta la guía tibial.

Se efectúa una artroscopía exploradora metódica para evaluar los tres compartimentos de la rodilla y las posibles lesiones asociadas. Para realizar el hueco femoral, se identifica el centro de la huella y con un punzón se marca un orificio en la posición 40/60, para ocupar más área del haz anteromedial del ligamento. Se coloca la guía femoral a 90° de flexión de la rodilla. Se insinúa la clavija guía en el orificio marcado previamente y se lleva a la rodilla a la hiperflexión. Se avanza la clavija guía que posee una punta de 4 mm, tipo “*drill pin*” orientando la dirección hacia proximal y anterior y se hace el fresado hasta salir a la cortical lateral. Luego, con la fresa femoral del diámetro del injerto que se preparó, se avanza sobre la clavija guía y con la fresa correspondiente se efectúa el hueco femoral.

Se pasa a la realización del túnel tibial. Se identifica la

huella tibial. Se utiliza como referencia anatómica el borde posterior del cuerno anterior del menisco externo. En el centro de la huella, se coloca la guía tibial con una angulación de 55° con el objetivo de hacer túneles que no sean menores a 35 mm de longitud. Se avanza con la clavija guía y se observa el punto de salida en la tibia. Si se está conforme, se coloca la fresa tibial con el diámetro elegido y se hace un túnel completo. Finalmente, se iza el injerto con una sutura de tracción que lleva los hilos del botón ajustable TenZ (Fergus Medical). El pasaje del botón a la cortical se puede chequear bajo visión artroscópica desde el portal y, en caso de duda, se puede chequear con intensificador de imágenes. Luego se ajusta el sistema de fijación femoral. Antes de fijar el injerto en la tibia, se realizan varios ciclos de flexión y extensión para eliminar la laxitud del injerto. Se fija el injerto a continuación, con la rodilla en 30° de flexión, mientras se tracciona del injerto y el ayudante realiza cajón posterior, se coloca un tornillo interferencial de PEEK o biocompuesto de un

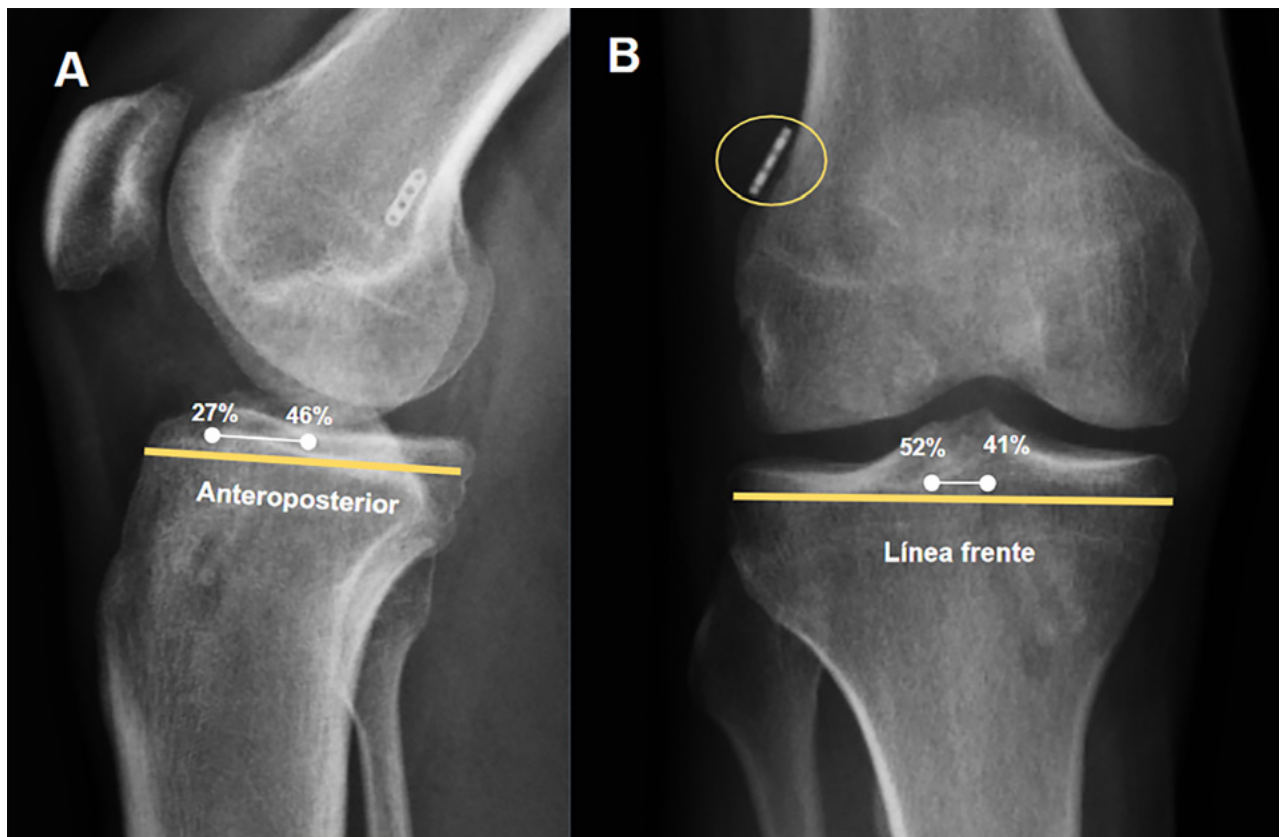


Figura 2: Radiografía de perfil postoperatoria inmediata RLCA de rodilla izquierda en la que se pueden observar los túneles tibiales. A) Véase la línea tibial anteroposterior del perfil, donde la salida del túnel tibial idealmente tiene que estar al 42% de la línea (27 a 46%). B) Radiografía frente postoperatoria inmediata de rodilla izquierda donde se observa el botón de fijación cortical. Se concederá correcta colocación del botón si la distancia a la cortical es menor a 2 mm.

diámetro 1 mm mayor al túnel realizado.

Se indican tres semanas de uso de muletas. Se permite el apoyo según tolerancia, con excepción de los pacientes con suturas meniscales a los cuales se les restringe el apoyo. El protocolo de rehabilitación fue supervisado por el cirujano y el kinesiólogo en los controles periódicos a los quince, treinta y noventa días. El retorno deportivo se autoriza luego de los ocho meses de la cirugía.

Análisis estadístico

El objetivo primario del presente estudio fue describir la ubicación de los túneles tibiales y femorales en pacientes operados de RLCA. La ubicación de la salida de los túneles se reportó como el porcentaje de las líneas radiográficas en el frente y en el perfil, ya sea tibial o femoral, en la cuales sale el túnel. En segundo lugar, evaluamos la proporción de pacientes que presentaron una salida correcta en relación a cada línea analizada. Se consideraron márgenes correctos para el fémur los siguientes: línea Blumensaat 24 a 37%, línea vertical 28% a 43%; para la radiografía de perfil tibial, línea anteroposterior 27 a 46% y en la línea radiografía tibial de frente la línea entre los platillos tibiales se consideró como correcta el túnel que sale entre el 41 a 52% de la línea. Las variables continuas

se reportaron como media y desviación estándar o mediana e intervalo intercuartílico, según distribución. Las variables categóricas se reportaron como número absoluto, proporción y sus respectivos intervalos de confianza del 95% (calculados con la aproximación exacta).

A su vez, se analizaron dos objetivos secundarios: en primer lugar, la correlación entre la salida del túnel en el frente de la tibia versus el perfil, para evaluar si una salida adecuada del túnel en el frente de la tibia se correlaciona con una salida adecuada del túnel en el perfil de la tibia. En segundo lugar, la correlación entre la salida del túnel en el fémur Blumensaat y en el fémur vertical. Para evaluar la correlación de estas variables se realizó test de Pearson y se presentó un gráfico de dispersión ponderado localmente (Locally Weighted Scatterplot Smoothing [LOWESS]) (gráfs. 1 y 2).

RESULTADOS

Se realizaron sesenta y ocho cirugías de reconstrucción del LCA entre septiembre de 2022 y abril de 2023, todas con la misma técnica quirúrgica y con el mismo implante, TenZ (Fergus- Medical). Se excluyeron ocho cirugías multiligamentarias, dos asociadas a trasplante meniscal,

y tres asociadas a osteotomía valguizante de tibia. De los cincuenta y cinco pacientes restantes, cinco no presentaban radiografía postoperatoria, por lo que no fueron incluidos, por lo tanto, en el análisis final se incluyeron cincuenta pacientes con una edad promedio de 33.1 años (DE 9.29 años), el 74% (n = 37) fueron hombres.

En relación al objetivo primario, observamos que, en la radiografía tibial de frente, la salida del túnel tibial promedio fue en una ubicación de 47% del platillo tibial de medial a lateral (DE 2.4) y en el perfil de 38% anteroposterior (DE 5.2). Con respecto al fémur, observamos que la ubicación del túnel en relación a la línea de Blumensaat en la radiografía de perfil fue en promedio en el 27% (DE 5%) de la línea. Con respecto al eje vertical, fue del 32% (DE 7%) en promedio.

En cuanto a la proporción de pacientes con ubicación correcta en la línea tibial frente, esta fue del 96% (IC 95% 86 - 99%; n = 48), con respecto a la línea anteroposterior de la radiografía de tibia perfil, observamos el 88% (IC 95% 76 - 95%; n = 44). Para la ubicación del túnel femoral, en relación a la línea de Blumensaat, los pacientes con ubicación correcta fueron del 70% (IC 95% 55 - 82%; n = 35). Finalmente, con respecto a la ubicación correcta en relación a la línea femoral vertical, el 60% (IC 95% 45 - 73%; n = 30) presentaron una salida correcta.

No se observó una correlación entre la posición del túnel tibial frente con la salida del túnel tibial en el perfil (R = -0.13; p = 0.9). Tampoco se observó una correlación entre la posición del túnel femoral en la línea Blumensaat en relación a la línea vertical (R = 0.17; p = 0.9), (fig. 2).

En lo que refiere a los ángulos femorales y tibiales, observamos que la mediana del ángulo femoral con respecto a la diáfisis fue de 41.5 (IQR 34 - 47) y la mediana del ángulo tibial fue de 13 (IQR 9 - 17). A su vez, no se observó correlación entre el ángulo tibial y el centro de inserción de la línea tibial en el frente (R = -0.02; p = 0.99).

Acerca del botón cortical, se encontró que el 16% (IC 95% 7-29%; n = 8) de los pacientes quedaron con un botón a más de 2 mm de la cortical. Con respecto a la fijación cortical del botón no se observó ninguna complicación con el ascenso y el flipado del mismo en relación a la técnica quirúrgica (0% [IC 95% 0-7%]). Solo en un caso se debió realizar un control radiográfico intraquirúrgico para revisar si faltaba, o no, atravesar la cortical ya que se trabó en el primer ascenso (2% [IC 95% 0-10%]).

DISCUSIÓN

El resultado más relevante de nuestra serie fue que la ubicación del túnel tibial se encontraba dentro de los parámetros recomendados en el 96% de los casos en el frente y en el 88% de los casos en el perfil, en tanto que para el

túnel femoral, la ubicación correcta para la línea de Blumensaat fue en el 70% de los casos y en la línea vertical, en el 60%. En cuanto a la salida de los túneles, no se encontró correlación entre la ubicación en el frente y el perfil. Además, observamos que el 84% de los botones quedaron a menos de 2 mm de la cortical.

La importancia de la correcta posición de los túneles, particularmente del túnel femoral, radica en lograr una ubicación isométrica, es decir, una longitud y tensión constante del injerto durante el rango de movilidad completo de la rodilla.⁹ La mala ubicación de los túneles es uno de los errores técnicos más frecuentes y posiblemente sea la causante de hasta un 80% de re-rupturas.¹⁰ Cuando la colocación del túnel femoral es demasiado alta, el injerto se tensa en flexión y puede estirarse excesivamente en extensión y reducir el rango de movilidad. Si la posición del túnel tibial es demasiado anterior, podría resultar en un pinzamiento patológico del LCA en el techo de la escotadura, lo que provocaría un déficit de extensión.^{7-9,11} Por el contrario, si la posición del túnel tibial es demasiado posterior, puede provocar una inestabilidad persistente. La inestabilidad rotacional está asociada si los túneles tibial y femoral están demasiado inclinados. Los ángulos del túnel femoral <17° y los ángulos del túnel tibial >72° son indicativos de una articulación de rodilla inestable.¹²

El uso de la radiografía en el postoperatorio de una reconstrucción del LCA es aún controversial. Werner y cols.⁵ sugieren que el uso de radiografías de rutina no sería costo-efectivo, ya que habitualmente no modifica la conducta clínica. Si bien sus resultados no fueron concluyentes, los autores analizaron sobre quinientos noventa y nueve pacientes el uso de radiografías y las complicaciones inmediatas a un promedio de seis semanas del postoperatorio. De todas maneras, no describen la ubicación de los túneles o del botón femoral.

La radiografía en el postoperatorio inmediato podría ser de gran utilidad al momento de evaluar la posición e isometría del injerto,⁷ la ubicación del implante de fijación cortical^{6,11} e incluso puede ser utilizada como imagen basal para una evaluación futura en caso de dolor postoperatorio.⁶

En el análisis de la ubicación de los túneles, para el túnel femoral encontramos que el punto de entrada en el eje vertical es mucho más variable que lo encontrado en el eje anteroposterior (sobre la línea Blumensaat) donde la variabilidad fue mucho menor. Es objeto de estudio futuro si esta variabilidad en el punto de entrada femoral tiene algún impacto en las escalas funcionales, estabilidad y retorno al deporte, particularmente en aquellos pacientes que tuvieron una salida del túnel femoral fuera de los parámetros anatómicos de inserción.

El uso de botones corticales es uno de los métodos preferidos para la fijación femoral del injerto en la cirugía de

reconstrucción del LCA. Una de las principales complicaciones en este tipo de fijación es la interposición de partes blandas entre el botón y la cortical femoral.¹¹ Buyukkusu y cols. encontraron, en un control radiográfico inmediato, el botón cortical ubicado a más de 2 mm en treinta y dos pacientes sobre un total de ochenta y cuatro.¹¹ En esa serie, los pacientes fueron evaluados al año postoperatorio. Esto no permite determinar si estos pacientes tendrían una mayor tasa de falla. De esos treinta y dos pacientes, en un 37% encontraron que el botón migró al menos 1 mm en una radiografía de control al año postoperatorio. Esto no se vio reflejado en los resultados clínicos.

En nuestra serie, encontramos una ubicación del botón cortical a más de 2 mm en el 16% de los casos. Es de futura investigación si en este grupo en particular podría haber una mayor tasa de falla.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue que solo utilizamos radiografías anteroposteriores (AP) y laterales para investigar la presencia de interposición de tejido y migración del botón cortical. Un botón puede parecer reducido, pero en una radiografía oblicua se vería que no lo está. Aunque el contacto del botón cortical con la cortical femoral era difícil de detectar en la radiografía

directa, no se consideró como interposición de tejido ante la sospecha de contacto. En segundo lugar, no se realizó seguimiento en el tiempo. Consideramos que este es un primer estudio con vías de continuidad para el futuro próximo donde reevaluaremos esta serie analizando los resultados clínicos y funcionales.

Las fortalezas de nuestro trabajo fueron que se evaluó una serie consecutiva de pacientes con RLCA en una misma institución y analizando un nuevo dispositivo en el mercado y describiendo parámetros radiográficos que son vitales en la RLCA, lo que lo hace un trabajo original.

CONCLUSIÓN

En nuestra serie, en la mayoría de los casos la salida del túnel femoral y tibial se encontró dentro de los parámetros buscados. Además, no encontramos correlación entre una mala ubicación de los túneles en el plano axial y sagital, es decir, una mala colocación del túnel en el plano coronal no necesariamente lleva a una mala colocación en el plano sagital. Consideramos de gran importancia estandarizar la forma de registrar y analizar las imágenes radiográficas, con el objetivo de poder comparar trabajos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Moses B; Orchard J; Orchard J. Systematic review: Annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Res Sports Med*, 2012; 20(3-4): 157-79.
- Ververeli PA; Masonis JL; Booth RE; Hozack WJ; Rothman RH. Radiographic cost reduction strategy in total joint arthroplasty. A prospective analysis. *J Arthroplasty*, 1996; 11(3): 277-80.
- Mulhall KJ; Masterson E; Burke TE. Routine recovery room radiographs after total hip arthroplasty: ineffective for screening and unsuitable as baseline for longitudinal follow-up evaluation. *J Arthroplasty*, 2004; 19(3): 313-7.
- Stucken C; Flato R; O'Hagan T; O'Brien D; Ruiz D; Cohen SB; *et al*. Postoperative radiographs after ACL reconstruction are not cost-effective. *Orthopedics*, 2015; 38(4): e339-42.
- Werner BC; Burrus MT; Kew ME; Dempsey IJ; Gwathmey FW; Miller MD; *et al*. Limited utility of routine early postoperative radiography after primary ACL reconstruction. *Knee*, 2016; 23(2): 237-40.
- Parkar AP; Adriaensen MEAMP; Strand T; Inderhaug E; Harlem T; Solheim E. How to read post-operative radiographs and CT scans after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Skeletal Radiol*, 2013; 42(11): 1489-500.
- Srinivasan R; Wan J; Allen CR; Steinbach LS. Knee imaging following anterior cruciate ligament reconstruction: the surgeon's and radiologist's perspectives. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2018; 22(4): 386-97.
- Bernard M; Hertel P; Hornung H; Cierpinski T. Femoral insertion of the ACL. Radiographic quadrant method. *Am J Knee Surg*, 1997; 10(1): 14-21; discussion 21-2.
- Meyers AB; Haims AH; Menn K; Moukaddam H. Imaging of anterior cruciate ligament repair and its complications. *AJR Am J Roentgenol*, 2010; 194(2): 476-84.
- Denti M; Lo Vetere D; Bait C; Schönhuber H; Melegati G; Volpi P. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: causes of failure; surgical technique; and clinical results. *Am J Sports Med*, 2008; 36(10): 1896-902.
- Buyukkusu MO; Misir A; Cetinkaya E; Ezici A; Ozcafer R; Gursu SS. The interposition of soft tissue between the cortical button and femoral lateral cortex significantly increases button migration but does not negatively affect knee stability and clinical outcome. *Knee*, 2020; 27(3): 891-8.
- Bedi A; LaPrade RF; Burrus MT. Radiographic and anatomic landmarks of the major knee ligaments. *J Bone Joint Surg Am*, 2018; 100(14): 1241-50.

Artroscopía de cadera para síndrome de fricción femoroacetabular. Reportes funcionales a diez años

Tomás Vilaseca,^{1,2} Santiago Cao^{1,3}

1. Instituto de Tratamiento y Rehabilitación Articular (ITRA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

2. Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

3. Casa Hospital San Juan de Dios, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: el objetivo del estudio es evaluar los resultados funcionales de pacientes tratados con artroscopía de cadera por síndrome de fricción femoroacetabular con un período de seguimiento mayor a diez años.

Materiales y métodos: se llevó a cabo un estudio retrospectivo de cincuenta y ocho pacientes (sesenta y una caderas) que reunían nuestros criterios de inclusión de una serie de ochenta y dos pacientes intervenidos de artroscopía de cadera desde abril de 2008 a diciembre de 2013. Solo se incluyeron aquellos con un seguimiento de diez años o más. Comparamos los resultados funcionales obtenidos a largo plazo con los previos a la intervención quirúrgica. El tiempo promedio de seguimiento fue de 148.5 meses (rango, 120-177 meses). Fueron evaluados treinta y dos pacientes masculinos y veintiséis femeninos, la edad promedio al momento de la cirugía fue de 33.2 ± 7.7 (control 43.2 ± 11.1 años). Se utilizaron cuatro escalas funcionales: Harris Hip Score modificada (HHSm), Hip outcome Score-Activities of Daily Life (HOS-ADL), Hip Outcome Score Sport (HOS-SSS) y escala visual analógica del dolor (EVA).

Resultados: la puntuación en la EVA tuvo una disminución estadísticamente significativa de 7.9 a 2.2 puntos en promedio, $p < 0.0001$. El HHSm tuvo un incremento estadísticamente significativo de 47.9 en el prequirúrgico a 72.66 en el postquirúrgico, $p < 0.0001$. Las escalas de HOS-ADL y HOS-SSS tuvieron un incremento estadísticamente significativo de 60.9 y 46.7 a 90.45 y 86.1 puntos, respectivamente, $p < 0.0001$. Solo dos casos fueron convertidos a reemplazo total de cadera a los tres y a los cinco años (2.43%).

Conclusiones: los pacientes tratados con artroscopía de cadera por síndrome de fricción femoroacetabular con desbridamiento o reparación labral, acetabuloplastia y osteoplastia de la deformidad de Cam muestran muy buenos resultados funcionales a largo plazo asociados a una baja tasa de conversión a reemplazo total de cadera a diez o más años.

Palabras clave: Cadera; Lesiones de la Cadera; Artroscopía; Labrum

ABSTRACT

Background and objectives: the aim of this study is to evaluate the functional outcomes of patients treated with hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome with a follow-up period of more than ten years.

Materials and methods: a retrospective study of fifty-eight patients (sixty-one hips) who met our inclusion criteria was carried out from a series of eighty-two patients who underwent hip arthroscopy from April 2008 to December 2013. Only patients with a follow-up of ten years or more were included. We compared the functional results obtained in the long term with the results of these, prior to surgery. The mean follow-up time was 148.5 months (range, 120-177 months). A total of thirty-two male and twenty-six female patients were evaluated, and the mean age of surgery was 33.2 ± 7.7 (control 43.2 ± 11.1 years). Four functional scales were used: modified Harris Hip Score (mHHS), Hip outcome Score-Activities of Daily Life (HOS-ADL), Hip Outcome Score Sport (HOS-SSS) and Visual Analog Pain Scale (VAS).

Results: the VAS score had a statistically significant decrease from 7.9 points to 2.2 points on average, $p < 0.0001$. The HHSm had a statistically significant increase from 47.9 in the preoperative period to 72.66 in the postoperative period, $p < 0.0001$. The HOS-ADL and HOS-SSS scales had a statistically significant increase from 60.9 and 46.7 to 90.45 and 86.1 points, respectively, $p < 0.0001$. Only two cases were converted to total hip replacement at three and five years (2.43%).

Conclusions: patients treated with hip arthroscopy for acetabular femoroacetabular impingement syndrome with labral debridement or repair, acetabuloplasty, and osteoplasty of Cam's deformity show very good long-term functional outcomes associated with a low conversion rate to total hip replacement at ten or more years.

Keywords: Hip; Hip Tears; Arthroscopy; Labrum

INTRODUCCIÓN

El síndrome de fricción femoroacetabular fue descrito por primera vez en 1968 por Carlíoz y cols.,¹ y luego identificado por Ganz y cols.² Definido como un “contacto anormal repetido entre el área de la cabeza/cuello femoral y el reborde acetabular, resultando en un daño para

el labrum y el cartílago articular”. Es causal de dolor invalidante en el adulto joven y fuente de artritis degenerativa precoz (patología frecuente en la población).³⁻⁵

Actualmente se cuenta con poca evidencia a largo plazo (diez años o más) sobre resultados funcionales y radiológicos del tratamiento de esta patología bajo técnica artroscópica.⁶⁻¹¹

El objetivo del estudio es evaluar los resultados funcionales de pacientes tratados con artroscopía de cadera por síndrome de fricción femoroacetabular con un período de seguimiento mayor a diez años. Por lo tanto, realizamos

Tomás Vilaseca

trvilaseca@gmail.com

Recibido: Abril de 2024. Aceptado: Noviembre de 2024.

un estudio retrospectivo de nuestros primeros pacientes con la hipótesis de que se puede lograr una mejoría de los resultados funcionales a largo plazo (para evaluar calidad de vida, desempeño deportivo, limitaciones).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Llevamos a cabo un estudio retrospectivo de una serie de ochenta y dos pacientes que fueron intervenidos con artroscopia de cadera en un contexto de un síndrome de fricción femoroacetabular (SFFA), en todos los casos la cirugía fue realizada por un único cirujano entre abril de 2008 hasta diciembre de 2013.

Se tomaron los siguientes criterios de inclusión:

- Seguimiento de diez años o más.
- Dolor crónico de la cadera afectada, refractario al tratamiento conservador.
- Radiografías de cadera con lesión de Cam, Pincer o mixta.
- Test de FADIR y/o FABER positivos.
- Artroscopia de cadera por SFFA.

Fueron criterios de exclusión:

- Artroscopia previa.
- Tönnis 2 o mayor.
- Osteotomía periacetabular (OPA).
- Necrosis de la cabeza femoral.
- Displasia de cadera.
- Fractura de cadera.
- Aquellos con cuestionarios incompletos.

Se realizaron radiografías preoperatorias, postoperatorias y de seguimiento. Se tomaron datos demográficos como edad al momento de la cirugía, sexo, lateralidad de la cadera a operar y escalas funciones: EVA, HHSm, HOS-ADL y HOS-SSS. La anamnesis realizada a los pacientes en la primera consulta incluyó: inicio, causa, agravamiento y duración de los síntomas. Las indicaciones para el tratamiento artroscópico de la patología se basaron en el examen físico en correlación con las imágenes radiográficas obtenidas de cada paciente.

Los síntomas que se correlacionaron con el síndrome de fricción femoroacetabular (SFFA) fueron: dolor inguinal que se exacerba con la actividad, que no responde a analgesia y medidas físicas (modificación de la actividad/fisioterapia) asociado a una prueba de pinzamiento anterior positiva que recrea el dolor al colocar la cadera en flexión, aducción y rotación interna.¹²

Se realizaron radiografías de anteroposterior de pelvis, perfil de cadera y de Dunn para confirmar las deformidades óseas acetabulares y femorales. Una lesión tipo Cam se define como una pérdida de la esfericidad de la cabeza femoral y un *offset* cabeza-cuello reducido, con un ángulo

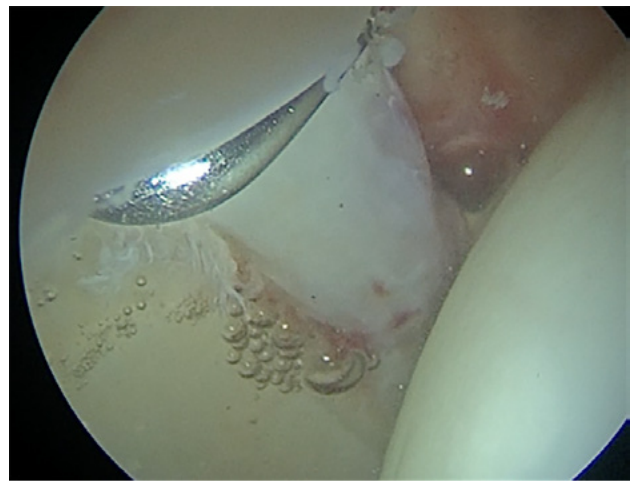


Figura 1: Lesión del labrum en hora 12.

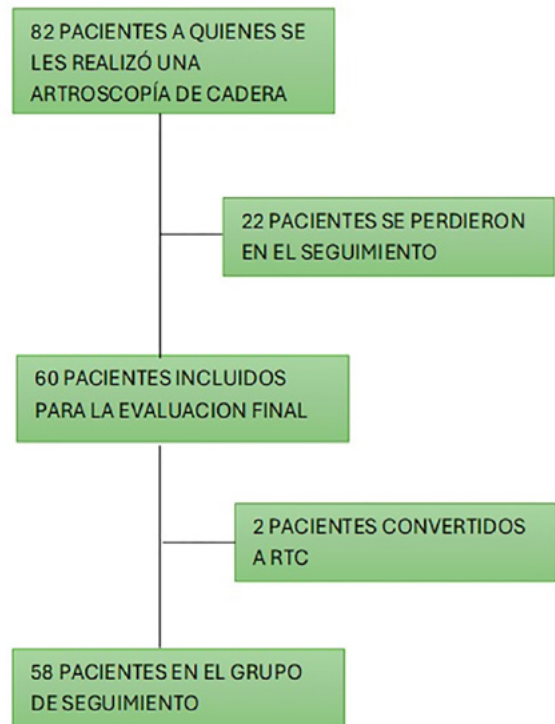


Gráfico 1: Selección de pacientes.

alfa mayor a 55° en la radiografía de perfil de Dunn.¹³ En la radiografía AP de pelvis un ángulo centro borde lateral mayor a 40° es sugestivo de una lesión de Pincer.¹⁴ Las radiografías fueron evaluadas por dos cirujanos del equipo quirúrgico tanto al inicio como al final del seguimiento. Sumado a esto se realizó: TC 3D para evaluar deformidades óseas sobre todo a nivel del techo acetabular y RM con y sin contraste de cadera para evaluar alteraciones del labrum (fig. 1) y el complejo condrolabral (con el adveni-



Figura 2: Paciente femenino de veintinueve años quien se sometió a artroscopia de cadera izquierda. A) Radiografía donde se evidencia lesión de Pincer y Cam. B) Radiografía de control donde se aprecia la correcta osteoplastia.

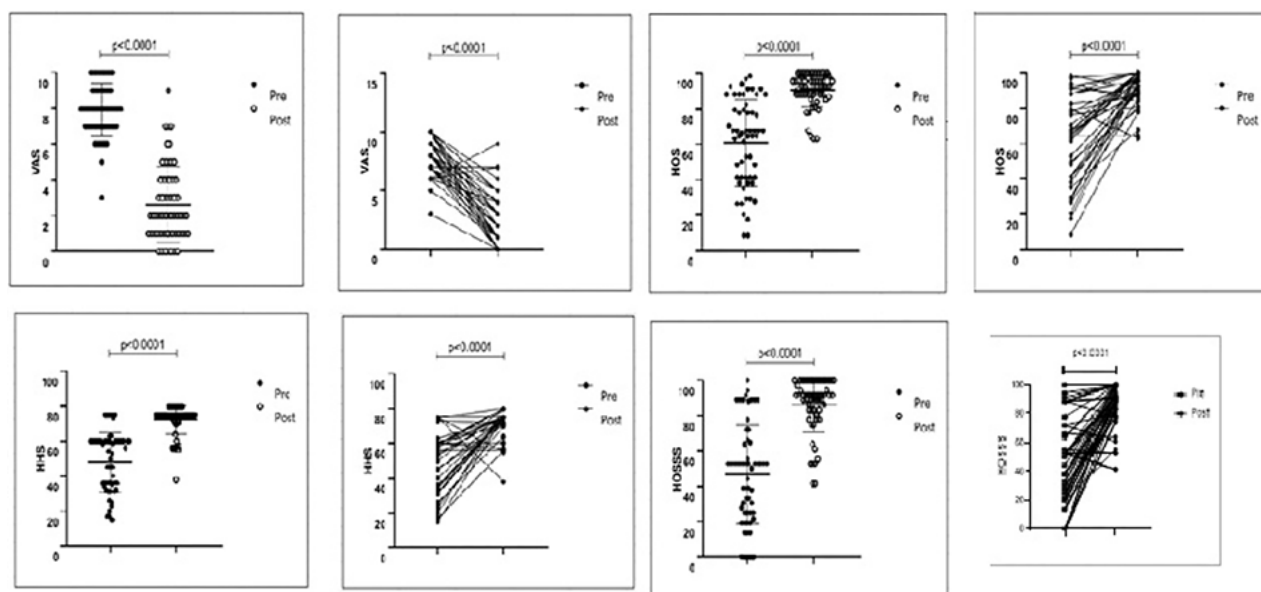


Gráfico 2: Gráficos Dot-plot y Bland-Altman plot con resultados pre y postquirúrgicos.

miento de la RM de 1.5/3T se deja de hacer rutinariamente RM con contraste y se opta por hacerlas sin contraste).

Técnica quirúrgica y cuidados postoperatorios

Con el paciente colocado en posición supina en mesa de tracción bajo control radiográfico se procedió a traccionar al paciente y corroborar diástasis del espacio articular de 1 cm aproximadamente.¹⁵ El portal anterolateral se realizó bajo guía radioscópica y el anterior modificado bajo visualización artroscópica directa con aguja espinal. Se efectuó capsulotomía de 2 a 4 cm entre ambos portales con bisturí artroscópico para un mejor manejo del compartimento central. Tras confirmar la ruptura del labrum bajo visión artroscópica se reseco o reparó, según el año en el que se hizo la cirugía.

Desde abril de 2008 hasta concluir el 2011 el cirujano mayor realizó un desbridamiento labral cuando este se encontraba dañado. A partir de 2011 y hasta concluir el 2013 se realizó una reparación de este con la siguiente técnica: en un primer momento se hizo un desbridamiento del reborde acetabular con punta de *shaver* y *burr* de 4 mm para luego colocar tres arpones separados por una distancia de 1 cm entre sí y a 2-3 mm por encima de la superficie articular realizando suturas perilabiales.

Luego de haber completado el procedimiento en el compartimento central, se liberó la tracción y, flexionando la cadera en unos 30-45°, se visualizó el compartimento periférico. Según el caso, se realizó capsulotomía en T para acceder de mejor manera al cuello femoral. Las lesiones de tipo Cam se trabajaron con *burr* de 4 mm res-

petando los límites de hora 6 a 12 y dejando 1 cm desde el reborde acetabular hacia periferia. Bajo examinación dinámica con RxTV se corroboró una correcta resección de la deformidad de Cam, ausencia de *impingement* y restauración del *offset* cabeza-cuello. Cabe recordar que en el período mencionado, donde se comenzó con este procedimiento por parte del equipo tratante, el manejo de la cápsula (capsulotomías extensas) era el procedimiento habitual, no siendo así el que realizamos hoy en día.^{16,17}

Postoperatoriamente, se les indicó el alta hospitalaria a los pacientes según tolerancia al dolor dentro de las primeras veinticuatro horas. Se determinó carga parcial con muletas dentro de la primera semana evitando movimientos de flexión y rotación máxima. Se comenzó tratamiento kinésico luego de la primera semana y control postoperatorio. Una vez retirados los puntos de sutura (dos semanas del postoperatorio) se le permitió al paciente la realización de actividad física sin carga (natación o bicicleta) habilitando la incorporación deportiva habitual hacia el tercer o cuarto mes de efectuada la cirugía.

RESULTADOS

Medición de resultados clínicos y estadísticos

Se realizaron evaluaciones clínicas y radiológicas en la primera semana luego de la cirugía. En el primer mes se controló nuevamente a los pacientes con una nueva radiografía. Finalmente se realizó otro a los tres, seis y doce meses. A partir de este momento se evaluó a los mismos con control radiográfico y físico una vez al año.

Para la evaluación clínica se utilizaron diferentes escalas: una escala visual analógica del dolor (EVA), la escala de Harris hip modificada (HHSm), Hip outcome Score daily activity (HOS-ADL) y su subescala, orientada al deporte (HOS-SSS). Los resultados de estas escalas tomadas a diez años o más fueron comparados con valores preoperatorios. Para la medición de los resultados finales se utilizó el *software* GraphPad Prism 8.01. Para la evaluación de los resultados funcionales, los valores preoperatorios fueron comparados con resultados obtenidos a diez años o más.

De los ochenta y dos pacientes intervenidos, veintidós (26.5%) se perdieron en el seguimiento a largo plazo y dos (2.43%) fueron intervenidos a los tres y cinco años con un reemplazo total de cadera considerándose fallos en el tratamiento inicial. Un total de cincuenta y ocho pacientes (sesenta y una caderas) estuvieron disponibles para la evaluación de datos funcionales. La muestra de pacientes estuvo compuesta por treinta y dos hombres (55.18%) y veintiséis mujeres (44.82%), con una edad media de 33.2 años (± 7.7) al momento de la cirugía de cadera (gráf. 1).

En nuestra serie predominó levemente la lateralidad de-

TABLA 1. RESULTADOS DE ESCALAS FUNCIONALES PREQUIRÚRGICAS Y A 10 AÑOS

	PREQX	10 AÑOS
VAS	7.9	2.2
HHSm	47.9	72.66
HOS-ADL	60.9	90.45
HOS-SSS	46.7	86.1

recha (veintinueve derechas, veintiséis izquierdas y tres bilaterales) y el sexo masculino (treinta y dos masculinos y veintiséis femeninos). El seguimiento medio fue de 12.37 años (rango entre 120-177 meses).

Solo se incluyeron pacientes con cuestionarios completos previos a la cirugía y a más de diez años de realizada. En cuanto a los resultados finales con las escalas utilizadas observamos una mejoría en los puntajes a diez años de realizada la cirugía en la mayoría de los pacientes. El HHSm tuvo un aumento de 47.9 (± 17.2) a 72.66 (± 8.3), $p < 0.0001$ (fig. 2). El HOS-ADL tuvo un incremento de 60.9 (± 24.4) a 90.45 (± 9.3), $p < 0.0001$ y el HOS-SSS de 46.7 (± 27.9) a 86.1 (± 15.4) $p < 0.0001$. Observamos también una mejoría de la escala visual analógica del dolor (EVA) que pasó de 7.9 (± 1.4) a 2.2 (± 2.1), $p < 0.0001$ (gráf. 2) (Tabla 1).

Solo dos pacientes de toda la serie se consideraron fallas (2.43%) ya que tuvieron que ser reintervenidos para realizarles un reemplazo total de cadera: uno intervenido en el 2008, se le efectuó un reemplazo total de cadera a los cinco años, el mismo padecía Parkinson como enfermedad de base; y otro en 2013 que fue convertido a reemplazo total de cadera a los tres años, en él se observó una delaminación de la zona de carga a nivel acetabular. No se presentaron complicaciones mayores en la serie estudiada (infección profunda, fractura o necrosis del cuello femoral, trombosis venosa profunda, extravasación de líquido a abdomen), solo complicaciones menores: parestesias que tuvieron recuperación íntegra al cabo de un corto período de tiempo (dos semanas o más).

DISCUSIÓN

En este trabajo presentamos los resultados funcionales de pacientes tratados con artroscopía de cadera por síndrome de fricción femoroacetabular (SFFA) con un seguimiento de diez años o más (120-177 meses). Actualmente la literatura cuenta con poca evidencia sobre seguimiento a largo plazo de artroscopía de cadera por este síndrome exclusivamente; la evidencia actual es sobre casos que incluyen SFFA, sinovitis vellonodular, cuerpos libres, lesiones condrales o artritis. A la fecha, según nuestra evidencia, se trata de una de las series con mayor seguimiento registra-

da en la bibliografía actual.

Los pacientes aquí expresados muestran mejoras significativas en los resultados funcionales entre el pre y postoperatorio a diez años, sin hacer diferencia en la técnica que se usó para el tratamiento de la patología labral (desbridamiento o reparación).

Menge,¹⁸ que en su estudio a diez años reportó resultados en escalas funcionales similares a nuestros resultados, dividió a los pacientes en dos grupos: uno tratado con desbridamiento y otro con reparación labral. En ambos grupos se obtuvieron excelentes resultados; aquellos tratados con desbridamiento tuvieron un incremento de 62 a 90 en HHSm, el HOS-ADL incrementó de 71 a 96 y el HOS-SSS de 42 a 89. EL grupo tratado con reparación labral arrojó los siguientes resultados: HHSm 65 a 85, HOS-ADL de 71 a 96, y HOS-SSS de 47 a 87. A pesar de diferentes tratamientos para la misma patología se observaron resultados funcionales muy similares.

En nuestro estudio se aprecia una significativa mejora en los resultados funcionales a pesar de no realizar una diferenciación en el tratamiento de la patología labral. Byrd y Jones¹⁹ observaron un incremento a diez años en 25 puntos del HHSm desde valores de 56 en el preoperatorio a 81 puntos en el postoperatorio. Los resultados expresados en este estudio comprenden a un grupo de pacientes más heterogéneo, ya que incluyen aquellos tratados con artroscopía de cadera por lesiones labrales (desbridamiento), cuerpos libres, sinovitis, artritis, patología condral o necrosis avascular.

Lee,⁶ en su estudio de cuarenta y un casos tratados con artroscopía de cadera desde 2008 a 2010 y seguimiento a siete y diez años, observó un incremento del HHSm (59.5 a 86.9), HOS-ADL (58.3 a 85.2) y HHS-SSS (51.2 a 82.4). En cuanto al VAS reportó resultados similares con una disminución de 6.4 en el prequirúrgico a 1.8 en el postquirúrgico en los casos reportados a largo plazo.

En cuanto a la tasa de conversión a RTC, nuestro estudio mostró una baja tasa del 2.43% (dos pacientes). Esto se puede deber a los criterios de selección de los pacientes para realizar este tratamiento. En nuestra muestra, la falla de estos se debió a la selección de pacientes y no al tipo de tratamiento del labrum. Una tasa menor comparada a otros trabajos en los cuales las tasas más altas a conversión a RTC se debieron a pacientes cuya edad era mayor, un espacio articular <2 mm y en los cuales se efectuaron microfracturas en el acetábulo debido a su daño condral.

Phillipon²⁰ demostró en su trabajo que un espacio articular menor o igual a 2 mm en pacientes mayores de cincuenta años es el mejor predictor de conversión a RTC. Sumado a esto, Menge¹⁸ observó que los pacientes en quienes se realizaron microfracturas en la unión condrolabral con desbridamiento estaban asociados a mayor riesgo a progresión a RTC. Estudios previos demostraron que la ubicación de las lesiones labrales tenían estrecha relación con el daño condral. Tamura²¹ advirtió que las lesiones labrales de la unión condrolabral estaban asociadas a mayor daño condral comparadas con las rupturas labrales intrasustancia: 42% de daño condral en las lesiones del base comparado contra un 12% en las rupturas intrasustancia.

Limitaciones del trabajo

Nuestro estudio cuenta con ciertas limitaciones. Una de las principales es la falta de un grupo control tratado con tratamiento conservador y otra es que al tratarse de un estudio retrospectivo puede haber sesgos en la información proporcionada por los pacientes involucrados en el estudio. Otra es que, al ser un estudio retrospectivo a más de diez años, tuvimos un tasa de pérdida de seguimiento del 29.3%, sin saber la progresión de esta patología y los resultados funcionales en estos pacientes.

En cuanto a los datos apuntados durante la cirugía, no se registraron ni localizaron las lesiones condrales, las que están en estrecha relación con la progresión a artrosis.

CONCLUSIÓN

Los pacientes tratados con artroscopía de cadera por síndrome de fricción femoroacetabular con desbridamiento o reparación labral, acetabuloplastia y osteoplastia de la deformidad de Cam muestran muy buenos resultados funcionales a largo plazo asociados a una baja tasa de conversión a reemplazo total de cadera a diez o más años.

Los buenos resultados funcionales obtenidos a diez años o más podrían estar relacionados no solo con el tratamiento de la patología labral, sino también a las osteoplastias de las deformidades de Pincer y Cam.

Estos resultados se mantuvieron sin que se produzca una progresión significativa de artrosis, lo que se puede deber a la selección de pacientes con Tönnis menor a 2. Actualmente recomendamos la reparación labral sobre el desbridamiento sobre la base de lo demostrado en la bibliografía actual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carlloz H; Pous JG; Rey JC. Upper femoral epiphysiolysis. *Rev Chir Orthop*, 1968; 54: 387-491.
2. Ganz R; Parvizi J; Beck M; Leunig M; Nötzli H; Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 2003; 417: 112-20.
3. Ito K; Minka MA; Leunig M; Werlen S; Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br*, 2001; 83(2): 171-6.
4. Leunig M; Beck M; Dora C; Ganz R. Femoroacetabular

- impingement: etiology and surgical concept. *Oper Tech Orthop*, 2005; 15: 247-55.
5. Lung R; O'Brien J; Grebenyuk J; Forster BB; De Vera M; Kopec J; Ratzlaff C; Garbuz D; Prlic H; Esdaile JM. The prevalence of radiographic femoroacetabular impingement in younger individuals undergoing total hip replacement for osteoarthritis. *Clin Rheumatol*, 2012; 31(8): 1239-42.
 6. Jae-Won Lee; MD; Deuk-Soo Hwang; MD; Chan Kang; MD; Jung-Mo Hwang; MD; Hyung-Jin Chung; MD. Arthroscopic repair of acetabular labral tears associated with femoroacetabular impingement: 7-10 years of long-term follow-up results. *Clin Orthop Surg*, 2019; 11: 28-35. DOI: <https://doi.org/10.4055/cios.2019.11.1.28>.
 7. Zimmerer A; Ramoser A; Streit M; Janz V; Sobau C; Wassilew GI; Miehle W. Osteoarthritis, advanced age, and female sex are risk factors for inferior outcomes after hip arthroscopy and labral debridement for femoroacetabular impingement syndrome: case series with minimum 10-year follow-up. *Arthroscopy*, 2021; 37(6): 1822-28. DOI: [10.1016/j.arthro.2021.01.024](https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.01.024).
 8. Millis MB: CORR Insights®: Good outcome scores and low conversion rate to THA 10 years after hip arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*, 2021; 479(10): 2265-67.
 9. Grammatopoulos G; Laboudie P; Fischman D; Ojaghi R; Finless A; Beaulé PA. Ten-year outcome following surgical treatment of femoroacetabular impingement. Does the evolution of surgical technique influence outcome? *Bone Jt Open*, 2022; 3-10: 804-14. doi: [10.1302/2633-1462.310.BJO-2022-0114.R1](https://doi.org/10.1302/2633-1462.310.BJO-2022-0114.R1)
 10. Más Martínez J; Cuenca Copete A; Verdú Román C; et al. Artroscopia de cadera como tratamiento del choque femoroacetabular con seguimiento mínimo de 10 años. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*; 2024; 68(1): 35-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.06.015>.
 11. Büchler L; Grob V; Anwander H; Lerch TD; Haefeli PC. Good outcome scores and low conversion rate to THA 10 years after hip arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*, 2021; 479: 2256-64. DOI [10.1097/CORR.0000000000001778](https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000001778).
 12. Philippon MJ; Stubbs AJ; Schenker ML; Maxwell RB; Ganz R; Leunig M. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: osteoplasty technique and literature review. *Am J Sports Med*, 2007; 35: 1571-80.
 13. Casado Verdugo OL; Sanchez Sobrino A; Mediavilla Arza I. Pruebas de imagen y evaluación de la patología articular y periarticular de la cadera. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 2016; 23(1): 19-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reaca.2016.01.001>.
 14. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint. *Acta Chir Scand*, 1939; 58(Suppl): 5-135.
 15. Sandoval E; Cimas D. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. Portales. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 2016; 23(1): 31-6. DOI: [10.1016/j.reaca.2016.01.003](https://doi.org/10.1016/j.reaca.2016.01.003).
 16. Economopoulos KJ; Chhabra A; Hassebrock JD; Kweon C. Capsular closure following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement. *JBJS Essent Surg Tech*, 2021; 11(4): e20.00037. DOI: [10.2106/JBJS.ST.20.00037](https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.20.00037).
 17. Lin Y; Li T; Deng X; Huang X; Zhang K; Li Q; et al. Repaired or unrepaired capsulotomy after hip arthroscopy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Hip Int*, 2020; 30: 25-66. DOI: [10.1177/1120700019880818](https://doi.org/10.1177/1120700019880818).
 18. Menge TJ; Briggs KK; Dornan GJ; McNamara SC; Philippon MJ. Survivorship and outcomes 10 years following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement. Labral debridement compared with labral repair. *J Bone Joint Surg Am*, 2017; 99(12): 997-1004. DOI: [10.2106/JBJS.16.01060](https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01060).
 19. Thomas Byrd JW; Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year followup. *Clin Orthop Relat Res*, 2010; 468(3): 741-6. DOI [10.1007/s11999-009-0841-7](https://doi.org/10.1007/s11999-009-0841-7).
 20. Philippon MJ; Schroder E Souza BG; Briggs KK. Hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in patients aged 50 years or older. *Arthroscopy*, 2012; 28(1): 59-65.
 21. Tamura S; Nishii T; Takao M; Sakai T; Yoshikawa H; Sugano N. Differences in the locations and modes of labral tearing between dysplastic hips and those with femoroacetabular impingement. *Bone Joint J*, 2013; 95-B(10): 1320-5.

Osteotomía valguizante de tibia y trasplante alogénico meniscal. Serie de casos y resultados clínico-funcionales a corto plazo

Mariano Ariel García Bistolfi, Iván Alejandro Pérez Kalejman,
Juan Pablo Zícaro, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz
Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A., Argentina

RESUMEN

Introducción: la insuficiencia meniscal postquirúrgica puede evolucionar con dolor y limitación funcional. Cuando falla el tratamiento conservador, el trasplante alogénico meniscal (TAM) surge como una opción válida para la mejoría clínico-funcional. Restablecer el eje mecánico del miembro en caso de desalineación proporciona un mayor alivio del dolor y protege la viabilidad del tejido meniscal trasplantado.

Objetivos: evaluar los resultados clínicos-funcionales de una serie de pacientes en quienes se realizó TAM asociado a osteotomía valguizante con un seguimiento mínimo de un año.

Materiales y métodos: se analizó una serie retrospectiva de cinco pacientes con TAM asociado a osteotomía valguizante de tibia entre mayo de 2021 y 2022. Se evaluó el dolor pre y postoperatorio y una valoración clínico-funcional mediante el cuestionario de la International Knee Documentation Committee (IKDC) y la escala de satisfacción Likert. Se analizaron las complicaciones postoperatorias y el rango de movilidad articular (ROM) en el último seguimiento.

Resultados: se incluyeron cinco pacientes masculinos con una edad promedio de 31 ± 4 años. En dos de ellos se realizó de manera concomitante una osteotomía valguizante de tibia. Se obtuvo una mejoría del dolor según la EVA de 6.6 puntos en promedio. El resultado promedio del cuestionario IKDC fue de 24.4 y 71 en el pre y postoperatorio respectivamente. Todos alcanzaron un ROM completo.

Conclusión: la osteotomía valguizante de tibia asociada al TAM es una opción válida para el alivio del dolor en el corto plazo en aquellos pacientes en quienes fracasó el tratamiento conservador.

Palabras clave: Trasplante Meniscal Alogénico; Osteotomía Valguizante de Tibia; Insuficiencia Meniscal; Meniscectomía; Retorno al Deporte

Nivel de evidencia: IV

ABSTRACT

Introduction: post-surgical meniscal insufficiency can evolve with pain and functional limitation. When conservative treatment fails, allogeneic meniscal transplantation (AMT) emerges as a valid option for clinical-functional improvement. Restoring the mechanical axis of the limb in case of misalignment provides greater pain relief, protecting the viability of the transplanted meniscal tissue.

Objectives: to evaluate the clinical-functional results of a series of patients in whom TAM associated with valgus osteotomy was performed with a minimum follow-up of one year.

Materials and methods: a retrospective series of five patients in whom tam associated with tibial valgus osteotomy was performed between May 2021 and 2022 was analyzed. Pre and postoperative pain and clinical-functional assessment were evaluated using the International Knee Documentation Committee (IKDC) questionnaire and Likert satisfaction scale. Postoperative complications and range of motion (ROM) at the last follow-up were analyzed.

Results: five male patients with a mean age of 31 ± 4 years were included. Two of them underwent concomitant tibial valgus osteotomy. An average VAS pain improvement of 6.6 points was obtained. The average score on the IKDC questionnaire was 24.4 and 71 preoperatively and postoperatively, respectively. All achieved full ROM.

Conclusions: tibial valgus osteotomy associated with TAM is a valid option for short-term pain relief in patients in whom conservative treatment has failed.

Keywords: allogeneic meniscal transplantation; Tibial Valgus Osteotomy; Meniscal Insufficiency; Meniscectomy; Return to Sport

Level of evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Los meniscos son de vital importancia para una correcta biomecánica articular ya que son fundamentales para la absorción del impacto, la distribución de cargas, la lubricación del cartílago articular y la estabilización de la rodilla.¹ Su lesión o resección, ya sea parcial o total, puede

llevar a un mayor desgaste del cartílago articular, inestabilidad de rodilla y progresión hacia una artrosis precoz.¹ Es por esto que el tratamiento quirúrgico, cuando es indicado, tiene como principal objetivo la reparación y preservación del tejido meniscal.² Sin embargo, no todas las lesiones meniscales son reparables y un número considerable de meniscectomías parciales o totales se siguen realizando hoy en día.

Los pacientes con insuficiencia meniscal postquirúrgica pueden experimentar dolor y efusión recurrente que limita la actividad diaria y deportiva.³ Cuando falla el

Mariano Ariel García Bistolfi

m.gbistolfi@gmail.com

Recibido: Marzo de 2024. Aceptado: Diciembre de 2024.

tratamiento conservador, el trasplante alogénico meniscal (TAM) es un procedimiento eficaz que alivia el dolor y mejora la función articular. Se han publicado resultados clínico-funcionales buenos a excelentes en hasta un 85% de los casos en pacientes tratados con TAM con tasas de supervivencia del injerto entre el 89 y 95% en el seguimiento a largo plazo.⁴

La progresión de la artrosis de rodilla está determinada en gran parte por los efectos mecánicos que se ejercen sobre ella. Además de la insuficiencia meniscal, una de las influencias mecánicas que contribuye a la pérdida de cartílago es la mala alineación coronal o rotacional de las extremidades.⁵ En este sentido, es importante destacar la relación sinérgica que existe entre la realineación de la rodilla y la restauración del cartílago articular.^{5,6} Restablecer el eje mecánico no solo favorece una mejor regeneración del cartílago, también proporciona un mayor alivio del dolor, intentando proteger y mejorar la viabilidad a largo plazo del tejido meniscal trasplantado.¹ Si bien la sobrevida del TAM de los compartimentos externo e interno a diez años es similar (56.6% versus 52.6%, respectivamente), el trasplante meniscal externo se realiza con mayor frecuencia, reportando mayor alivio del dolor y mejores resultados clínico-funcionales en comparación con el TAM del compartimento interno.^{1,7}

A pesar de los buenos resultados funcionales y de supervivencia del TAM en el seguimiento a medio y largo plazo publicados, existe poca información disponible en la literatura actual sobre el rol de las osteotomías periarticulares asociadas al trasplante meniscal.^{1,7,8} Se ha propuesto que los pacientes con deseo en varo no corregido no logran resultados óptimos con los procedimientos de restauración del cartílago y es aquí donde una osteotomía valguizante de tibia puede mejorar los resultados a largo plazo al descomprimir el compartimento afectado.^{1,7,8}

El objetivo de este trabajo es evaluar los resultados clínico-funcionales de una serie de pacientes en quienes se realizó TAM asociado a osteotomía valguizante con un seguimiento mínimo de un año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó de manera retrospectiva una serie de cinco pacientes con TAM asociado a osteotomía valguizante de tibia proximal efectuado en uno o dos tiempos quirúrgicos, en nuestra institución y por el mismo equipo quirúrgico especialista en patología de rodilla, entre mayo de 2021 y 2022 a modo de tener un año de seguimiento mínimo.

La búsqueda se efectuó a través de una base de datos de la Historia Clínica Electrónica de nuestro hospital. Se incluyeron pacientes con osteotomía valguizante

TABLA 1. INDICACIONES DE PREFERENCIA PARA REALIZAR OSTEOTOMÍAS PERIARTICULARES ASOCIADAS A TRASPLANTE MENISCAL

Paciente joven (menor a 60 años)
Desejes en varo/valgo <15°
Contractura en flexión <10°
Flexión mayor a 90°
IMC ≤35 kg/m ²
Fisis cerradas
Osteoartrosis con pérdida <50% de altura articular (Kellgren-Lawrence tipo 1 o 2)
Subluxación tibial medial o lateral menor a 1 cm
Presencia de síndrome postmeniscectomía
Suficiencia ligamentaria o posibilidad de corregirla en acto quirúrgico asociado
Capacidad de llevar a cabo un adecuado programa de rehabilitación postoperatorio
Ausencia de enfermedades inflamatorias articulares (artritis reumatoidea)

de tibia proximal asociada a TAM interno efectuada en uno o dos tiempos quirúrgicos. El trasplante meniscal se indicó en pacientes jóvenes con lesiones meniscales previas que resultaron en una meniscectomía parcial o total, o bien en degeneración unicompartmental que evolucionaron con dolor y limitación de las actividades de la vida diaria y refractarios a tratamiento conservador por un período mínimo de seis meses. La osteotomía valguizante de tibia se indicó en aquellos pacientes con deseo en varo en el plano coronal (Tabla 1).

Se solicitó una radiografía panorámica de ambos miembros inferiores junto con radiografías de frente y perfil de ambas rodillas y axial de ambas rótulas (fig. 1). El eje mecánico se representó con una línea que va desde el centro de rotación de la cabeza femoral hasta el centro del domo astragalino.⁹ Dicho eje se calculó según el porcentaje del ancho de la meseta tibial en la cual el eje la atraviesa: 0% en el borde medial y 100% en el borde lateral. Se calificó deseo en varo cuando dicho eje se situó medial a la espina tibial medial o a más del 41% de la meseta tibial¹⁰ (ver fig.1).

La planificación preoperatoria para la osteotomía valguizante de tibia para pacientes con artrosis del compartimento medial tiene como objetivo restablecer el eje mecánico mediante la corrección en el vértice de la eminencia tibial lateral, coincidiendo con el 56% de esta. El ángulo de corrección requerido en el plano coronal se calculó trazando una línea desde el centro de la cabeza femoral hacia el vértice de la espina tibial lateral y otra línea desde el centro de la cúpula astragalina hacia

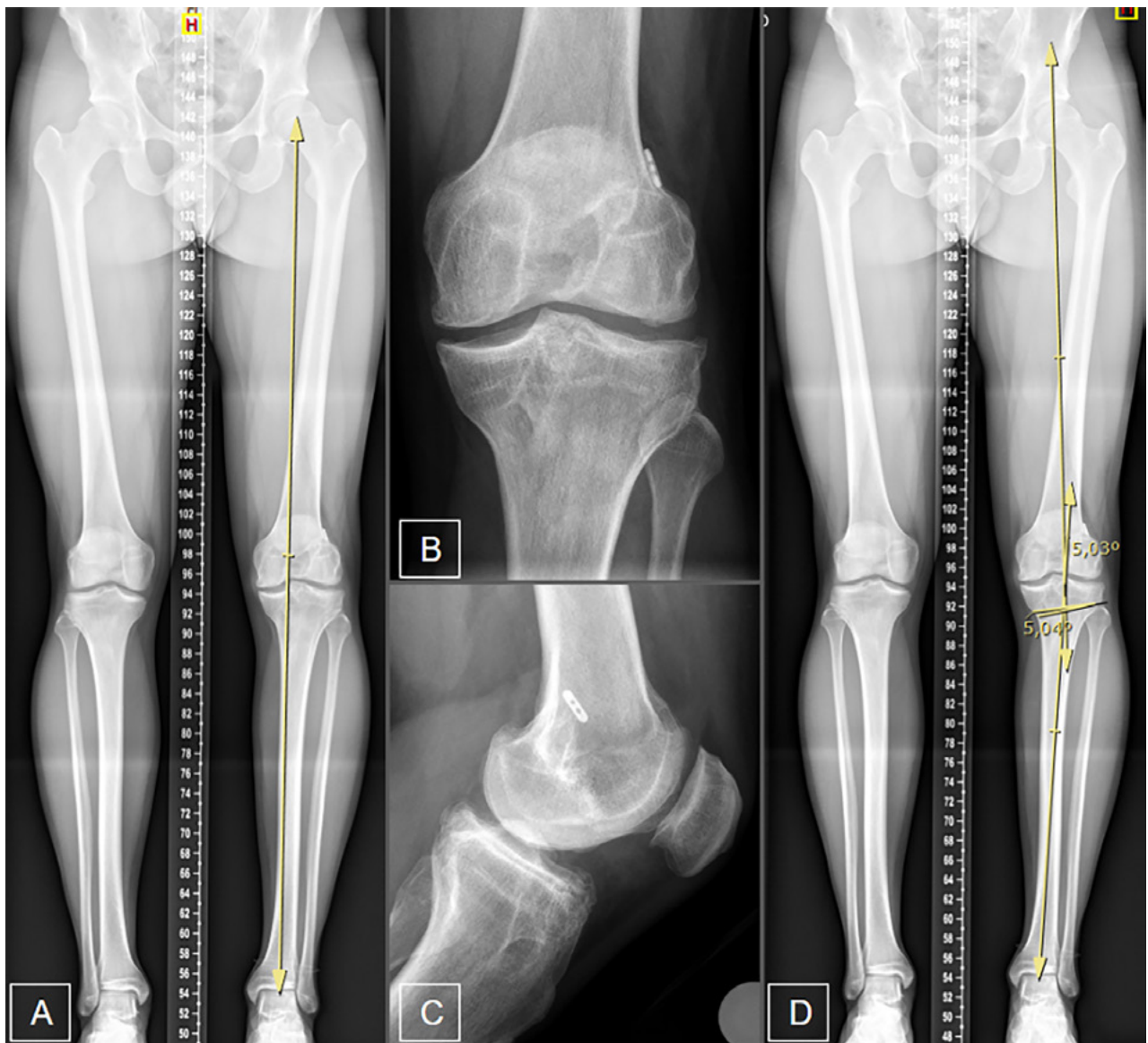


Figura 1: Planificación radiográfica. A) Eje mecánico en varo. B) Radiografía de rodilla frente. C) Radiografía de rodilla de perfil. D) Planificación de osteotomía con corrección de 5°.

el mismo vértice. El ángulo formado por su intersección representa el ángulo de osteotomía de apertura necesario para corregir el desaje. Este ángulo se transpone a la ubicación del corte más lateral de la osteotomía planificada en la tibia proximal y se expande a la tibia proximal medial. Esta angulación calculada crea un triángulo, con la altura (en milímetros) en la cortical tibial medial que representa la cantidad necesaria de corrección para la osteotomía⁹ (ver fig.1).

Es importante la medición del “slope” tibial, es decir, la inclinación del platillo tibial, no solo porque la osteotomía de apertura medial puede modificarlo, sino para definir si la osteotomía debe ser mono o biplanar, o bien, si se debe realizar una osteotomía deflexora asociada.⁹ El slope tibial se midió en la radiografía de perfil utilizando

una línea mediodiafisaria a través del eje anatómico de la tibia y trazando una línea perpendicular a esta. Posteriormente se midió el ángulo formado por dicha línea perpendicular y otra que atraviesa el borde superior del platillo medial⁹ (fig. 2).

Se realizó RM en todos los pacientes para constatar la insuficiencia del compartimento medial secundario a la meniscectomía, así como la indemnidad del resto de las estructuras articulares con una adecuada estabilidad ligamentaria y superficie articular. Aquellos casos con lesiones ligamentarias o condrales concomitantes se trataron de manera simultánea en el mismo tiempo quirúrgico (fig. 3).

El tamaño meniscal a trasplantar se midió con el método radiográfico descrito por Pollard. El ancho se de-

terminó utilizando la radiografía anteroposterior para medir la distancia entre el extremo anterior de la eminencia tibial y la periferia de la metáfisis tibial, y la longitud en una proyección lateral, midiendo el 80% de la longitud sagital de la meseta tibial, así como en cortes axiales tomográficos¹¹ (figs. 4 y 5).

Si bien las osteotomías proximales de tibia pueden ser de cierre y de apertura, en nuestro caso optamos por efectuar osteotomía medial de apertura con cuña de hueso tricortical de banco debido a las ventajas que presenta sobre la osteotomía de cierre.¹

Se evaluó el dolor pre y postoperatorio en el último seguimiento a través de la Escala Visual Análoga (EVA) en la que 0 es “sin dolor” y 10 “el peor dolor posible percibido por el paciente”. Se realizó una evaluación clínico-funcional pre y postoperatoria mediante los cuestionarios de la International Knee Documentation Committee (IKDC). Este método consta de una parte subjetiva de dieciocho preguntas que tienen en cuenta síntomas, actividades deportivas y funcionalidad; los valores son sumados y transformados en una escala de 0 a 100. Puntuaciones más altas indican niveles más altos de función y niveles más bajos de síntomas. En este sentido, una puntuación de 100 significa que no se tienen restricciones en las actividades diarias o deportivas y que no experimenta ningún síntoma asociado.¹² También se hizo una escala de satisfacción de Likert. Esta es una escala de satisfacción postoperatoria subjetiva en la que se asignan valores del 1 al 5, estos son: 1) Totalmente insatisfecho; 2) Insatisfecho; 3) Algo satisfecho; 4) Satisfecho; 5) Totalmente satisfecho. Se analizó el Rango de Movilidad Articular (RMA) en el último control, se consideró normal entre 0-120°. Se registraron las complicaciones postoperatorias.

Técnica quirúrgica

La osteotomía en cuña de apertura medial (valguizante) de tibia asociada a trasplante meniscal puede realizarse en uno o dos tiempos quirúrgicos. En este apartado las describiremos cuando se hacen en un mismo tiempo operatorio. En caso de utilizar la técnica de “puente óseo” (*Bone Bridge*) recomendamos efectuar primero la osteotomía tibial ya que la tronera tibial puede aumentar el estrés sobre el platillo tibial y la osteotomía puede prolongarse hacia la superficie articular.

Se ubicó al paciente en decúbito supino bajo anestesia regional y general y manguito hemostático a 300 mmHg. Por artroscopia exploratoria mediante portales parapatelares medial y lateral se identificó lesión del menisco interno con degeneración del cartílago articular. Se limpió el compartimento con punta de shaver. Las lesiones asociadas fueron tratadas de manera concomitante. Poste-

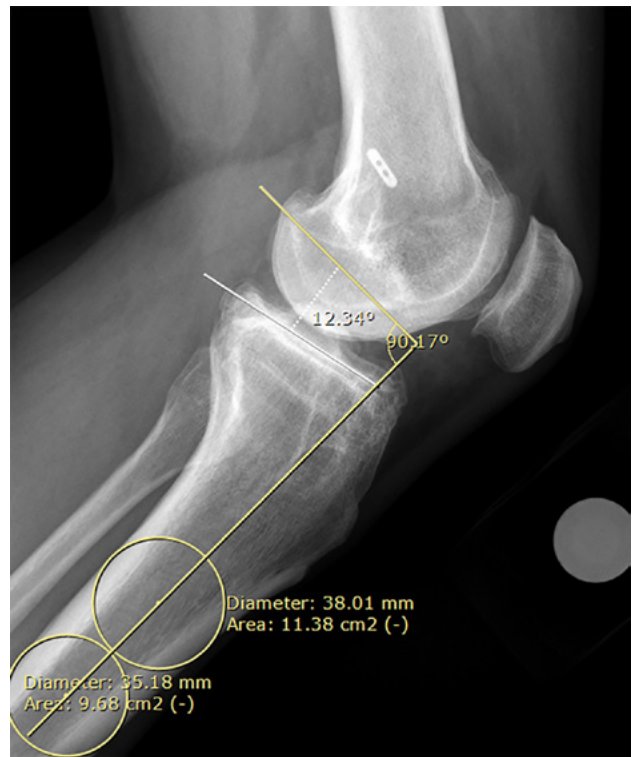


Figura 2: Medición de la inclinación posterior del platillo tibial.

riormente se realizó un abordaje anteromedial de aproximadamente 8 cm entre la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) y el borde cortical posteromedial sobre los isquiotibiales (pata de ganso). Disección por planos hasta llegar al hueso. Se identificaron y repararon el tendón rotuliano y el ligamento colateral medial (LCM). Divulsión posteromedial subperióstica por debajo del LCM superficial y la musculatura poplíteica. Se colocaron dos clavijas a nivel metafisario con dirección cefálica hacia la cabeza del peroné mediante guía radioscópica, verificando una adecuada inclinación tibial (*slope* tibial) en la proyección de perfil. Se tomó el recaudo de dejar 1.5 cm de distancia entre la osteotomía y el cartílago articular para permitir una adecuada fijación de la placa de osteosíntesis y, al mismo tiempo, evitar una fractura intraarticular. Con una sierra oscilante se ejecutó la osteotomía desde la corteza medial siguiendo como referencia la guía de ambas clavijas. La corteza posteromedial y el avance hacia la cortical lateral se terminó con escoplos laminares, teniendo el recaudo de dejar al menos 1 cm de cortical intacta que actúe como bisagra de la osteotomía. Es importante recalcar que esta debe abarcar los dos tercios posteriores, dejando el tercio anterior intacto para la segunda osteotomía ascendente en el plano coronal sobre la TAT (técnica biplanar). Una vez hechos los cortes, se utilizó un distractor de espinosas en la cortical medial, generando la apertura de la osteotomía hasta conseguir la altura en milímetros deseada y planificada en

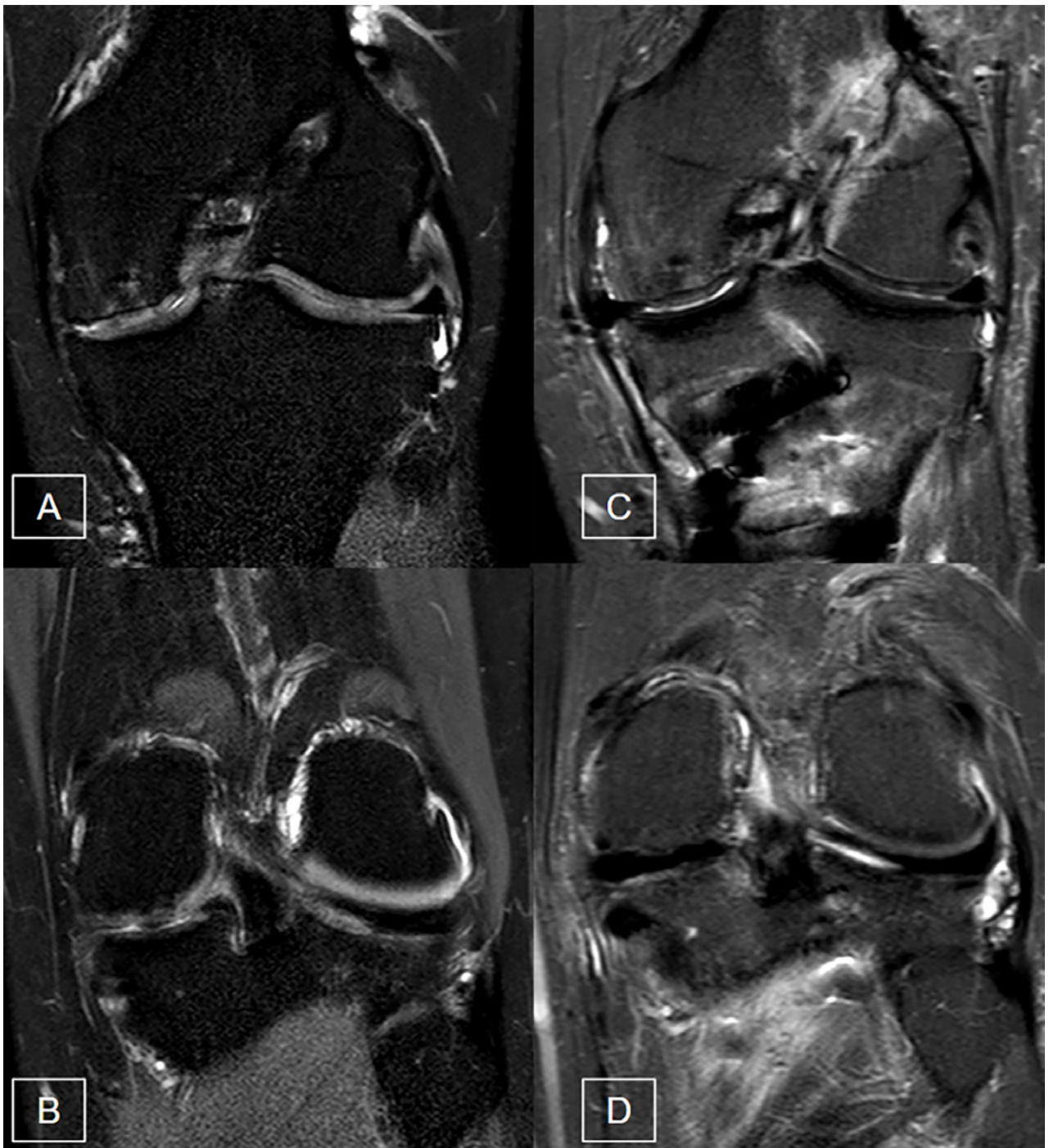


Figura 3: RM de rodilla pre y postoperatoria. A y B) Cortes coronales preoperatorios en STIR donde se evidencia la ausencia del menisco interno y las lesiones osteocondrales asociadas. C y D) Cortes coronales en STIR postoperatorios con el TAM en el compartimento interno.

el preoperatorio. Se introdujo la cuña de hueso tricortical del banco de huesos (previamente medida y trabajada en una segunda mesa quirúrgica). Osteosíntesis del constructo con una placa de tibia proximal bloqueada (fig. 6).

Trasplante meniscal

Se utilizó un menisco alogénico congelado del banco de tejidos. Se lo desinsertó y se fijaron ambas raíces meniscales con sutura Ti-Cron™ 5-0 (Covidien) mediante

puntos Krackow. Un punto de sutura adicional se realizó en la unión entre el cuerpo y cuerno posterior con Ti-Cron™ 2-0 (Covidien) (fig. 7).

Se realizó un túnel tibial de 6 mm utilizando una guía de LCA en el sitio anatómico de inserción de la raíz meniscal posterior. La sutura del cuerno posterior del menisco se utilizó para traccionarlo hacia adentro de la articulación y colocarlo en su posición. La sutura vertical adicional, ubicada en la unión cuerpo-cuerno, ayuda a

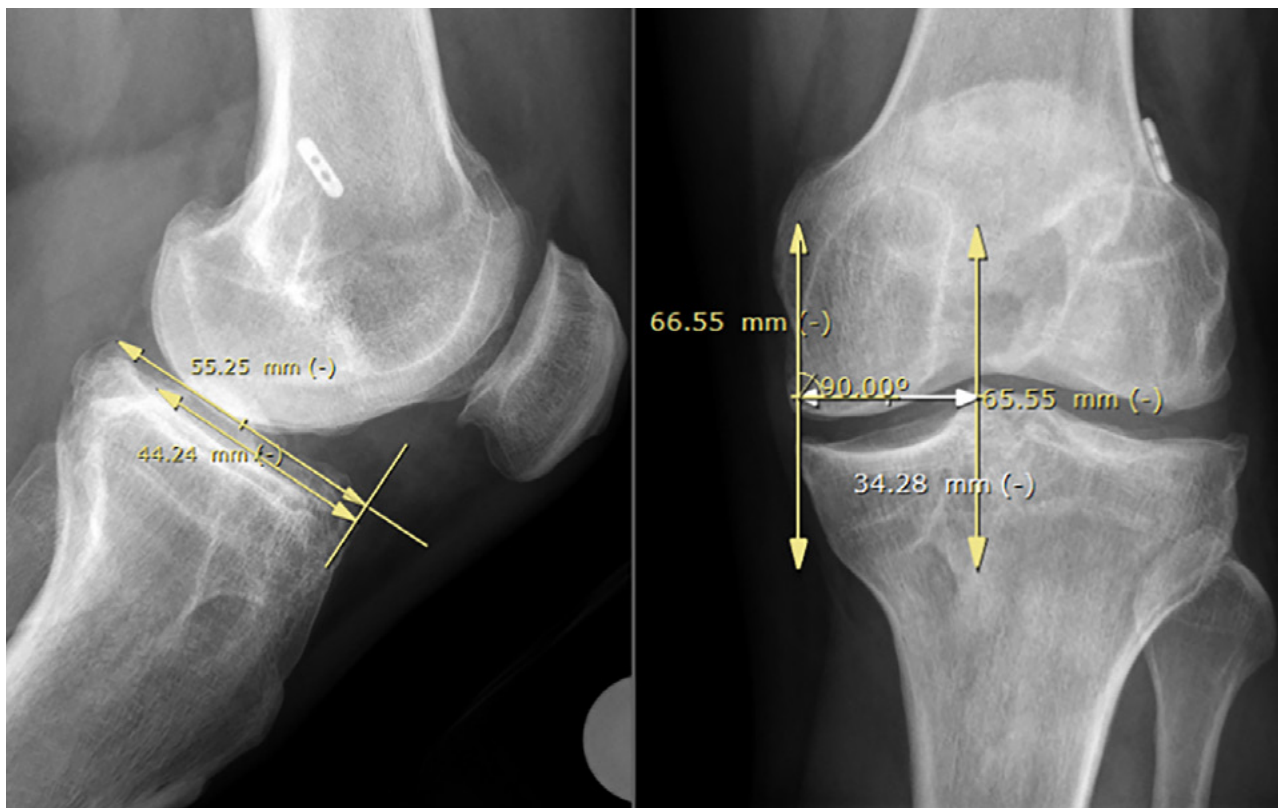


Figura 4: Método radiográfico de Pollard para determinar el tamaño del trasplante meniscal alogénico.

colocar el menisco en su sitio ya que primero es recuperada desde posteromedial con técnica fuera-dentro y traccionada mientras el menisco ingresa a la articulación. Luego se efectuaron suturas dentro-fuera, todo-adentro y fuera-dentro para fijar el menisco a la cápsula articular siguiendo el siguiente orden: cuerpo, cuerno posterior, labrado de túnel tibial para raíz anterior y puntos fuera-dentro para el cuerno anterior. Las raíces meniscales se fijaron en algunos casos con arpones en la cortical anterior de la tibia y en otros casos con un botón (fig. 8). Es importante determinar la ubicación y el trayecto de los túneles que se deben hacer para las raíces del trasplante, para que no haya compromiso con la osteosíntesis utilizada en la fijación de la osteotomía. Se pueden realizar con guía radioscópica o sin ella, pero en cualquier caso, debe ser tenido en cuenta.

Rehabilitación postoperatoria

Restricción de la carga durante ocho semanas, con férula en extensión de rodilla para luego progresar con carga parcial por dos semanas más. La carga completa se autorizó a partir de la décima semana con radiografías con signos de consolidación. Desde el primer día postoperatorio se indicaron ejercicios de activación del cuádriceps. El rango de movilidad articular (RMA) pasivo se permitió desde el primer día postquirúrgico pero se limitó de 0-90° (Tabla 2).

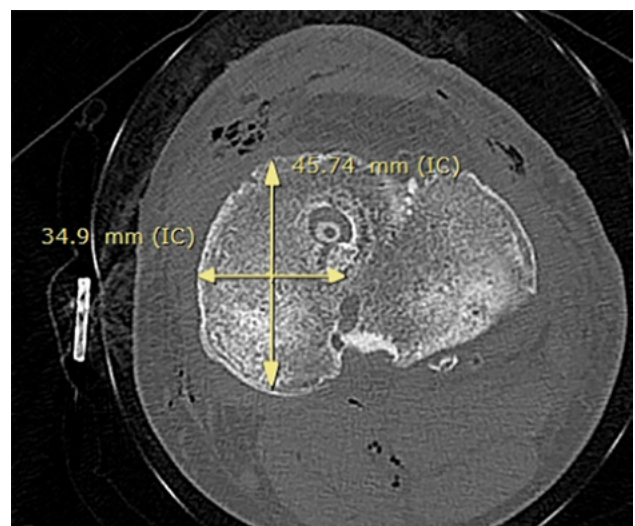


Figura 5: Medición del tamaño del TAM en corte axial tomográfico del platillo tibial.

RESULTADOS

Cinco pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Ninguno se perdió en el seguimiento. Todos ellos eran hombres con una edad promedio de treinta y un años (± 4). Tres trasplantes meniscales se realizaron en rodillas izquierdas y dos, en la derecha. En dos casos se hicieron de manera concomitante el TAM y la osteotomía valguizante y se trataron de manera simultánea otras

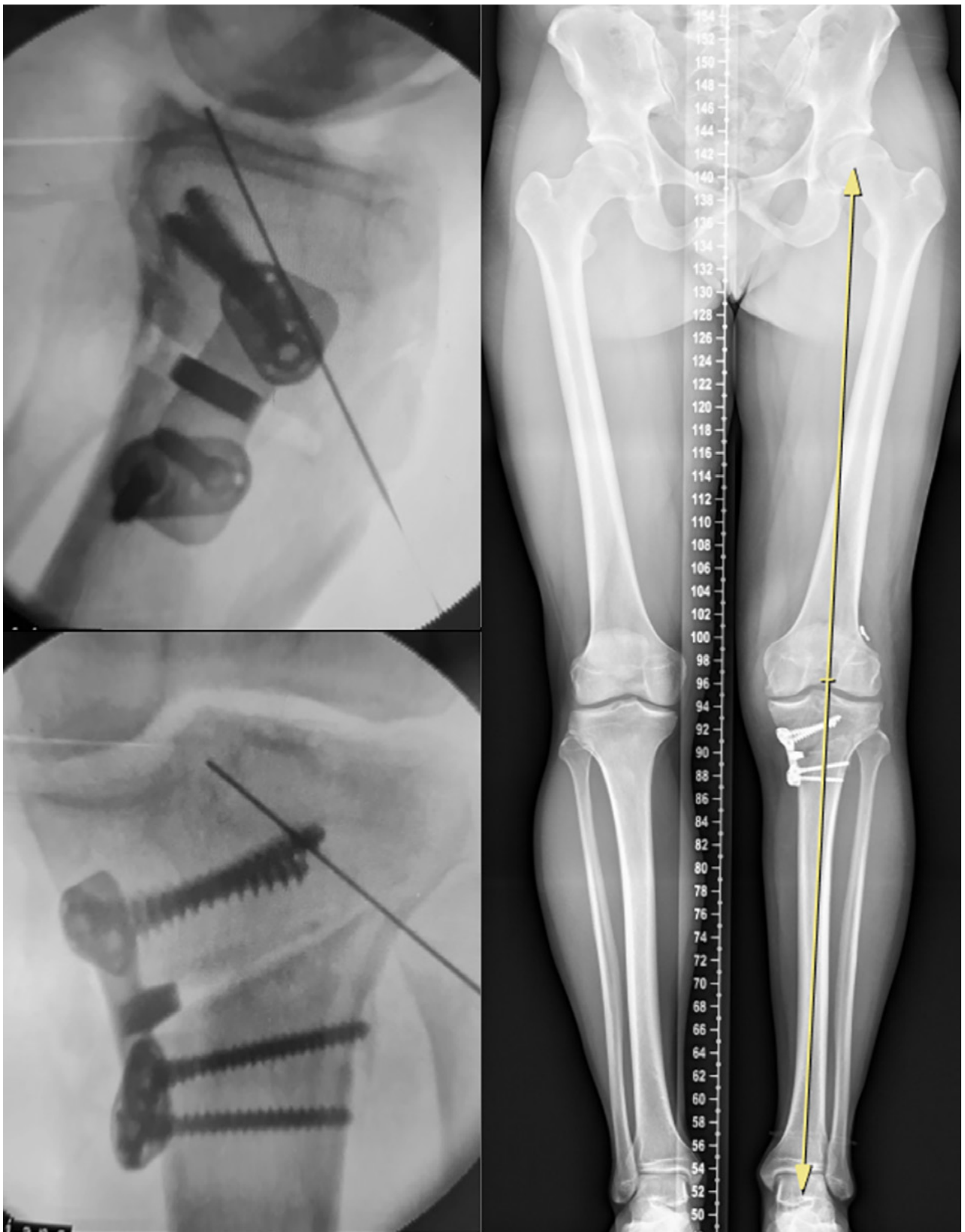


Figura 6: Imagen intraoperatoria de la osteotomía valguizante de tibia y escanograma postoperatorio al año. Nótese la corrección del eje mecánico.

lesiones asociadas (Tabla 3).

Se obtuvo una mejoría del dolor según la EVA de 6.6 puntos en promedio, la media fue de 8.8 (\pm 0.44) en el

prequirúrgico y de 2.2 (\pm 2.94) en el postoperatorio. El resultado en promedio del cuestionario IKDC fue de 24.4 (\pm 2.19) y 71 (\pm 15.03) en el pre y postoperatorio,



Figura 7: Trasplante meniscal. Técnica quirúrgica. A) Injerto meniscal alogénico con reparos y suturas. B) Tamaño anteroposterior. C) Cuña de injerto óseo tricortical de banco. D) Tamaño medio lateral. E) Izado del TAM a través de suturas de alta resistencia.

respectivamente. Con respecto a la escala de satisfacción Likert, solo un paciente quedó insatisfecho con el resultado de la cirugía, el mismo que registró un dolor postoperatorio de 7 puntos según la EVA (Tabla 3).

Respecto a las complicaciones postoperatorias, dos pacientes evolucionaron con artrofibrosis por lo que requirieron una nueva cirugía artroscópica con artrolisis y movilización bajo anestesia. Posteriormente uno de ellos presentó intolerancia al material de osteosíntesis por lo que se extrajo la placa al año postoperatorio. No obstante, todos los pacientes alcanzaron un RMA completo en el último seguimiento.

DISCUSIÓN

Si bien el TAM es un tratamiento eficaz para tratar los síntomas relacionados con el síndrome postmeniscectomía, se ha demostrado en la literatura que la presencia de deseos, la inestabilidad ligamentaria y/o las lesiones condrales concomitantes generan peores resultados clínico-funcionales si no son tratados de forma asociada.^{1,13}

Lee y cols. concluyeron que no hay diferencias estadísticamente significativas en los resultados clínico-fun-

TABLA 2. PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

Semanas	
0-2	Sin carga
	Férula en extensión de rodilla
	Movilidad pasiva 0-60°
2-4	Ejercicios isométricos de miembro inferior
	Sin carga
	Férula en extensión de rodilla
4-6	Movilidad activa 0-90°
	Ejercicios isométricos de miembro inferior
	Carga parcial
6-12	Sin férula
	Movilidad activa 0-120°
16-20	Fortalecimiento muscular: bicicleta, natación, gimnasio
	Trote con progresión del impacto y retorno deportivo

cionales reportados por aquellos pacientes en quienes se realizó TAM y aquellos en los que se hizo el trasplante asociado a otro procedimiento.¹⁴ Sin embargo, en su tra-

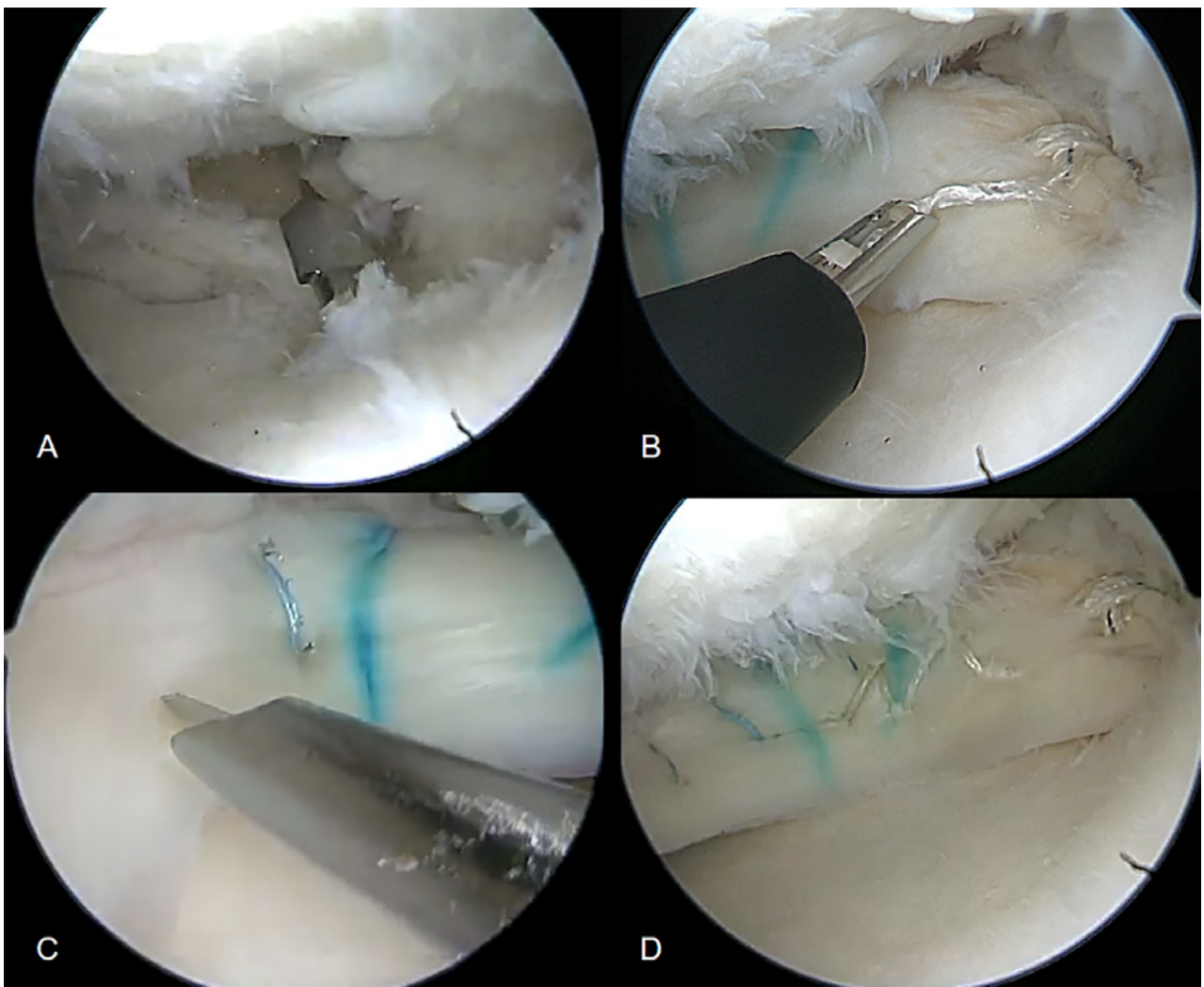


Figura 8: Vista artroscópica del TAM. A) Túnel tibial para fijar de la raíz meniscal posterior. B) Sutura del cuerno posterior con puntos todo-adentro. C) Sutura del cuerpo meniscal con puntos dentro-fuera. D) Trasplante meniscal suturado.

bajo, inferen también que se requieren más datos para comprobar los efectos de las osteotomías en los resultados clínicos-funcionales de los TAM.¹⁴

Paoletta y cols. reportaron una mejoría de la función articular de la rodilla a mediano plazo, independientemente de si se realiza el trasplante solo o con otros procedimientos.¹⁵ En nuestro estudio, se logró una mejoría significativa en cuanto al dolor y la escala IKDC, sin embargo, tampoco fue posible determinar si esta se debió al TAM o a las osteotomías de descarga del compartimento afectado. Con todo, Verdonk y cols. publicaron que las osteotomías de tibia proximal asociadas al TAM sí resultaron en una mejoría del dolor, la funcionalidad y la sobrevida del trasplante.¹⁶ Por otro lado, Kazi y cols. no encontraron diferencias significativas en los valores del IKDC o dolor postoperatorio en pacientes con trasplante aislado o TAM asociado a otros procedimientos¹³ (Tabla 4).

Kazi y cols. evaluaron ochenta y seis trasplantes menis-

cales de los cuales veintisiete fueron en combinación con osteotomías valguizantes. Del total de los procedimientos, quince requirieron una nueva cirugía artroscópica con meniscectomía parcial a los sesenta meses de seguimiento en promedio (rango 12-222) y veinticuatro precisaron conversión a prótesis total de rodilla a los ciento cuarenta y nueve meses en promedio (rango 17-288). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la supervivencia de los TAM aislados y aquellos en los que se realizó TAM en combinación con otros procedimientos.¹⁷

Chambers y cols. compararon los resultados clínicos de TAM aislados y TAM combinados con otros procedimientos: el grupo en los que se hizo únicamente el trasplante presentó mayor tasa de reintervención quirúrgica en el seguimiento de 3.3 años en promedio que el grupo en el que se efectuó el TAM asociado a otros procedimientos quirúrgicos.¹⁸ Cole y cols. también reportaron mayor tasa de falla de trasplante en aquellos pacientes en los que se realizó únicamente el TAM.¹⁹

TABLA 3. PROCEDIMIENTOS REALIZADOS

Paciente	Edad	Cirugía realizada	Cirugía previa	Complicaciones
1	25	TMI + OATS x2 en CF	MPI Osteotomía valguizante (placa TomoFix)	Artrofibrosis
2	32	TMI	MPI Osteotomía valguizante (placa Puddu) AL + LCA	-
3	32	TMI + Revisión de LCA + AL + Osteotomía valguizante (placa Puddu)	MPI + LCA	Artrofibrosis
4	36	TMI	MPI Osteotomía Valguizante (placa Konigsee)	-
5	30	TMI + Osteotomía valguizante (placa Captor)	MPI + LCA Rev LCA Re Rev LCA	-

TMI: Trasplante meniscal interno. OATS: "osteochondral autograft transfer system" (mosaicoplastia). CF: Cóndilo femoral. MPI: Meniscectomía parcial interna. AL: Ligamento anterolateral. Rev LCA: Revisión de ligamento cruzado anterior. Re Rev LCA: Re-revisión de ligamento cruzado anterior. Edad: edad al momento de la cirugía de TAM.

En un trabajo prospectivo, LaPrade y cols. evaluaron diecinueve casos de TAM aislados y veintiún casos de TAM con procedimientos concomitantes con un seguimiento medio de 2.5 años. En su estudio, cinco pacientes debieron ser reintervenidos quirúrgicamente, tres de los cuales solo se habían realizado TAM como único procedimiento.²⁰

Las principales limitaciones de nuestro trabajo son el bajo número de pacientes y el corto seguimiento, sin embargo se puede observar una mejoría en los resultados clínico-funcionales en los pacientes operados. Creemos que hacen falta estudios comparativos, con grupos de

control y de mayor nivel de evidencia para poder llegar a conclusiones más específicas.

CONCLUSIÓN

La osteotomía valguizante de tibia asociada al TAM es una opción válida para el alivio del dolor en el corto plazo en aquellos pacientes en quienes fracasó el tratamiento conservador, obteniendo una mejoría clínico-funcional significativa en el corto plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Liu JN; Agarwalla A; Gomoll AH. High tibial osteotomy and medial meniscus transplant. *Clin Sports Med*, 2019; 38(3): 401-16. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2019.02.006>
- McDermott ID; Amis AA. The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*, 2006; 88(12): 1549-56. Doi: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.88B12.18140>
- Cvetanovich GL; Christian DR; Garcia GH; Liu JN; Redondo ML; Yanke AB; et al. Return to sport and patient satisfaction after meniscal allograft transplantation. *Arthroscopy*, 2020; 36(9): 2456-63. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2020.04.034>
- De Bruycker M; Verdonk PCM; Verdonk RC. Meniscal allograft transplantation: a meta-analysis. *SICOT J*, 2017; 3: 33. Doi: <http://dx.doi.org/10.1051/sicotj/2017016>
- Hunter DJ; Zhang Y; Niu J; Tu X; Amin S; Goggins J; et al. Structural factors associated with malalignment in knee osteoarthritis: the Boston osteoarthritis knee study. *J Rheumatol*, 2005; 32(11): 2192-9.
- Kolb W; Guhmann H; Windisch C; Kolb K; Koller H; Grützner P. Opening-wedge high tibial osteotomy with a locked low-profile plate. *J Bone Joint Surg Am*, 2009; 91(11): 2581-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.H.01047>
- Vundelinckx B; Bellemans J; Vanlauwe J. Arthroscopically assisted meniscal allograft transplantation in the knee: a medium-term subjective; clinical; and radiographical outcome evaluation. *Am J Sports Med*, 2010; 38(11): 2240-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510375399>
- Minas T. Autologous chondrocyte implantation in the arthritic knee. *Orthopedics*, 2003; 26(9): 945-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.3928/0147-7447-20030901-28>
- Chahla J; Dean CS; Mitchell JJ; Moatshe G; Serra Cruz R; LaPrade RF. Medial opening wedge proximal tibial osteotomy. *Arthrosc Tech*, 2016; 5(4): e919-28. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eats.2016.04.019>
- LaPrade RF; Spiridonov SI; Nystrom LM; Jansson KS. Prospective outcomes of young and middle-aged adults with medial compartment osteoarthritis treated with a proximal tibial opening wedge osteotomy. *Arthroscopy*, 2012; 28(3): 354-64. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2011.08.310>
- Pollard ME; Kang Q; Berg EE. Radiographic sizing for meniscal transplantation. *Arthroscopy*, 1995; 11(6): 684-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.1995.11.006>

- org/10.1016/0749-8063(95)90110-8
12. Rossi MJ; Lubowitz JH; Guttman D. Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *Am J Sports Med*, 2002; 30(1): 152. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/03635465020300011301>
 13. Getgood A; Gelber J; Gortz S; De Young A; Bugbee W. Combined osteochondral allograft and meniscal allograft transplantation: a survivorship analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015; 23(4): 946-53. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-015-3525-8>
 14. Lee BS; Kim HJ; Lee CR; Bin SI; Lee DH; Kim NJ; et al. Clinical outcomes of meniscal allograft transplantation with or without other procedures: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*, 2018; 46(12): 3047-56. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546517726963>
 15. Seront E; Boon LM; Vikkula M. "Related Venous Malformations". En: Adam MP; Mirzaa GM; Pagon RA; Wallace SE; Bean LJH; Gripp KW; et al. (eds). GeneReviews®. Seattle (WA): *University of Washington*; 2008. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20301733>
 16. Verdonk PCM; Demurie A; Almqvist KF; Veys EM; Verbruggen G; Verdonk R. Transplantation of viable meniscal allograft. Survivorship analysis and clinical outcome of one hundred cases. *J Bone Joint Surg Am*, 2005; 87(4): 715-24. Doi: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.C.01344>
 17. Kazi HA; Abdel-Rahman W; Brady PA; Cameron JC. Meniscal allograft with or without osteotomy: a 15-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015; 23(1): 303-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-014-3291-z>
 18. Chalmers PN; Karas V; Sherman SL; Cole BJ. Return to high-level sport after meniscal allograft transplantation. *Arthroscopy*, 2013; 29(3): 539-44. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.027>
 19. Cole BJ; Dennis MG; Lee SJ; Nho SJ; Kalsi RS; Hayden JK; et al. Prospective evaluation of allograft meniscus transplantation: a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med*, 2006; 34(6): 919-27. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505284235>
 20. LaPrade RF; Wills NJ; Spiridonov SI; Perkinson S. A prospective outcomes study of meniscal allograft transplantation. *Am J Sports Med*, 2010; 38(9): 1804-12. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510368133>

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

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

RESUMEN

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

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

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

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

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

Nivel de evidencia: IV

ABSTRACT

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

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

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

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

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

Level of evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El complejo fibrocartilago triangular (CFCT) es el principal estabilizador de la articulación radiocubital distal (ARCD) y está formado por el disco articular, los ligamentos dorsales y palmares proximales y distales, los ligamentos cubitocarpianos y el *subcreatum ligamentus*.¹⁻⁴ La estabilidad de la ARCD depende del CFCT, la cápsula articular, el cubital posterior, el pronador cuadrado y la banda oblicua distal (BOD). El CFCT es un disco fibrocartilaginoso que presenta una rica vascularización en su zona cubital, precaria en el lado radial y nula en el centro del disco.²

Juan Matías Sala

salajuanmatias@icloud.com

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

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

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

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

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

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

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

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

MATERIALES Y MÉTODOS

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

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

Tomamos como criterios de inclusión a todos los pa-

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

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

CFCT: complejo del fibrocartilago triangular. SL: semilunar.



Figura 1: Exploración radiocarpiana y de CFCT.

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

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

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

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE ATZEI PARA LESIONES CUBITALES DEL COMPLEJO DEL FIBROCARTELAGO TRIANGULAR SOBRE LA BASE DE SU ESTABILIDAD, LAS ESTRUCTURAS LIGAMENTARIAS, EL POTENCIAL DE REPARACIÓN Y EL TRATAMIENTO SUGERIDO

Tipo	Inestabilidad RCD	Aspecto del CFCT distal	Aspecto del CFCT proximal	Capacidad de reparación del CFCT	Aspecto del cartilago RCD	Tratamiento sugerido
1	Leve/No	Roto	Intacto	Buena	Bueno	Reparación capsular
2	Moderada/Severa	Roto	Roto	Buena	Bueno	Reparación foveal
3	Moderada/Severa	Intacto	Roto	Buena	Bueno	Reparación foveal
4	Severa	Roto	Roto	Pobre	Bueno	Reconstrucción con injerto
5	Moderada/Severa	Variable	Variable	Variable	Pobre	Artroplastia o salvataje

RCD: radiocubital distal. CFCT: complejo del fibrocartilago triangular.

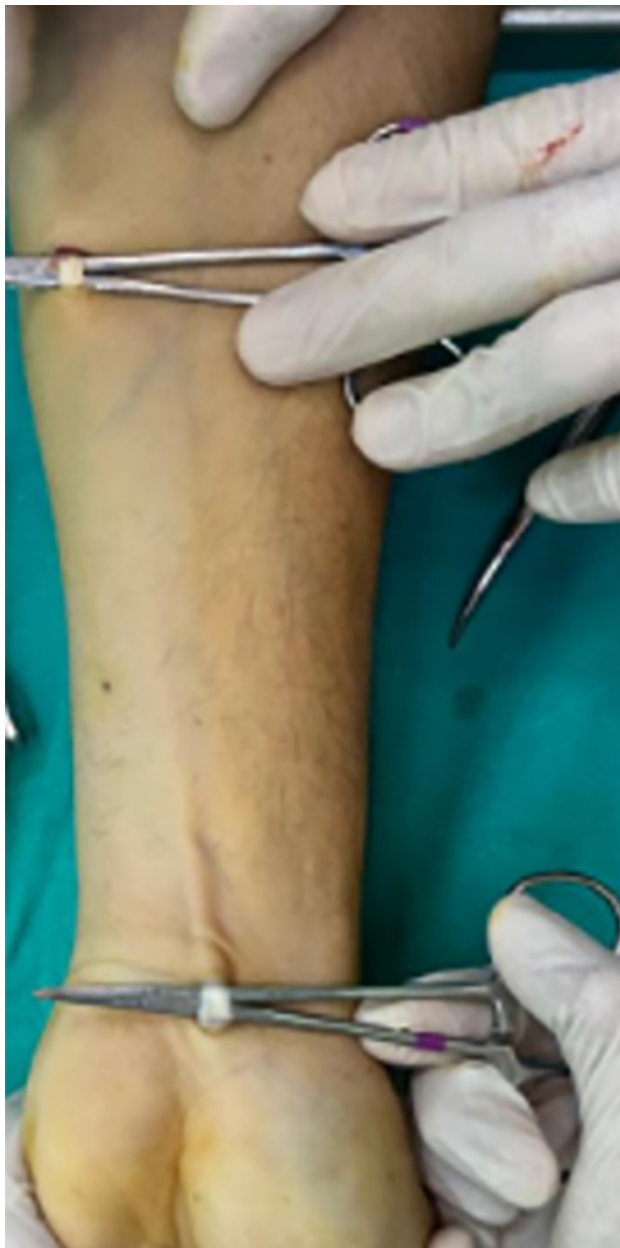


Figura 2: Toma de injerto de palmar menor.

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

Técnica quirúrgica

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

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

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



Figura 3: Perforación de túnel foveal con visión por portal 3/4.



Figura 5: Introducción de Nitinol por túnel óseo foveal.



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



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

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

RESULTADOS

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

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

comparativa contralateral fue del 85%.

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

DISCUSIÓN

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

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

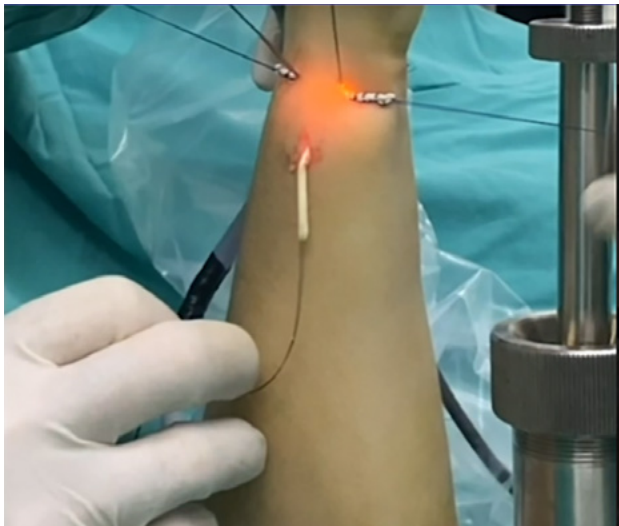


Figura 7: Recuperación de injerto por túnel óseo.



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



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

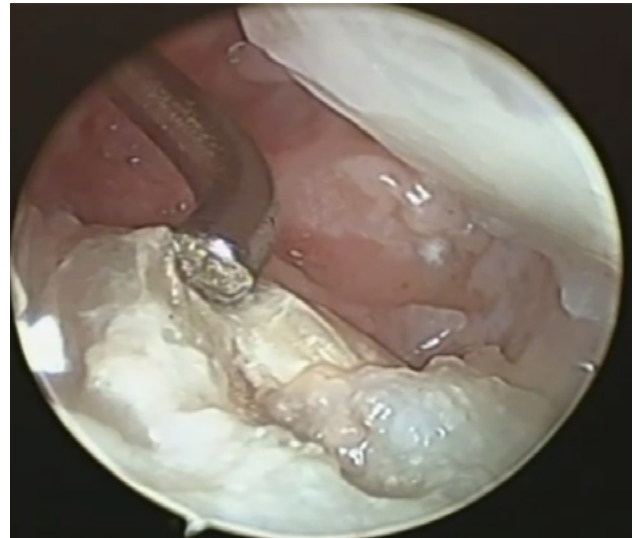


Figura 10: Inspección de la articulación y tensión del injerto tendinoso.

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

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

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

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

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

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

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

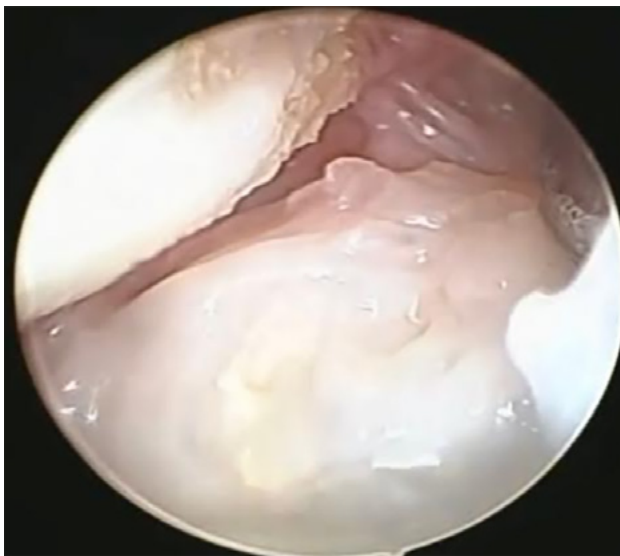


Figura 11: Visión de manto fibrótico integrando tendones.



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

TABLA 3. RESULTADOS COMPARATIVOS CON LAS SERIES DE REFERENCIA

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

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

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

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

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

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

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

CONCLUSIÓN

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

BIBLIOGRAFÍA

- Okuda M; Sato K; Mimata Y; Murakami K; Takahashi G; Doita M. Morphology of the ulnar insertion of the triangular fibrocartilage complex and related osseous landmarks. *J Hand Surg Am*, 2021; 46(7): 625.e1-625.e7. Doi:10.1016/j.jhsa.2020.12.006.
- Chu-Kay Mak M; Ho P cheong. Arthroscopic-assisted triangular fibrocartilage complex reconstruction. *Hand Clin*, 2017; 33(4): 625-37. Doi:10.1016/j.hcl.2017.07.014.
- Jung HS; Song KS; Jung HS; Yoon B il; Lee JS; Park MJ. Clinical outcomes and factors influencing these outcome measures resulting in success after arthroscopic transosseous triangular fibrocartilage complex foveal repair. *Arthroscopy*, 2019; 35(8): 2322-30. Doi:10.1016/j.arthro.2019.03.060.
- Atzei A; Luchetti R. Foveal TFCC tear classification and treatment. *Hand Clin*, 2011; 27(3): 263-72. Doi:10.1016/j.hcl.2011.05.014.
- Fischer J; Thompson NW; Harrison JWK. Triangular fibrocartilage complex lesions-A classification. En: Banaszkiwicz P, Kader D. (eds.) *Classic Papers in Orthopaedics*, 2014, Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8_93
- Zook EG. Age changes in the triangular fibrocartilage of the wrist joint. *Plast Reconstr Surg*, 1979; 64(1): 128. Doi:10.1097/00006534-197907000-00095.
- Rein S; Krenn V; Hagert E; et al. Degeneration of the articular disc in the human triangular fibrocartilage complex. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2021; 141(4): 699-708. Doi:10.1007/s00402-021-03795-2.
- Ma CH; Lin TS; Wu CH; Li DY; Yang SC; Tu YK. Biomechanical comparison of open and arthroscopic transosseous repair of triangular fibrocartilage complex foveal tears: a cadaveric study. *Arthroscopy*, 2017; 33(2): 297-304. Doi:10.1016/j.arthro.2016.10.027.
- Ruch DS; Anderson SR; Ritter MR. Biomechanical comparison of transosseous and capsular repair of peripheral triangular fibrocartilage tears. *Arthroscopy*, 2003; 19(4): 391-6. Doi:10.1053/jars.2003.50137.
- Andersson JK; Åhlén M; Andersnord D. Open versus arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex: a systematic review. *J Exp Orthop*, 2018; 5(1): 1-10. Doi:10.1186/s40634-018-0120-1.
- Mathoulin CL. Indications; techniques; and outcomes of arthroscopic repair of scapholunate ligament and triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Eur Vol*, 2017; 42(6): 551-66. Doi:10.1177/1753193417708980
- Atzei A; Luchetti R; Braidotti F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg*, 2015; 04(01): 22-30. Doi:10.1055/s-0035-1544226.
- Adams BD; Berger RA. An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligaments for posttraumatic distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg Am*, 2002; 27(2): 243-51. Doi:10.1053/jhsu.2002.31731.
- Luchetti R; Atzei A. Arthroscopic assisted tendon reconstruction for triangular fibrocartilage complex irreparable tears. *J Hand Surg Eur Vol*, 2017; 42(4): 346-51. Doi:10.1177/1753193417690669.
- Luchetti R; Khanchandani P; Da Rin F; Borelli PP; Mathoulin C; Atzei A. Arthroscopically assisted Sauvé-Kapandji procedure: An advanced technique for distal radioulnar joint arthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 2008; 12(4): 216-20. Doi:10.1097/BTH.0b013e31818ee28a.
- Liu B; Fok MWM. The medium term outcomes of an all-arthroscopic triangular fibrocartilage complex foveal reconstruction using tendon graft. *Int Orthop*, 2021; 45(5): 1273-9. Doi:10.1007/s00264-021-04976-9.
- Zhang W; Hou P; Wang C; Wu T; Ho PC; Sun L. Arthroscopic one-tunnel transosseous reconstruction of chronic triangular fibrocartilage complex foveal tears: outcomes in 12 patients. *J Hand Surg Eur Vol*, 2022; 47(3): 296-301. Doi:10.1177/175319342111056854.

Técnica de tracción para reparación de lesiones de la raíz posterior del menisco lateral tipo IV

Jairo David Gallardo Vinueza,¹ Gregory Hernán Pezo Maposa²

1. Servicio de Traumatología y Ortopedia, Novaclinica Santa Cecilia, Quito, Ecuador

2. Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital Padre Carollo, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador

RESUMEN

Los meniscos son una estructura fibrocartilaginosa con características morfológicas y funcionales específicas, lo que nos obliga a tener presente un conocimiento amplio de su anatomía. Los desgarros de tipo meniscal tienen una presentación superior cuando se los compara con otro tipo de lesiones. Las lesiones sobre la raíz posterior del menisco lateral generan una alteración de la biomecánica evidente y con consecuencias graves de no tratarlas. La baja prevalencia de ciertos grados de lesiones que pueden ocurrir a este nivel nos conmina a considerar nuevas opciones y estrategias terapéuticas. La falta de evidencia científica que aborde dicho tema nos estimula a reportarlo en este trabajo.

Se describe una técnica de reparación en configuración horizontal utilizando un pasador de suturas tipo FirstPass™ y FasT-Fix en desgarros tipo IV con un método de tracción controlada, la que proporciona una reparación anatómica y estable.

Palabras clave: Artroscopia; Rodilla; Menisco Lateral; Raíz Posterior

Nivel de Evidencia: Nota técnica

ABSTRACT

The menisci are defined as a fibrocartilaginous structure which has specific morphological and functional characteristics, forcing us to keep in mind a broad knowledge of their anatomy. Meniscal type tears have a superior presentation when compared to other injuries. Injuries to the posterior root of the lateral meniscus generate an evident biomechanical alteration with serious consequences if not treated. The low prevalence of certain degrees of injuries that can occur at this level forces us to present new therapeutic options and strategies. The lack of scientific evidence that addresses this issue allows the decision to communicate it.

A horizontal configuration repair technique is described using the FirstPass™ and FasT-Fix system in type IV tears with a controlled traction method providing an anatomical and stable repair.

Keywords: Arthroscopy; Knee; Lateral Meniscus; Posterior Root

Level of Evidence: Technical Note

INTRODUCCIÓN

Los meniscos se definen como una estructura fibrocartilaginosa; estos poseen características morfológicas y funcionales específicas,¹ a nivel de la rodilla se presentan en pares: medial y lateral; al referirnos en el detalle estructural del menisco lateral (ML), este presenta un cuerpo y dos cuernos para su anclaje en la tibia, centrándose en la anatomía de la raíz posterior (RP), se determina que es posteromedial desde la eminencia tibial lateral con 5.3 mm en promedio desde su centro, medial al borde del cartílago articular lateral con aproximadamente 4.3 mm en el trayecto, anterior a la inserción del ligamento cruzado posterior, con una distancia de 10.1 mm y anterolateral a la inserción de la RP del menisco medial.² Dentro de su aspecto funcional, los meniscos otorgan, principalmente, propiocepción y transmisión de la fuerza axial,

complementando una estabilidad integral de la mencionada articulación, desde el punto de vista de la raíz, su primordial utilidad es prevenir su extrusión.³

Los desgarros de tipo meniscal tienen una presentación superior cuando se los compara con las lesiones que pueden ocurrir a nivel del ligamento cruzado anterior;² de todas ellas, las afecciones meniscales ocurren en un 82%, de aquellas se ha logrado una profundización y caracterización bajo la vasta colección de detalles anatómicos que se encuentran a nivel de los mismos, determinando un 12.4% de predilección sobre afecciones del ML a nivel de su RP, las que fueron descritas por primera vez por Pagnani en 1991.^{4,5}

Un desgarrado de la RP del ML se centra en una extensión de aproximadamente 9 a 10 cm desde su punto de inserción,¹ la cual puede presentar diversas características; las lesiones a este nivel generan disfunciones biomecánicas, interfieren de forma directa sobre la función meniscal y generan una morfofisiopatología sobre la rodilla a corto y largo plazo. Dentro de las mayores preocupaciones asociadas a su lesión, está el aumento de la presión de contac-

Gregory Hernán Pezo Maposa

gregory.pezo@gmail.com

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

to tibiofemoral provocando un aumento de traslación de la tibia, asociada a una inestabilidad rotacional, más interferencia en la acción de pivoteo, la que promueve, así, la progresión de degeneración articular prematura y genera inquietudes en su terapéutica para una preservación articular efectiva.⁶⁻⁸

Los signos y síntomas de lesión de la raíz posterior meniscal lateral (LRPML) resultan inespecíficos: se percibe dolor a nivel de la línea articular, dolor a flexión profunda, a la carga de peso y presencia de derrame articular. La RM se posiciona como una herramienta eficaz al momento de la sospecha de este tipo de lesiones.⁵

Existen diversos sistemas de clasificación para estas lesiones específicas, tales como los de Forkel, West, LaPrade, esta última es la más difundida y se divide en cinco categorías:⁹

- Tipo I: rotura parcial de la RP con una presentación en un 7%;
- Tipo II: roturas radiales completas con 67%; subdivididas en A, B y C, abarcan menos de 3 mm, de 3 a 6 mm y de 6 a 9 mm, respectivamente;
- Tipo III: lesión en asa de balde con desinserción completa de la RP (5%);
- Tipo IV: rotura oblicua completa o longitudinal asociada a desinserción completa de la raíz (10%);
- Tipo V: se describe como una avulsión ósea (9%).

La amplia presentación de las lesiones tipo II, según LaPrade, hace que la expresión bajo la técnica quirúrgica sea difundida de forma más generalizada, promulgando así la efectividad de dicho manejo. Por otro lado, las lesiones englobadas bajo casuísticas escasas las convierte en un terreno sombrío dentro del ámbito quirúrgico y, debido a la alteración biomecánica y las afecciones secundarias que se pueden presentar, generan la necesidad de exponer una técnica quirúrgica de las lesiones tipo IV para la RP del ML y para lograr la reparación anatómica de forma nativa, evaluando su resultado funcional y clínico.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Colocamos al paciente en decúbito supino, con el uso de torniquete descartable en el muslo a intervenir, bajo anestesia raquídea; se realiza la asepsia y antisepsia y la colocación de campos quirúrgicos.

A través de los portales artroscópicos estándares para rodilla anterolateral, anteromedial y accesorio transrotuliano como portal de visión durante la reparación, se realiza una inspección global y sistemática de la rodilla; se determina una LRPML, clasificándola como una lesión tipo IV (fig. 1). Se efectúa un desbridamiento de la raíz meniscal con *shaver* a través del portal anterolateral y la introducción de supersutura Ultrabraid™ 2.0 (Smith &

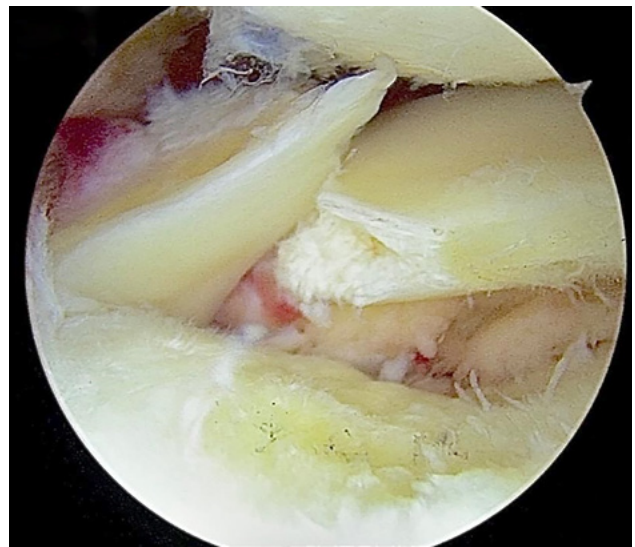


Figura 1: Observación directa de la lesión del cuerno posterior del menisco lateral tipo IV.

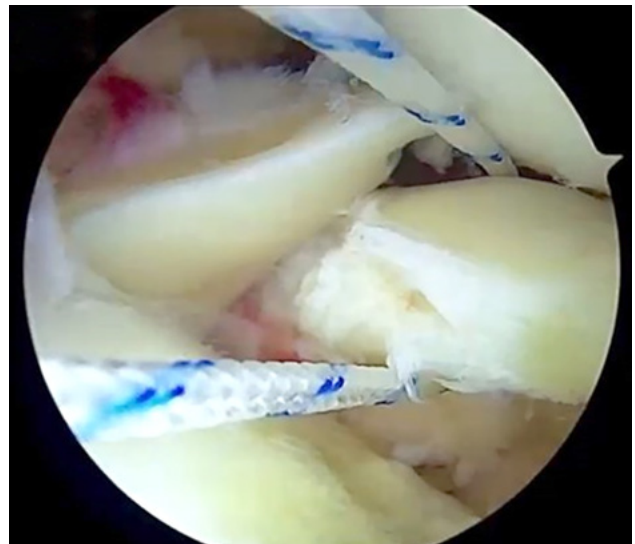


Figura 2: Primer paso de supersutura con uso de FirstPass™.

Nephew) con el uso de dispositivo FirstPass™ (Smith & Nephew) en el extremo libre del menisco sobre la porción posterior y capsular articular (zona 1) (fig. 2). El segundo punto de anclaje se hace siguiendo la misma secuencia en la porción fija de la raíz meniscal (fig. 3). Para lograr un método de tracción de suturas, el tercer punto de anclaje lo realizamos con una configuración horizontal paralela a la primera, siguiendo la misma distribución bajo técnica todo-adentro con uso de dispositivo FasT-Fix Flex (Smith & Nephew) (profundidad de penetración 14-16 mm), esta es facilitada efectuando tracción y control de tensión por medio de la primera estructura (figs. 4 y 5), lo que permite así el paso preciso de la segunda sutura, realizando su respectivo nudo, de forma se observa de manera directa la fijación de la lesión y su reducción a una posición ana-

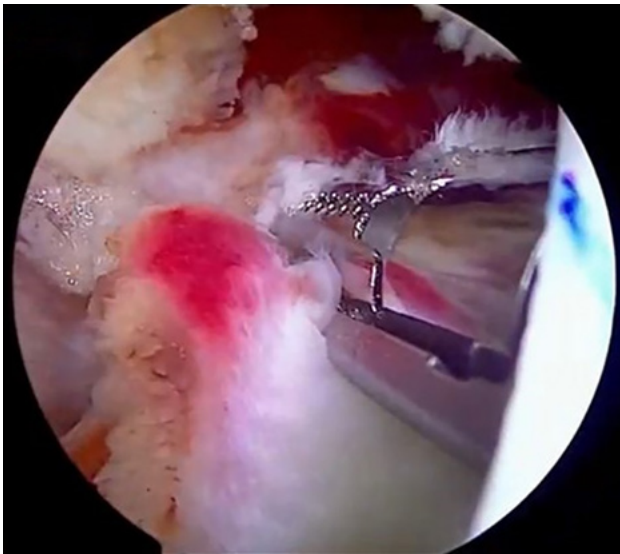


Figura 3: Segundo paso con anclaje de la porción fija de la raíz meniscal del menisco lateral.

tómica, brindando estabilidad. Finalmente realizamos un nudo corredizo sobre las suturas de tracción y se recortan los extremos de la primera y segunda sutura, se comprueba una vez más la estabilidad y se verifica su tensión con gancho palpador (fig. 6). Ver Video 1.

Protocolo postquirúrgico

Se restringe soporte de peso por tres semanas, con realización de ejercicios de fortalecimiento de tipo isométrico y limitando los rangos de movilidad de 90° a 0°. A la cuarta semana se habilita carga progresiva y fortalecimiento, inicio de actividad física a partir del sexto mes, momento en el cual se observa una adecuada evolución del paciente con resolución de su cuadro y reintegración efectiva a las actividades cotidianas.

DISCUSIÓN

Al centrarnos en la biomecánica de la RPML se le ha logrado otorgar una fisiología superior dentro del análisis de la cinemática del menisco *per se*, su lesión interfiere proporcionalmente ante su actividad, generando aumento de la presión femorotibial, por lo que su reparación debe realizarse siempre y cuando estén presentes características biológicas viables.⁵ En dicha reparación, bajo artroscopía, debemos tener en cuenta sus propiedades anatómicas bajo las distintas estructuras y referencias, como se han descrito previamente, tal como lo menciona Johannsen *et al.* en su estudio sobre las características cualitativas y cuantitativas desde el punto de vista anatómico de la raíz posterior meniscal.²

Chahla y cols. reportan el uso de un tratamiento no quirúrgico en pacientes bajo ciertas condiciones clínicas,

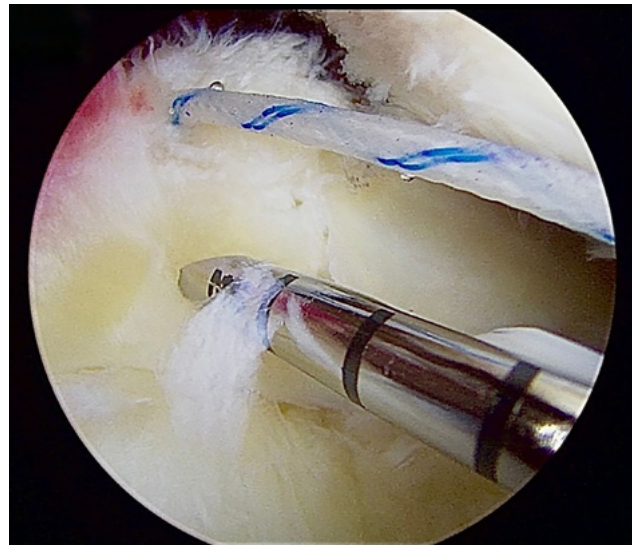


Figura 4: Introducción de la sutura meniscal en configuración en paralelo.

como pacientes añosos o degeneración articular severa, en los que se opta por un tratamiento de tipo sintomático y promulgan la reparación de la forma más anatómica, siempre y cuando esta sea posible, como lo ha sido en este caso.⁹

De forma similar, como lo mencionan Xiang *et al.* en su reporte sobre la reparación de lesiones de la raíz meniscal tipo IV, se abordan distintas técnicas ampliamente detalladas en desgarros tipo II, no obstante, no se han logrado dilucidar y estratificar diversos métodos para lesiones más complejas, como presentamos bajo esta técnica, resultando en una reproductibilidad más afianzada, con reparación anatómica nativa del mismo, fomentando así nuevos métodos de reparación.¹

En el estudio de Shumborski *et al.* sobre las lesiones de este tipo, determinan que la inacción terapéutica sobre las LRMP condenaría al paciente a una osteoartritis acelerada.⁴ A pesar de lo descrito por Shelbourne y cols., estos ratifican que la presencia de una LRMP (o si este se encuentra intacto) no resultaría en una diferencia significativamente clínica, ni cambios degenerativos articulares, con resultados divergentes a los comparados con Shumborski, observando la interferencia de las actividades cotidianas del paciente.¹⁰

Las técnicas con sutura con arpón para una reconstrucción integral reportan resultados alentadores, pero en contraposición, Chahla *et al.* mencionan que esta creación adicional de túneles tibiales podría interferir directamente al momento de reparaciones ligamentarias futuras, además, puntúan el desarrollo de un efecto amortiguador. Lo mismo informan Feucht *et al.* en su trabajo: se asemeja a un micromovimiento particular del implante, comprometiéndolo la biomecánica de la reparación como tal; adicional a esto se asocia un deslizamiento con dicha técnica qui-



Figura 5: Anclaje final de la sutura meniscal de forma horizontal, con tracción de la primera fila de supersutura.

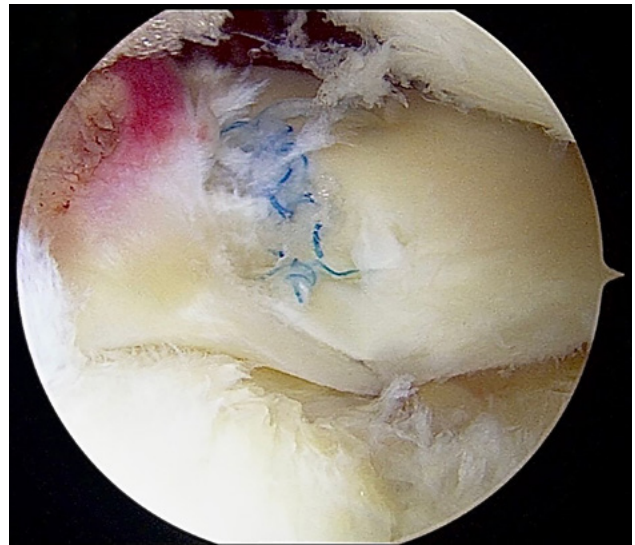


Figura 6: Realización de nudos corredizos y comprobación de la estabilidad de la reparación meniscal.

rúrgica, con reportes de una alta tasa de fallas sobre la carga de peso con técnicas de reparación de tipo transósea.^{6,11}

La descripción de un mayor número de técnicas puede promulgar la destreza a la cual el cirujano se encuentre más familiarizado, el desarrollo de nuevas estrategias puede ser dependiente del operador, comprometiendo así su resultado original. Al realizar una tracción con uso de FirstPass™, este permite maniobrar de forma óptima para la reparación ideal, el paso de la primera sutura genera estabilidad y control perfeccionando la unión meniscal, con resultados similares a los obtenidos por Meng *et al.*,¹ lo que permite una reparación más anatómica y genera beneficios evidentes sobre la biomecánica en general de la rodilla, tal como lo promulgan Daney *et al.*¹²

Al no lograr encontrar una amplia variedad de manejo para los desgarros de este tipo, y adicionando la fácil reproductibilidad que podría generar la técnica para lesiones tipo IV, permite un dominio bajo una curva no exten-

sa del aprendizaje, el análisis esquematizado del mismo es una propuesta que nos atrevemos a mencionar como ventajosa frente a otros métodos, los cuales generan nuevas demandas por parte de los participantes del desarrollo integral de otras estrategias, creando nuevas opciones para los cirujanos, quienes nos vemos enfrentados a un vertiginoso avance en el mundo de la artroscopia actual.

CONCLUSIONES

Las LRPML se consideran lesiones que habitualmente podrían pasar desapercibidas, generando interferencia directa sobre la biomecánica articular de la rodilla y un desarrollo temprano de osteoartrosis. Se preconiza la reparación efectiva y anatómica mediante una técnica fácil y reproducible con el uso de dispositivos para reparación meniscal de uso habitual en cirujanos con experiencia en artroscopia de rodilla.

BIBLIOGRAFÍA

- Meng X-Y; Zhu Y-C; Wang D-Y; Dou Y; Zhang Z; Jiang D. An All-inside repair technique for unstable type-IV lateral meniscal posterior root tear. *Arthrosc Tech*, 2022; 11(7): e1317-20.
- Johannsen AM; Civitaresse DM; Padalecki JR; Goldsmith MT; Wijdicks CA; LaPrade RF. Qualitative and quantitative anatomic analysis of the posterior root attachments of the medial and lateral menisci. *Am J Sports Med*, 2012; 40(10): 2342-7.
- Pache S; Aman ZS; Kennedy M; Nakama GY; Moatshe G; Ziegler C; *et al*. Meniscal root tears: current concepts review. *Arch Bone Jt Surg*, 2018; 6(4): 250-9.
- Shumborski SJ; Salmon LJ; Monk CI; Pinczewski LA. Stable lateral meniscal posterior root tears left in situ at time of anterior cruciate ligament reconstruction are of minimal long-term clinical detriment. *Arthroscopy*, 2021; 37(12): 3500-6.
- Rivarola Etcheto HF; Collazo C; Palanconi M; Meninato M; Carraro J; Cosini F; *et al*. Lesión de la raíz meniscal. actualización; técnica quirúrgica y experiencia personal. *Artroscopia*, 2020; 27(01): 9-13.
- 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; 90(9): 1922-31.
- Zhang Z-Z; Zhou Y-F; Luo H; Zhang H-Z; Chen Z; *et al*. A novel surgical technique for arthroscopic repair of type II posterior lateral meniscal root tear. *Knee*, 2020; 27(5): 1560-6.
- Leyes M; Flores-Lozano C; de Rus I; Salvador MG; Buenadicha EM; Villarreal-Villarreal G. Repair of the posterior lateral meniscal root tear: suture anchor fixation through the outside-in anterior cruciate ligament reconstruction femoral tunnel. *Arthrosc Tech*, 2021; 10(1): e151-8.
- Espejo-Reina A; Espejo-Reina MJ; García-Gutiérrez G; Dalla-Rosa-Nogales J. Lesiones de las raíces meniscales. Estado actual. *Rev Esp Artroc Cir Articul*, 2018; 25(62): 29.
- Shelbourne KD; Roberson TA; Gray T. Long-term evaluation of

-
- posterior lateral meniscus root tears left in situ at the time of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 2011; 39(7): 1439-43.
11. Feucht MJ; Grande E; Brunhuber J; Rosenstiel N; Burgkart R; *et al.* Biomechanical comparison between suture anchor and transtibial pull-out repair for posterior medial meniscus root tears. *Am J Sports Med*, 2014; 42(1): 187-93.
12. Pérez de la Blanca Cobos A. Biomecánica de la re inserción transtibial de la raíz posterior del menisco lateral de la rodilla: avances en la técnica de reparación (Tesis doctoral). Universidad de Málaga; 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=256316>

La utilización de Bio-RCS en roturas masivas del manguito rotador mejora los resultados funcionales

Fernando Lossada Finol,^{1,2} Julio Carruyo Ávila³

1. Centro Germano de Cirugía de Hombro, Múnich, Alemania

2. Capítulo Zulia, Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Caracas, Venezuela

3. Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Venezuela

RESUMEN

Se presentan los resultados de una serie de casos de reparación de roturas masivas del manguito rotador con aumentación utilizando el tendón de la porción larga del bíceps en la mejora de los scores funcionales. Se incluyeron catorce pacientes con un Constant score preoperatorio de 20 o menos y se realizó un seguimiento a las seis y doce semanas postoperatorias. Se observó una mejora significativa en los scores funcionales en todas las etapas de seguimiento. El objetivo de este estudio es presentar los resultados de una serie de casos con técnica Bio-RCS en roturas masivas del manguito rotador.

Palabras clave: Bio-RCS (técnica de reconstrucción capsular superior biológica); Manguito Rotador; Constant Score

Tipo de estudio: Reporte de Caso

Nivel de Evidencia: IV

ABSTRACT

The results of a series of cases of repair of massive rotator cuff tears with augmentation using the long head of biceps tendon (LHB) in improving functional scores are presented. Fourteen patients with a preoperative constant score of 20 or less were included and followed up at six and twelve weeks postoperatively. Significant improvement in functional scores will be observed at all stages of follow-up. The aim of this study is to present the results of a series of cases with the Bio-RCS technique in massive rotator cuff tears.

Keywords: Bio-RCS (biological superior capsular reconstruction technique); Rotator Cuff; Constant Score

Study type: Case Report

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las roturas masivas del manguito rotador son lesiones que afectan a la población general.^{1,2} Estas lesiones a menudo resultan en una disminución significativa de la función del hombro y afectan la calidad de vida de los pacientes. Con frecuencia, es necesario el uso de técnicas alternativas que potencien su resistencia y capacidad de cicatrización. Existen diferentes técnicas quirúrgicas descriptas para el manejo de estas lesiones, tales como el desbridamiento con tenotomía/tenodesis del bíceps braquial, reparaciones parciales, el uso del balón subacromial, la reconstrucción capsular superior, transferencias tendinosas o la prótesis reversa de hombro,^{3,4} aunque estas opciones generan altos costos por los implantes o injertos y más tiempo quirúrgico.⁵

Para mejorar mecánica y biológicamente la reparación de las roturas masivas del manguito rotador (dado que este es rico en fibroblastos vivos y tenocitos viables),⁶⁻¹³ la técnica quirúrgica con aumentación mediante la utilización de la porción larga del bíceps se presenta como una

opción viable, de bajo costo y accesible en el sitio operatorio. Asimismo, la porción larga del bíceps, al no ser tenotomizada, preserva su vascularidad, lo que se traduce en mayor tasa de integración del injerto en las lesiones del manguito rotador.^{14,15}

El objetivo de este estudio es presentar los resultados de una serie de casos con técnica Bio-RCS en roturas masivas del manguito rotador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio desde enero de 2023 a marzo de 2024 en el que se incluyeron catorce pacientes con roturas masivas reparables del manguito rotador, Constant score preoperatorio de 20 o menos, sin intervención quirúrgica previa, con una Hamada I y II, sometidos a técnica de Bio-RCS, con porción larga del bíceps indemne y consentimiento informado firmado. Se excluyeron los pacientes que presentaron Hamada III, IV y V, con roturas irreparables del manguito rotador y antecedentes quirúrgicos en hombro.

Los catorce pacientes presentaron como motivo de consulta limitación funcional a la abducción y rotación externa del hombro durante las actividades diarias normales y el deporte. El examen físico fue positivo para la prue-

Fernando Lossada Finol

fmlf73@gmail.com

Recibido: Mayo de 2024. Aceptado: Octubre de 2024.

ba de Jobe en todos los pacientes a los cuales se les aplicó el Constant *score*, todos los resultados estuvieron por debajo de 20, Quick DASH con puntajes entre 68 y 100 y la Escala Visual Analógica (EVA) con puntuaciones entre 7 y 10. La evaluación radiológica preoperatoria mostró disminución del espacio acromiohumeral por debajo de 5 mm. En la resonancia magnética nuclear de hombro, los pacientes presentaron rotura masiva posterosuperior del manguito rotador, los cuales fueron sometidos a cirugía; posteriormente, se aplicó protocolo de fisioterapia durante tres meses. Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por el cirujano de hombro experto y utilizando la misma técnica quirúrgica.

Técnica quirúrgica

La reparación quirúrgica artroscópica se llevó a cabo utilizando la técnica de Bio-RCS (reparación con aumentación utilizando tendón de la porción larga del bíceps) con los pacientes en posición de silla de playa, con identificación y realización de todos los gestos previos para garantizar una adecuada liberación y excursión del manguito rotador. Seguidamente, se procedió a la liberación adecuada del tendón de la porción larga del bíceps en corredora, incluyendo polea bicipital lateral con vaporizador y su transferencia a la inserción nativa anterior del cable rotador (2 cm posterior, aproximadamente). Se utilizó anclaje PEEK de 4.5 mm con paso medial y lateral al bíceps anudando y logrando su adecuada posición sin tensión y, luego, doble *lasso-loop* con otra sutura para asegurarlo, con esto se alcanzó un reenrutamiento de la porción larga del bíceps. La reparación de la lesión del manguito rotador se realizó en hilera simple y doble hilera sobre la porción larga del bíceps transferida.¹⁶

Rehabilitación postoperatoria

El seguimiento se hizo a las seis y doce semanas postoperatorias. Se evaluaron los *scores* funcionales utilizando la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor, Quick DASH y el Constant *score*, que es una medida validada para evaluar la función del hombro.

Análisis de los datos

Para resumir la información se elaboraron tablas de contingencia y se aplicaron en el análisis frecuencias absolutas y relativas; así como estadísticos descriptivos (media y desviación estándar); se demostraron las hipótesis de investigación mediante la técnica t-Student para muestras independientes y ANOVA de un factor al 95% de confianza.

RESULTADOS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES TRATADOS CON TÉCNICA DE BIO-RCS

Características	Número	%
Edad (años): media ± DE	61.93 ± 4.42 años	
50-59	4	28.6
60-70	10	71.4
Sexo:		
Femenino	11	80
Masculino	3	20
Tipo de trabajo:		
Manual	7	50
Oficina	7	50

N: 14. F.I.: Lossada y Carruyo (2024).

En la Tabla 1 se presentan las características generales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en las lesiones de hombro con la técnica Bio-RCS, la media de la edad se encuentra en 61.93 ± 4.42 años, ubicándose en el grupo etario de 60-70 años en un 71.4%. Los casos son similares en relación al tipo de trabajo manual y de oficina (50% cada uno), sin embargo, predominó el sexo femenino en un 80%.

Por otra parte, la Tabla 2 permite visualizar la percepción del paciente ante el dolor al aplicar la Escala Visual Analógica (EVA) antes de la intervención quirúrgica y posterior a esta en los casos intervenidos con la técnica Bio-RCS. Puede observarse que la media del dolor preoperatorio se ubicó en 9.36 ± 0.63, es decir, un dolor intenso muy próximo al máximo de la escala; mientras en el postoperatorio el puntaje del dolor manifestado por el paciente es 2.71 ± 1.2, lo que se traduce en la disminución del dolor a un nivel leve. Para demostrar que dichas diferencias de los puntajes medios del dolor no son producto del azar, se aplicó la técnica t-Student para muestras independientes, y se encontraron diferencias asociadas a la disminución del dolor posterior a la técnica quirúrgica aplicada (p = 95%: 0.000).

En la Tabla 3 se detalla el puntaje obtenido mediante Quick DASH. Este mide la discapacidad en diferentes niveles: en el preoperatorio y posterior al aplicar la técnica quirúrgica Bio-RCS. Se obtuvo un puntaje medio de 86.0 ± 5.7 de desviación estándar en el preoperatorio, lo que implica una discapacidad grave. Después de realizar la intervención quirúrgica, el puntaje disminuyó significativamente a un valor de 12.71 ± 4.7, lo que se ubica en una discapacidad leve, estas diferencias se demostraron aplicando la técnica t-Student para muestras independientes, se obtuvo un valor p al 95% y de confianza de p: 0.000, de esta forma se demostró la efectividad de la técnica para mejorar la discapacidad del hombro.

Para comparar el Constant *score* antes y después de la

TABLA 2. VALORES DE PUNTAJE EN LA ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA). PREVIO Y POSTERIOR A TÉCNICA DE BIO-RCS

Escala EVA	Preoperatorio		Postoperatorio		Valor p (95%) t-Student
	n	%	n	%	
Dolor leve (0-3)	0	0	9	64.3	0.000
Dolor moderado (4-6)	0	0	5	25.7	
Dolor intenso (7-10)	14	100	0	0.0	
Total	14	100	14	100	
Puntaje medio ± DE	9.36 ± 0.63		2.71 ± 1.2		

Fl.: Lossada y Carruyo (2024).

TABLA 3. PUNTAJE QUICK DASH POR PACIENTE PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO A LA TÉCNICA DE BIO-RCS

Quick DASH	Preoperatorio		Postoperatorio		Valor p (95%) t-Student
	n	%	n	%	
Leve (1-33)	0	0	14	100	0.000
Moderada (34-67)	0	0	0	0.0	
Grave (68-100)	14	100	0	0.0	
Total	14	100	14	100	
Puntaje medio ± DE	86.0 ± 5.7		12.71 ± 4.7		

Fl.: Lossada y Carruyo (2024).

TABLA 4. PUNTAJE DE CONSTANT SCORE PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO DE LA TÉCNICA DE BIO-RCS

Constant Score	Preoperatorio		Postoperatorio 6 semanas		Postoperatorio 12 semanas		Valor p (95%) Anova de un factor
	n	%	n	%	n	%	
Deficiente (0-55)	14	100	9	64.3	0	0.0	0.000
Mediocre (56-70)	0	0.0	5	35.7	0	0.0	
Bueno (71-85)	0	0.0	0	0.0	9	64.3	
Excelente (86-100)	0	0.0	0	0.0	5	35.7	
Total	14	100	14	100	14	100	
Puntaje medio ± DE	16.9 ± 2.8		54.8 ± 3.27		83.07 ± 3.66		

Fl.: Lossada y Carruyo (2024).

intervención quirúrgica aplicando la técnica de Bio-RCS a las seis y doce semanas, se elaboró la Tabla 4. En esta se puede observar que en el preoperatorio la capacidad funcional del hombro resultaba deficiente en un 100% arrojando un puntaje medio de 16.9 ± 2.8 . Posterior a la intervención quirúrgica se registró una mejora progresiva entre la semana seis (54.8 ± 3.27) y la semana doce (83.07 ± 3.66). Estas diferencias entre los puntajes medios a través del tiempo se demostraron al aplicar el estadístico ANOVA de un factor, que arrojó un valor p de 0.00 al 95% de confianza.

DISCUSIÓN

La reparación de roturas masivas del mango rotador con

aumento utilizando la porción larga del bíceps mediante la técnica de Bio-RCS mostró una mejora significativa en los *scores* funcionales en todos los casos evaluados.

Los hallazgos de investigación resaltan que la media de edad de los pacientes se encuentra en 61.93 ± 4.42 años, y el sexo predominante es el femenino en un 80%, lo cual coincide con los hallazgos obtenidos por de Campos, Ângelo y Vinga, donde la edad media de los pacientes en su estudio fue 64.8 ± 8.6 años y prevaleció el sexo femenino.¹⁷

Con respecto a la Escala Visual Análoga (EVA), Kim *et al.*, en los pacientes que sometieron a la técnica BT por desgarros masivos irreparables del manguito rotador, mostraron una mejora estadísticamente significativa ($4.1-1.0$; $p < 0.001$), por su parte, Llinás *et al.* obtuvieron en su estudio una puntuación de EVA del 1.64 ± 1.03 frente a

2.12 ± 1.06, p <0.01),¹⁵ asimismo, McClatchy *et al.*, en sus hallazgos, reportaron que la puntuación del dolor mejoró de 7.1 a 0.9 (p <0.001),⁸ resultados que coinciden con los obtenidos en este estudio.

Respecto del Constant *score*, en el estudio realizado por Kim y Shin¹⁸ se obtuvo una mejoría significativa en aquellos pacientes a quienes se les reconstruyó el cable anterior utilizando el tendón proximal del bíceps: 58.4 ± 16.9 en el preoperatorio, frente a 87.8 ± 6.0 después de la cirugía, p <0.001. Estos resultados se condicen con los obtenidos en nuestro estudio, en el que pasaron de un puntaje de 16.9 ± 2.8 preoperatorio a 83.07 ± 3.66 posterior a las doce semanas.

CONCLUSIONES

La reparación de roturas masivas del manguito rotador con aumentación utilizando la porción larga del bíceps mediante la técnica de Bio-RCS demostró una mejora significativa en los *scores* funcionales. Esta técnica proporciona una solución viable, efectiva y de bajo costo para abordar estas lesiones. Los pacientes alcanzaron un Constant *score* mayor a 50 a las seis semanas y mayor a 80 a las doce semanas postoperatorias, lo que indica una mejoría en la función del hombro. Sin embargo, se requiere de seguimiento y RM de hombro para evaluar la integridad y la calidad de la reparación a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Gerber C; Meyer DC; Schneeberger AG; *et al.* A new comprehensive classification of injuries to the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016; 25(1): 130-9.
- Burkhart SS; Tehrani AM; Wirth MA; *et al.* Patterns of cuff pathology in rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 2016; 44(9): 2424-34.
- Di Benedetto P; Mancuso F; Tosolini L; Buttironi MM; Beltrame A; Causero A. Treatment options for massive rotator cuff tears: a narrative review. *Acta Biomed*, 2021; 92(S3): e2021026.
- Mihata T; McGarry MH; Pirolo JM; *et al.* Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: a biomechanical cadaveric study. *Am J Sports Med*, 2016; 44(1): 142-51.
- Berthold DP; Muench LN; Dyrna F; Scheiderer B; Obopilwe E; Cote MP; Kriffler MR; *et al.* Comparison of different fixation techniques of the long head of the biceps tendon in superior capsule reconstruction for irreparable posterosuperior rotator cuff tears: a dynamic biomechanical evaluation. *Am J Sports Med*, 2021; 49 (2): 305-13. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546520981559>.
- Chiang CH; Shaw L; Chih WH; Yeh ML; Su WR. Arthroscopic rotator cuff repair combined with modified superior capsule reconstruction as reinforcement by the long head of the biceps. *Arthrosc Tech*, 2019; 8(10): e1223-31.
- Adrian SC; Field LD. Biceps transposition for biological superior capsular reconstruction. *Arthrosc Tech*, 2020; 9(6): e841-6.
- McClatchy SG; Parsell DE; Hobgood ER; Field LD. Augmentation of massive rotator cuff repairs using biceps transposition without tenotomy improves clinical and patient-reported outcomes: the biological superior capsular reconstruction technique. *Arthroscopy*, 2024; 40(1): 47-54. DOI: [10.1016/j.arthro.2023.06.014](https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.06.014).
- Bhatia DN. Arthroscopic biological augmentation for massive rotator cuff tears: the biceps-cuff-bursa composite repair. *Arthrosc Tech*, 2021; 10(10): e2279-85. DOI: [10.1016/j.eats.2021.07.003](https://doi.org/10.1016/j.eats.2021.07.003).
- Sanchez R; Williams S; Sethi P. Anterior cable reconstruction using autologous long head of the biceps tendon for massive irreparable rotator cuff tears. *Journal of Orthopaedic Experience & Innovation*, 2023; 4(2). DOI: <https://doi.org/10.60118/001c.74713>.
- Colbath G; Murray A; Siatkowski S; Pate T; Krussig M; Pill S; Hawkins R; *et al.* Autograft long head biceps tendon can be used as a scaffold for biologically augmenting rotator cuff repairs. *Arthroscopy*, 2022; 38(1): 38-48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.05.064>.
- Pietschmann MF; Wagenhäuser MU; Gülecüyz MF; Ficklscherer A; Jansson V; Müller PE. The long head of the biceps tendon is a suitable cell source for tendon tissue regeneration. *Arch Med Sci*, 2014; 10(3): 587-96. DOI: [10.5114/aoms.2014.43752](https://doi.org/10.5114/aoms.2014.43752).
- Tokish JM; Shaha JS; Denard PJ; Mercuri JJ; Colbath G. Compressed biceps autograft augmentation of arthroscopic rotator cuff repair. *Arthrosc Tech*, 2022; 11(11): e2113-8. DOI: [10.1016/j.eats.2022.08.011](https://doi.org/10.1016/j.eats.2022.08.011).
- Barth J; Olmos MI; Swan J; Barthelemy R; Delsol P; Boutsiadis A. Superior capsular reconstruction with the long head of the biceps autograft prevents infraspinatus retear in massive posterosuperior retracted rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 2020; 48(6): 1430-8. DOI: [10.1177/0363546520912220](https://doi.org/10.1177/0363546520912220).
- Llinás PJ; Bailie DS; Sanchez DA; Chica J; Londono JF; Herrera GA. Partial superior capsular reconstruction to augment arthroscopic repair of massive rotator cuff tears using autogenous biceps tendon: effect on retear rate. *Am J Sports Med*, 2022; 50(11): 3064-72. DOI: [10.1177/03635465221112659](https://doi.org/10.1177/03635465221112659).
- Millett PJ; Baker CL; Guanche CA. Classification and evaluation of rotator cuff tears: rationale and an algorithmic approach. *Instr Course Lect*, 2016; 65: 93-103.
- de Campos Azevedo CI; Ângelo ACLPG; Vinga S. Arthroscopic superior capsular reconstruction with a minimally invasive harvested fascia lata autograft produces good clinical results. *Orthop J Sports Med*, 2018; 6(11): 2325967118808242. DOI: [10.1177/2325967118808242](https://doi.org/10.1177/2325967118808242).
- Kim SH; Shin SJ. No Difference In Clinical Outcomes Following Repair of Large Retracted Anterior Rotator Cuff Tears Using Patch Augmentation With Human Dermal Allograft Versus Anterior Cable Reconstruction With Biceps Tendon Autograft. *Arthroscopy*. 2024;40(2):294-302. doi:10.1016/j.arthro.2023.08.077