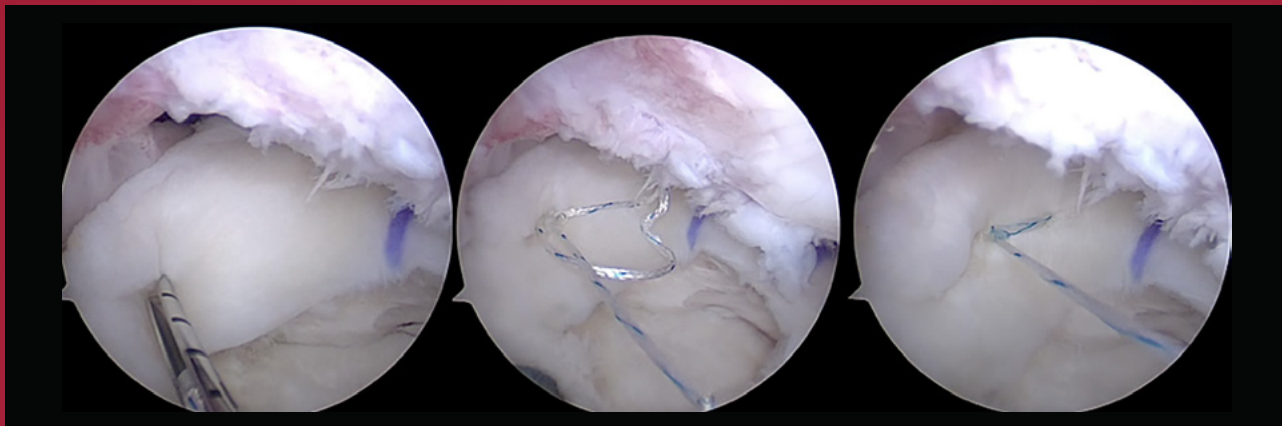


ARTROSCOPIA

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



EDITORIAL: LA VIDA Y EL ENCANTO DEL CAMINO DE BAJADA

CARTA AL EDITOR

OSTEOTOMÍA VALGIZANTE DE TIBIA ADITIVA MEDIAL: ANÁLISIS DE DOS TIPOS DE IMPLANTE

LATERALIZACIÓN Y DISTALIZACIÓN OBJETIVA EN PRÓTESIS REVERSA DE LATERALIZACIÓN GLENOIDEA

TRASPLANTE MENISCAL CON ALOINJERTO CADAVERÍCO EN ADOLESCENTE CON MENISCOPATÍA POR MENISCO DISCOIDEO

OSTEONECROSIS BILATERAL DE RODILLA TRATADA CON DESCOMPRESIÓN Y CONCENTRADO DE ASPIRADO DE MÉDULA ÓSEA

GLOMANGIOMA DE RODILLA

TUMOR BENIGNO DE LA VAINA NEURAL EN RODILLA. REPORTE DE CASO Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

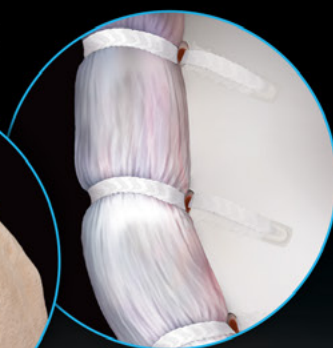
TRANSFERENCIAS TENDINOSAS EN HOMBRO. TÉCNICA QUIRÚRGICA Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

TRATAMIENTO ARTROSCÓPICO DE LAS FRACTURAS DE LA EMINENCIA INTERCONDÍLEA



Las anclas sin nudos versátiles para el tratamiento de lesiones deportivas por más de una década.

Reparación del labrum



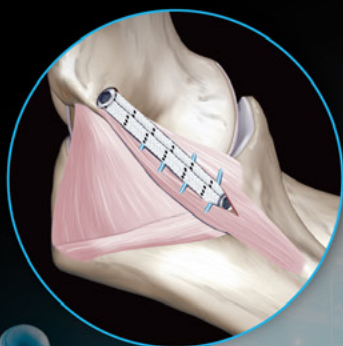
Reparación del manguito rotador con SpeedBridge™



Tenodesis del bíceps



Reparación del LCU más aumentación con InternalBrace™



Reparación de LCU del pulgar más aumentación con InternalBrace



Plano transversal del ancla SwiveLock BioComposite con orificios: ocho semanas tras la implantación en un modelo canino¹ que muestra crecimiento óseo en los orificios y la canulación central¹

Bibliografía

1. Arthrex, Inc. LA0218A. Naples (FL, EE. UU.); 2010.



3,5 mm

4,75 mm

5,5 mm

"08-24-2020 12:24, in-country review 22, LSP: 3627026,
Diámetros de las anclas SwiveLock"
(tamaño real)



6,25 mm

7 mm

8 mm

9 mm

Ancla SwiveLock DX de PEEK, 3,5 mm

Ancla SP SwiveLock BioComposite,
4,75 mm con sutura TigerTape™, 2 mm

Ancla SP SwiveLock BioComposite,
4,75 mm con sutura TigerTape™, 2 mm

Ancla SwiveLock BioComposite, 4,75 mm con
sutura FiberTape® precargada, 2 mm

Ancla SL SwiveLock DX con punta bifurcada,
3,5 mm y SutureTape, 1,3 mm

Ancla SwiveLock BioComposite con
punta bifurcada, 7 mm



PARS SutureTape con sistema de
reparación Midsubstance SpeedBridge™
para tendón de Aquiles.

Reparación inestabilidad
lateral del tobillo más
aumentación ligamentaria
con InternalBrace

Reparación de LCM
más aumentación
con InternalBrace

Reconstrucción del
LPFM

Confíe en las anclas
SwiveLock®

Arthrex®
Ad.Arthrex.com/SL

A large, multi-colored rainbow arc curves from the top left towards the top right of the page. The colors transition from purple on the left, through blue, green, yellow, and orange, to red on the right.

LÍNEA DOLOR

A circular graphic composed of short, thick line segments arranged in a semi-circle. The segments are colored in a gradient from green at the top, through yellow and orange, to red at the bottom.

MATERIAL CON INFORMACIÓN DESTINADA A PROFESIONALES DE LA SALUD FACULTADOS PARA PRESCRIBIR.

Mayor información: www.bago.com.ar ☎ 0810 666 7766



ANALGÉSICOS & ANTIINFLAMATORIOS

DOL1002AV





IMPLANT

Sports Medicine

FlipH

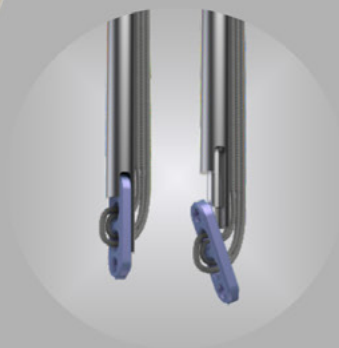
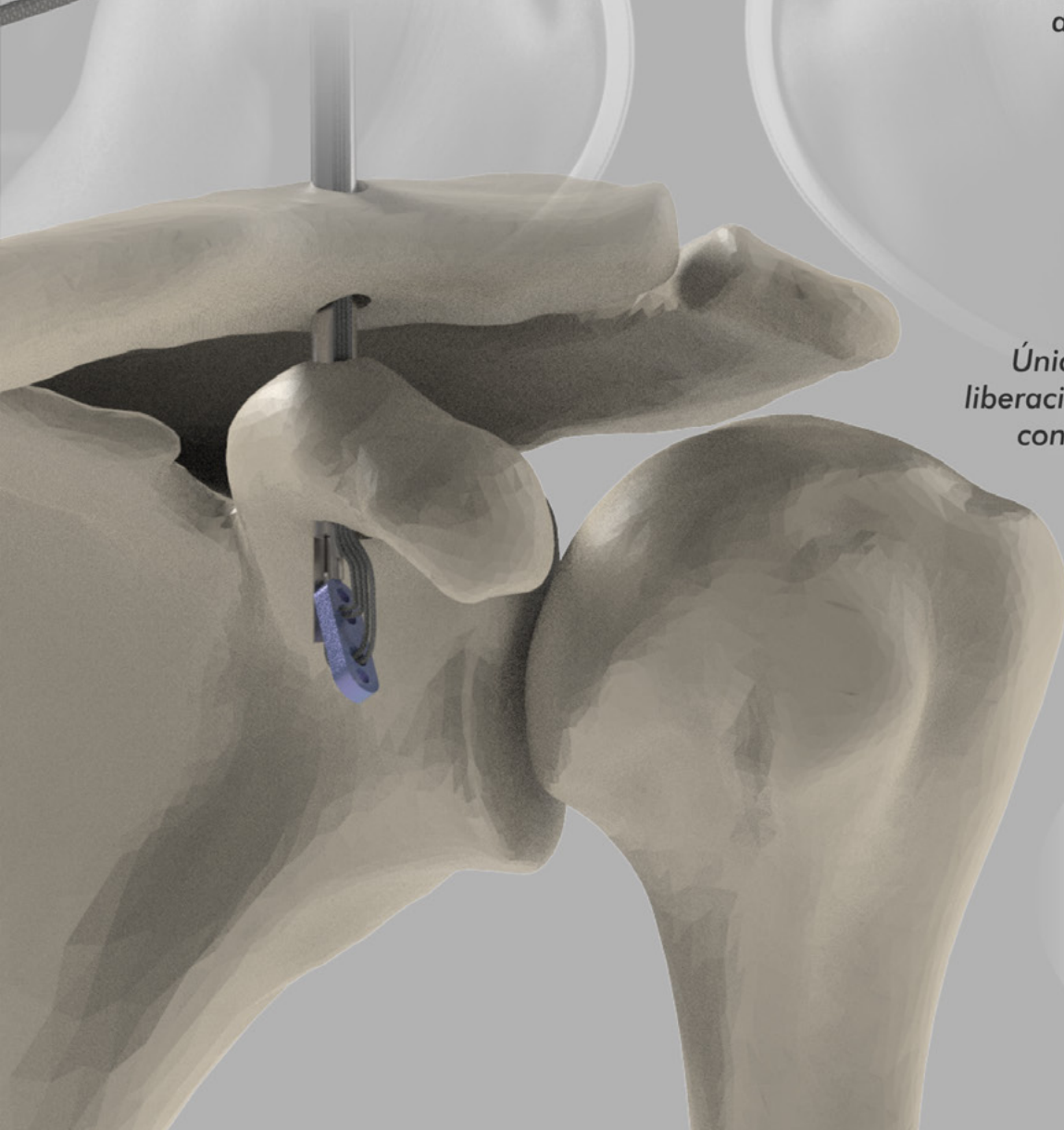
Sistema de reparación
ligamentaria



Mango de colocación con
mecanismo de expulsión
del implante



Único sistema de
liberación y bloqueo
con un solo click



Fergus

TECNOLOGÍA
DE ALTA
PERFORMANCE
PARA UNA VIDA
EN MOVIMIENTO



HOMBRO



SpinFit PK

ANCLA SIN NUDO EN PEEK

QuickFit PK

ANCLA SIN NUDO EN PEEK
PARA LA REPARACIÓN
DEL LABRUM GLENOIDEO



Knotix

ANCLAS CON NUDO
EN TITANIO Y EN PEEK



RODILLA



Spirom

TORNILLOS DE INTERFERENCIA
EN TITANIO Y EN PEEK



TenZ

BOTÓN DE TITANIO CON LOOP AJUSTABLE
PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS
LIGAMENTOS CRUZADOS

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.

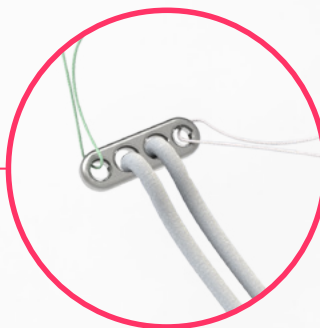


#FICOALEMANA

endlessloop

ACL RECONSTRUCTION SYSTEM

sistema para reconstrucción de LCA
con fijación en cortical externa

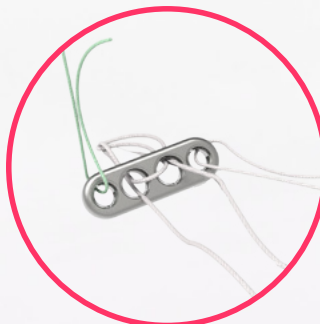


endlessloop

ACL RECONSTRUCTION

ajustable

Sistema para reconstrucción de
LCA con fijación en cortical
externa ajustable



**SISTEMA DE SUTURA
MEÑISCAL EN TÉCNICA
ADENTRO AFUERA**



consultas@grupopolemana.com

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 descriptos 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.

VERSÁTIL Y DE FÁCIL COLOCACIÓN



1.5 mm
Simple Sutura



1.8 mm
Doble Sutura



2.9 mm
Doble sutura

Ar-Mic Lock
ARPÓN SOLO SUTURA

 @micromedsystem

 /micromedsystem



www.micromedsystem.com

 www.micromedsystem.com

 +54 (11) 5263-9465

 Araoz 149, C.A.B.A., Argentina

CURSO SUPERIOR CON LABORATORIO CADAVÉRICO *Corrientes 2023*

15 DE ABRIL, 2023



ARTROSCOPIA

ÍNDICE

VOLUMEN 29 • NÚMERO 4

EDITORIAL

La vida y el encanto del camino de bajada
Fernando Barclay

CARTA AL EDITOR

Carta al Editor
Paulo José Llinas Hernández

ACTUALIZACIÓN Y CONTROVERSIA

136 - **Osteotomía valguizante de tibia aditiva medial: análisis de dos tipos de implante**
Pilar Saralegui, Carlos Heraldo Yacuzzi, Juan Pablo Zícaro, Matías Costa Paz

ARTÍCULO ORIGINAL

142 - **Lateralización y distalización objetiva en prótesis reversa de lateralización glenoidea**
Daniela Gutiérrez-Zúñiga, Felipe Valbuena-Bernal, Santiago Piñeros, Mauricio Largacha

REPORTE DE CASOS

- 148 - **Trasplante meniscal con aloinjerto cadavérico en adolescente con meniscopatía por menisco discoideo**
Pablo Ramos-Guarderas, Gonzalo Arteaga-Guerrero, Medardo Vargas-Morante, Santiago Zúñiga-Ojeda, Carlos Patricio Peñaherrera-Carrillo
- 155 - **Osteonecrosis bilateral de rodilla tratada con descompresión y concentrado de aspirado de médula ósea**
Ignacio Astore, Juan Pablo Zícaro, Ignacio García Mansilla, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz
- 163 - **Glomangioma de rodilla**
Horacio F. Rivarola Etcheto, Marcelo Libertini, Carlos Mendoza, Marcos Meninato, Cristian Collazo Blanchod
- 167 - **Tumor benigno de la vaina neural en rodilla. Reporte de caso y revisión bibliográfica**
Horacio F. Rivarola Etcheto, Carlos Mendoza Puello, Lautaro Avogadro Cavero, Marcos Meninato, Cristian Collazo Blanchod

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- 171 - **Transferencias tendinosas en hombro. Técnica quirúrgica y revisión de la literatura**
Juan David Lacouture, Pedro Ocampo, Mercedes Salas, Guido Fierro, Rodrigo Vargas, Juan Carlos González
- 178 - **Tratamiento artroscópico de las fracturas de la eminencia intercondílea**
Marcelo Juárez, Juan Del Castillo



XIII CONGRESO DE ESPECIALISTAS ARGENTINOS EN ARTROSCOPÍA MENDOZA 2023

21 AL 23 DE SEPTIEMBRE 2023

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. 29 N° 4, Diciembre 2022, 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 - Fax: +54 11 4811-2389

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

N° de registro de la propiedad intelectual: 56050846

Impresa por Gráfica Pinter - www.graficapinter.com.ar - graficapinter@graficapinter.com.ar

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



ARTROSCOPIA - AJSM

Joint Online Course

¿Cómo hacer para que tu investigación sea publicada?
How to get your research published?
MAYO, 2022



www.artroscopia.com.ar

EDITORIAL

La vida y el encanto del camino de bajada

Hay un momento de la vida de las personas en el que la reflexión como hábito cotidiano supera a la acción y así debe ser, porque nuestro cuerpo nos obliga a una mejor y más eficiente administración de la energía, porque el paso del tiempo nos regaló mayor sabiduría, o porque, simplemente, la cotidianidad adquiere una calidad diferente, ya sin urgencias ni compromisos ineludibles.

La reflexión nos permite un espacio de tiempo para valorar las alternativas del mejor viaje posible, a diferencia de la acción, que solo nos pone en movimiento para poder llegar al destino. Una mezcla de acción y reflexión quizás sería una buena combinación para este periodo de la vida desde el que les hablo.

Yo, y como tantos otros de nuestra misma edad, ya somos esos quienes admirábamos en nuestra juventud, ya somos aquellos a quienes nos queríamos parecer, ya nos parecemos a nuestros padres y abuelos, ya nos preguntan más de lo que preguntamos. Sabemos cuáles son nuestros talentos, entendemos que lo extraordinario ya pasó y nos gusta ayudar como alguna vez fuimos ayudados.

En nuestra juventud creemos que nos merecemos cosas sin haber hecho lo suficiente para merecerlas. Llegamos a lugares imaginarios y pretendemos que quienes nos acompañen se imaginen los mismos lugares que nosotros, sin considerar que los sueños pueden ser otros. Fracasamos y negamos el fracaso disfrazándolo de error de cálculo, poca fortuna, o por asociarnos con las personas inadecuadas. Nos decepcionamos muy fácilmente, olvidando que la lucha vale la pena y que sin decepción no hay renacimiento posible.

Platón (*República*, 412c) decía que los más viejos deben mandar y los más jóvenes obedecer. Pero los tiempos y la humanidad, felizmente, han cambiado para siempre y, si bien en la primera mitad de la vida caminamos o corremos en un camino de subida fascinante, lleno de estímulos y expectativas sin límite, inmersos en un paisaje desbordante y personas por conocer; la segunda mitad, que parecería ser completamente en bajada, créanme, también tiene su encanto.

En el camino de bajada podemos transformarnos en espejos donde otros se miren y aparece la liturgia colectiva del maestro y el concepto de la persona-leyenda. En la imaginación colectiva siempre hace falta una leyenda, alguien que sostenga, un poste fuerte donde recostarse y descansar, una columna que además nos ilumine y nos permita continuar a pesar de la propia penumbra. Leyenda es aquel que con sus actos transforma, es la persona que aparece siempre en el pensamiento de los demás, es aquel que se convierte en un destino posible para el otro.

Las buenas historias son abuelos, madres, maestros, colegas, amigos y lugares de pertenencia. El pasado nos deja descansar en el presente y nos proyecta, de alguna manera sabiendo que no somos solo espectadores, sino que estamos dentro y lo escribimos.

En el camino de bajada también nos ocupa la idea de dejar un legado, entendiéndolo como aquellos elementos materiales o simbólicos que una persona transmite a sus sucesores. La vida me enseñó que hay dos formas de dejar legado: una buena, que es ser ejemplo sin saberlo, y una mala, que es esperar que el otro, el que me mira y me oye, sea como yo.

Hay un conocido refrán africano que dice: "Cuando muere un anciano es como si se quemara una biblioteca completa". Dejar un legado es tan simple como regalar nuestra historia de vida a las generaciones futuras.

Cuando recorremos el camino de la vida lo hacemos más livianos, si damos mucho, escuchamos siempre, aceptamos los errores cometidos y compartimos los logros obtenidos. La razón de la existencia nadie la sabe, creemos entender a medida que nos hacemos mayores porque fuimos lo que fuimos, pero en ese recorrido improvisamos, damos vuelta en U, nos estrellamos y lo volvemos a intentar.

Compartir nuestras propias riquezas y pobreza con los demás tiene un valor incalculable, desmenuzar la vida la hace mucho más atractiva que pensar que siempre está todo bien. Intentarlo y fracasar es mejor que rendirse antes de hacerlo y finalmente nunca abandonar la humildad porque, aunque el talento sea desbordante, este don jamás será suficiente para iniciar el descenso luego de alcanzar una cima esforzada.

Gracias a la AAA y a sus presidentes, Horacio Rivarola y Juan Pablo Previgliano, así como también a cada una de las personas que me ayudaron y me acompañaron en el recorrido de ambos caminos. La reflexión y la acción se funden y se alternan para que, verdaderamente, la vida de las personas valga la pena.

Dr. Fernando E. Barclay
Editor en Jefe de la Revista Artroscopia

CARTA AL EDITOR

El artículo “Defecto óseo glenoideo crítico en inestabilidad de hombro. Métodos de medición y su valor en la práctica diaria”¹ publicado por Barclay y cols. en el anterior número de la revista no puede ser de mayor actualidad en la patología de inestabilidad glenohumeral de hombro.

Ha existido una divergencia académica en el manejo de esta condición entre las tres escuelas más importantes (EE. UU., Europa y Asia), donde el centro de la discusión está en la cuantificación del defecto óseo crítico y su consecuencia natural: la elección del tipo de cirugía a realizar. Bien lo dicen los autores, esta decisión debería ser el resultado de un análisis de varios factores y no exclusivamente de la cuantificación de un porcentaje. La cirugía artroscópica de Bankart ha sido la gran damnificada, en esencia porque los conceptos iniciales de porcentajes de pérdida ósea sobre el 25%,² incluyeron en sus estudios muchos pacientes artroscópicos que hoy sabemos tienen altos porcentajes de recidivas en los seguimientos después de los cinco años. Estos pacientes con desenlaces inaceptables³⁻⁵ están incluidos en las estadísticas generales. Por tanto, la comparación de resultados en términos de recidivas entre técnicas de tejidos blandos versus óseas es desigual,⁶ ya que hay una gran variabilidad en la técnica artroscópica (Bankart) que incluyen el número de anclajes y suturas, *remplissage* asociado, plicaturas anteriores y posteriores, enfrentadas a un procedimiento que en esencia es el mismo desde sus inicios (Latarjet). Veremos pronto los resultados de comparar ambas técnicas con pacientes artroscópicos mejor seleccionados y con técnicas modernas estandarizadas.

La medición de los defectos óseos ha sido bien revisada en el artículo y concuerdo con que todos los sistemas tienen un grado importante de subjetividad y variabilidad técnica para que sean reproducibles, con altos grados de confiabilidad interobservador. Es complejo saber hoy si esa sofisticación en diferencias tan pequeñas (13.5%⁷ versus 15%,⁸ por ejemplo) es significativa en la toma de decisiones en inestabilidad de hombro, en especial cuando se revisan los porcentajes de pacientes llevados a Latarjet en Francia comparados con otros países, independiente de los defectos óseos (72% versus 8%, respectivamente),⁹

Al menos hoy sabemos que la evidencia es consecuente en asegurar que defectos por encima del 25% tienen tasas inaceptablemente altas de recidivas para cirugías de tejidos blandos (Bankart abierta o artroscópica). Sin embargo, defectos menores a este porcentaje nos ponen a valorar otros factores asociados con la edad, actividad, hiperlaxitud y deporte. El espectro de porcentajes “críticos” (aquel porcentaje que es el punto de quiebre para toma de decisiones) es amplio y está basado en estudios clínicos y cadavéricos. Van desde el 0%¹⁰ (Giles Walch: “*There is no suggestion in the literature that patients who have recurrent dislocation with an intact anterior glenoid rim are poor candidates for the Latarjet procedure*”) hasta el 25%.¹¹ No obstante, cada vez hay más evidencia que el porcentaje está alrededor del 15% $\pm$ 2%.^{7,8,12-13} En este sentido, la recomendación del consenso del comité de hombro de ISAKOS en cabeza del Dr. DiGiacomo¹² es una excelente guía que valora no solamente los defectos óseos en porcentajes actuales, sino que tiene en cuenta los demás factores, no menores en importancia, asociados con el paciente.

Este artículo no habla de la medición de los defectos humerales (intervalo de Hill-Sachs) y su importancia en la valoración bipolar del problema.¹⁴ Un único valor es incompleto en esta ecuación y la sumatoria de ambos defectos debe ser tomada en cuenta. En este sentido, tenemos los mismos retos de medición adecuada y valoración de su impacto en la toma de decisiones. Por eso la importancia de saber medir estos defectos de manera correcta a través de métodos que midan áreas en megapíxeles, los cuales tienen más confiabilidad.¹⁵

Finalmente, me identifico plenamente con la experiencia de los autores en que el defecto *per se* no es un número único que mueva el dial hacia el tipo de cirugía a escoger.

Volver al principio básico de examinar al paciente, preguntarle por sus expectativas, valorar y medir todos los estudios, conocer el deporte que practica, su trabajo y así tomar, con base en la evidencia actual, la mejor decisión.

Paulo José Llinas Hernández

BIBLIOGRAFÍA

1. Barclay F; Moores F; Pazos F; Arcuri F. Defecto óseo glenoideo crítico en inestabilidad de hombro. Métodos de medición y su valor en la práctica diaria. *Artroscopia*; 2022; 29(3): 91-6.
2. di Giacomo G; Itoi E; Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the hill-sachs lesion: From “engaging/non-engaging” lesion to “on-track/off-track” lesion. *Arthroscopy*, 2014; 30(1): 90-8. DOI:10.1016/j.arthro.2013.10.004.
3. Murphy AI; Hurley ET; Hurley DJ; Pauzenberger L; Mullett H. Long-term outcomes of the arthroscopic Bankart repair: a systematic review of studies at 10-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg*, 2019;

- 28(11): 2084-9. DOI:10.1016/j.jse.2019.04.057.
4. Thomazeau H; Langlais T; Hardy A; et al. Long-term, prospective, multicenter study of isolated Bankart repair for a patient selection method based on the instability severity index score. *Am J Sports Med*, 2019; 47(5): 1057-61. DOI:10.1177/0363546519833920.
 5. Zimmermann SM; Scheyerer MJ; Farshad M; Catanzaro S; Rahm S; Gerber C. Long-term restoration of anterior shoulder stability: A retrospective analysis of arthroscopic Bankart repair versus open Latarjet procedure. *J Bone Joint Surg Am*, 2016; 98(23): 1954-61. DOI:10.2106/JBJS.15.01398.
 6. Ernstbrunner L; de Nard B; Olthof M; et al. Long-term results of the arthroscopic Bankart repair for recurrent anterior shoulder instability in patients older than 40 years: a comparison with the open Latarjet procedure. *Am J Sports Med*, 2020; 48(9): 2090-6. DOI:10.1177/0363546520931090.
 7. Dickens JF; Owens BD; Cameron KL; et al. The effect of subcritical bone loss and exposure on recurrent instability after arthroscopic Bankart repair in intercollegiate American football. *Am J Sports Med*, 2017; 45(8): 1769-75. DOI:10.1177/0363546517704184.
 8. Gowd AK; Liu JN; Cabarcas BC; et al. Management of recurrent anterior shoulder instability with bipolar bone loss: a systematic review to assess critical bone loss amounts. *Am J Sports Med*, 2019; 47(10): 2484-93. DOI:10.1177/0363546518791555.
 9. Thomazeau H; Courage O; Barth J; et al. Can we improve the indication for Bankart arthroscopic repair? A preliminary clinical study using the ISIS score. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2010; 96(8): S77-83. DOI:10.1016/j.otsr.2010.09.007.
 10. Walch G. What I've learned? *J Shoulder Elbow Surg*, 2019; 28(6): 1214-6. DOI:10.1016/j.jse.2019.02.018.
 11. Burkhart SS; DeBeer JF; Tehrany AM; Parten PM. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability. *Arthroscopy*, 2002; 18(5): 488-91. DOI:10.1053/jars.2002.32212.
 12. di Giacomo G; Pugliese M; Lie DTT; et al. How to handle minor and major bone loss in the shoulder? Current concepts. *J ISAKOS*, 2020; 5(3): 117-22. DOI:10.1136/JISAKOS-2019-000378.
 13. Shin SJ; Kim RG; Jeon YS; Kwon TH. Critical value of anterior glenoid bone loss that leads to recurrent glenohumeral instability after arthroscopic Bankart repair. *Am J Sports Med*, 2017; 45(9): 1975-81. DOI:10.1177/0363546517697963.
 14. Provencher MT; Frank RM; LeClere LE; et al. The Hill-Sachs lesion: Diagnosis, classification, and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 2012; 20(4): 242-52. DOI:10.5435/JAAOS-20-04-242.
 15. Provencher MT; Bhatia S; Ghodadra NS; et al. Recurrent shoulder instability: Current concepts for evaluation and management of glenoid bone loss. *J Bone Joint Surg*, 2010; 92(SUPPL. 2): 133-51. DOI:10.2106/JBJS.J.00906.

Osteotomía valguizante de tibia aditiva medial: análisis de dos tipos de implante

Pilar Saralegui, Carlos Herald Yacuzzi, Juan Pablo Zícaro, Matías Costa Paz

Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A., Argentina

RESUMEN

La osteotomía valguizante de tibia es un procedimiento comúnmente utilizado para la corrección del deseje en varo con el objetivo de restaurar el eje neutro. Existen dos alternativas quirúrgicas: osteotomía de apertura y de cierre. Los implantes utilizados para la osteotomía de apertura ofrecen ciertas ventajas y también desventajas. El objetivo de esta nota técnica es describir y comparar dos tipos de implante diseñados para las osteotomías valguizantes de tibia proximal: la placa Puddu y la placa TomoFix™.

Nivel de evidencia: V

Palabras clave: Osteotomía de Tibia Proximal; Placa Puddu; Métodos de Fijación; TomoFix™; Genu Varo

ABSTRACT

The valgus tibial osteotomy is a procedure commonly used for the correction of the varus displacement with the objective of restoring the neutral axis. There are two surgical alternatives, opening and closing osteotomy. The implants used for opening osteotomy offer certain advantages and disadvantages. The objective of this technical note is to describe and compare two types of implants designed for valgus osteotomies of the proximal tibia: the Puddu plate and the TomoFix™ plate.

Keywords: Proximal Tibial Osteotomy; Puddu Plate; Fixing Methods; TomoFix™; Genu Varus

INTRODUCCIÓN

La osteotomía valguizante de tibia proximal es un procedimiento quirúrgico que consiste en restaurar el eje mecánico neutro para tratar el deseje coronal y/o sagital preservando la articulación.¹ Su objetivo es disminuir la sobrecarga del compartimento medial y consecuentemente retrasar la artrosis.^{2,3} Además, contribuye a disminuir el dolor.⁴ Se puede dividir en osteotomías aditivas en cuña (de apertura medial) y osteotomías sustractivas externas (de cierre).

La técnica más utilizada es la osteotomía de apertura interna. Se han descripto distintas opciones para rellenar el espacio de la osteotomía y así favorecer su consolidación, entre ellas, el sustituto óseo, el injerto autólogo tricortical de cresta ilíaca o el injerto de banco.⁵ Hasta el día de hoy, el injerto autólogo es el considerado como estándar de oro por sus propiedades de osteoconducción, osteoinducción y osteogénesis.^{6,7}

La estabilidad de la fijación es extremadamente importante para evitar la pérdida de la corrección y minimizar el riesgo de no unión.⁸⁻¹⁰ Para mantener y mejorar la estabilidad de la osteotomía se han desarrollado diferentes tipos de osteosíntesis, específicamente diseñados, ya sea con un espaciador de sostén, estabilidad angular o mayor número de orificios en la placa.

En nuestra práctica clínica, utilizamos dos diferentes placas para estabilizar una osteotomía de apertura: la placa corta Puddu y la placa larga TomoFix™. El objetivo de este trabajo es describir y comparar la técnica quirúrgica con estos dos tipos de implante y analizar sus ventajas y desventajas.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Las indicaciones y contraindicaciones de las osteotomías aditivas internas se describen en la Tabla 1.

Planificación preoperatoria

Se requiere una programación preoperatoria adecuada para lograr el objetivo de corrección del eje deseado.¹¹

Es fundamental contar con un escanograma de miembros inferiores.³ Inicialmente, se determinará el eje mecánico del miembro (fig. 1A) que consiste en trazar una línea desde el centro de rotación de la cadera hasta el centro de la articulación tibioastragalina.²

Para estimar el grado de deseje y la corrección necesaria existen diferentes métodos: Sabzevari² y Dugdale¹² describieron una medición que permite definir el tamaño en milímetros de apertura de la osteotomía; primero se define un punto ubicado en el 62% del ancho tibial (punto de Fujisawa) (fig. 1B), desde allí se traza una línea hasta el centro de rotación de la cadera y otra al centro del tobillo. El ángulo formado entre esas dos líneas se llama alfa y representa el grado de corrección (fig. 1C). Con esas mediciones, más la estimación del ancho

Pilar Saralegui

pilar.saralegui@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: Mayo de 2021. Aceptado: Mayo de 2021.

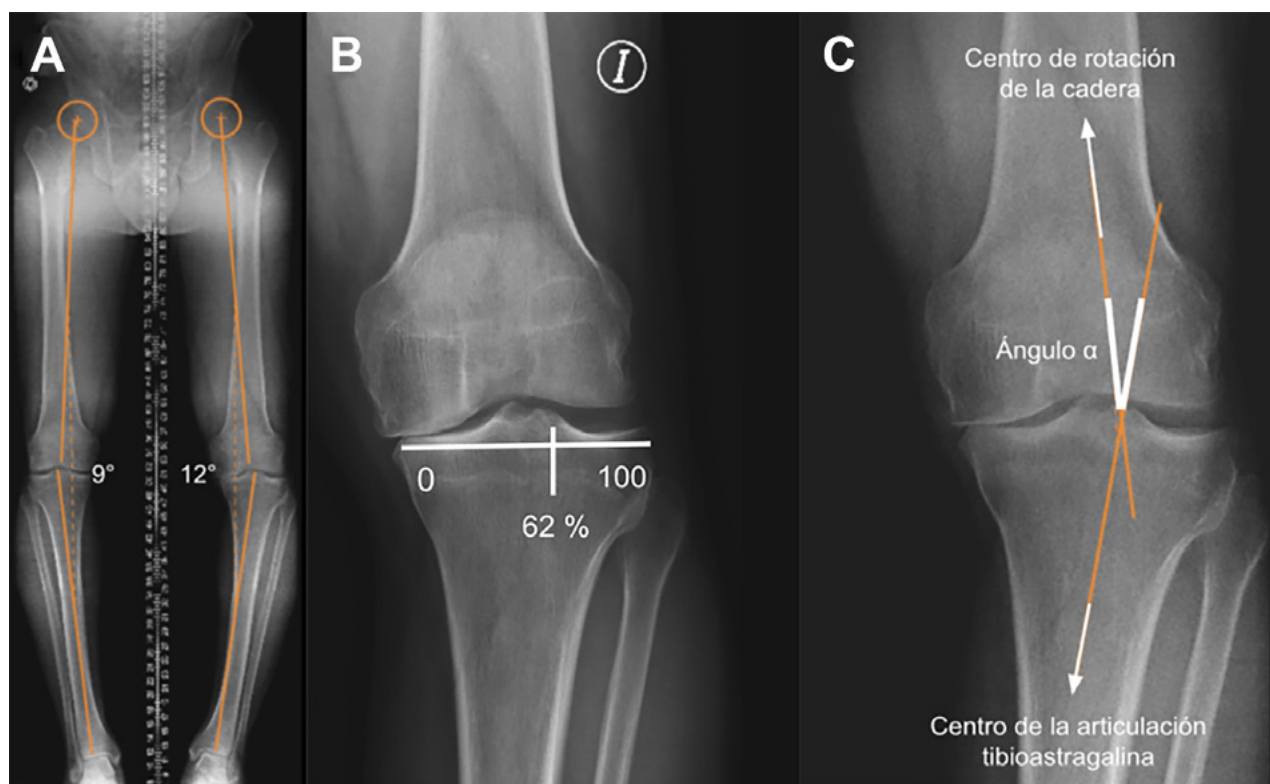


Figura 1: A) Eje mecánico del miembro. B) Punto de Fujisawa. C) Ángulo alfa.

de la osteotomía, se puede valorar cuántos milímetros de apertura serán necesarios.

PLACA PUDDU

Características específicas

Se caracteriza por ser de titanio y presentar un poste que va a dar sostén a la cortical medial ocupando el espacio generado por la distracción. Este implante se fija con dos tornillos proximales de 6.5 mm de esponjosa y dos distales de 4.5 mm de cortical.¹³ Tiene la particularidad de que sus tornillos pueden ser inclinados para obtener la orientación anatómica adecuada antes de bloquearse a la placa.

Técnica quirúrgica

A través de un abordaje anteromedial se identifica el ligamento colateral medial, se diseca y se repliega para evitar dañarlo. Posteriormente, guiados bajo intensificador de imágenes (IDI), se colocan dos clavijas por encima del tubérculo tibial marcando el nivel de corte, y se acopla la guía de corte. Las clavijas deben dirigirse a posterior y proximal, hacia la punta del peroné. Luego, se procede a la osteotomía tibial medial, anterior y posterior. Para la cortical y los primeros 3 cm se utiliza una sierra oscilante. La osteotomía se completa utilizando un escoplo. Se sugiere conservar un centímetro hasta la cortical lateral para evitar pérdida de la estabilidad.



Figura 2: Osteotomía aditiva medial con placa Puddu.

A continuación, se coloca el osteótomo tipo “Jack” que se utiliza para realizar la distracción de la brecha. Se colocan dos cuñas específicas que cuentan con marcas milimétricas que determinan la apertura de la osteotomía y la placa que se utilizará. Se verifica el grado de corrección utilizando el IDI desde el centro de rotación de la cadera hasta el centro del tobillo. Se coloca entonces la placa Puddu y se fija inicialmente a proximal con dos tornillos de esponjosa monocorticales de 6.5 mm, y luego dos tornillos distales de cortical de 4.5 mm para bloquearla (fig. 2). Por último, debido a que la placa posee incorporado un espaciador metálico, se rellena la osteotomía con in-



Figura 3: Osteotomía aditiva medial con placa TomoFix™.

TABLA 1. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Indicaciones generales	Contraindicaciones
Deseje en varo >15°	Deformidad >15°
Paciente moderadamente activo con artrosis unicompartmental medial	Artrosis severa del compartimento medial (Ahlbäck grado III o superior)
Joven (entre 40 – 60 años)	>65 años
IMC <30	Artrosis tricompartmental
Rango completo de movimiento	Rango de movilidad <90° de flexión o >15° de contractura en flexión
<5° de contractura en flexión	Artritis inflamatoria
Sin inestabilidad ligamentaria del LCA o LCP	Rodilla clínicamente inestable asociada a laxitud ligamentaria
Artrosis grado I o II de Ahlbäck	Subluxación tibial >1 cm
No fumador	Obesidad y tabaquismo (relativas)

jerto óseo (autólogo de cresta iliaca o de banco de huesos). Esto aportará mayor estabilidad, además de osteoconducción para la consolidación de la osteotomía.

PLACA TOMOFIX™

Características específicas

Es una placa de compresión bloqueada que aporta estabilidad angular, con lo cual disminuye la fricción placa-hueso. Presenta un total de ocho orificios: los tres proximales que permiten solo tornillos bloqueados y los cinco restantes que pueden ser bloqueados, o no.¹⁴

Técnica quirúrgica

En el caso de la placa TomoFix™, la osteotomía se realiza con escoplo manteniendo la cortical lateral intacta. Luego, se puede introducir un segundo, tercer y cuarto escoplo hasta lograr la apertura de la osteotomía deseada. Se aumentará la brecha lentamente para evitar fracturar la cortical lateral o generar una fractura intraarticular. Como alternativa a la técnica de apertura con escoplo se puede utilizar una pinza distractora específica.

Una vez completada la osteotomía y corroborada con IDI la correcta alineación, se coloca el injerto tricortical en forma de cuña (preferentemente de banco cadavérico) para estabilizarla y luego se procede a apoyar la placa TomoFix™. Se fija primero proximal a la osteotomía, con tres tornillos de esponjosa bloqueados de 4.5 mm y luego distal a la osteotomía, con tres tornillos bloqueados de 4.5 mm bicorticales y uno (el más distal) monocortical (fig. 3).

REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

En nuestra práctica clínica, la rehabilitación postoperatoria consiste en movilidad temprana sin carga según tolerancia al dolor. Se indican electroestimulación y ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps activos asistidos en la primera etapa hasta lograr extensión activa contra gravedad sin dolor. Luego, se incorpora carga en forma gradual y ubicada próxima a la osteotomía para evitar aumentar el brazo de palanca. Además, se trabaja fortalecimiento de isquiotibiales y glúteos y se hacen ejercicios de propiocepción mediante el uso de discos neumáticos en etapas tempranas cuando aún no se puede realizar carga en la marcha. El inicio de la carga de peso dependerá de la autorización del médico cirujano sobre la base de la clínica y evolución radiográfica de cada paciente.

DISCUSIÓN

Ambos montajes mostraron tener buenos resultados en la corrección del eje. Se observó que la placa TomoFix™, al ser bloqueada, puede soportar mayor estrés que la Puddu.¹⁵

La osteotomía de apertura de tibia proximal fue descrita por primera vez en 1951 por Debeyre y Patte.¹⁶ Originalmente, estaba recomendada como tratamiento definitivo para aquellos pacientes con artrosis medial de rodilla sintomáticos.¹⁷ En la actualidad, las indicaciones se han ido ampliando y es la técnica quirúrgica más utilizada, ya que presenta menor índice de complicaciones, mantiene la longitud del miembro, la disponibilidad de hueso (en caso de necesitar una conversión a prótesis total de rodilla) y disminuye el riesgo de lesiones del ciático poplíteo externo.¹⁵ Además, la osteotomía de apertura permite la corrección de la caída posterior del platillo tibial en simultáneo en los casos que fuera requerido.¹²

En un trabajo experimental¹³ utilizaron dieciséis tibias fabricadas con características geométricas y elásticas similares a las del hueso para evaluar la estabilidad de la osteotomía de apertura fijada con placa TomoFix™ versus Puddu. Las sometieron a una carga axial y torsional de 2500 N y observaron que la principal falla era la fractura de la cortical lateral. Observaron, además, que la placa Puddu solo aporta sostén a la cortical medial y, que ante dichas cargas, primero se deforma hasta culminar con la fractura de la cortical lateral, a diferencia de la placa TomoFix™, la que demostró ser una construcción más estable. Se cree que esto se debe al mayor número de tornillos y que se trata de una placa bloqueada. También, por el hecho de ser bloqueada, aporta estabilidad angular favoreciendo la estabilidad de la cortical tanto medial como lateral. Esto último hace que la placa TomoFix™ sea capaz de soportar las cargas axiales y torsionales en el postoperatorio inmediato,

siempre y cuando la cortical lateral se encuentre indemne y el paciente presente buena calidad ósea.

En otro estudio biomecánico realizado por Izaham¹⁵ se construyeron modelos 3D de tibias en base a estudios tomográficos. Se simuló una osteotomía de 10 mm, y se las sometió a una carga de 2500 N aplicando el 60% de la misma sobre el compartimento medial comparando el desplazamiento y el mayor estrés entre las placas Puddu y TomoFix™. Observaron que la placa Puddu manifiesta mayor desplazamiento relativo y que las placas TomoFix™ presentan mayor estrés. Al evaluar su localización, concluyeron que la placa Puddu cuenta con mayor estrés en la zona del poste mientras que las placas TomoFix™ lo tienen en la unión de la porción proximal de la placa y a nivel de los dos primeros tornillos distales más proximales a la osteotomía. Sobre la base de este estudio, pudimos interpretar que las placas Puddu revelan mayor micromovimiento, lo cual podría ser beneficioso ya que estimularía la consolidación. Sin embargo, si el micromovimiento fuera excesivo podría generar aflojamiento y pérdida de estabilidad del implante. Respecto a las placas TomoFix™, observamos que, si bien soportan mayor estrés, es un implante más rígido. Esto conlleva a un mayor *stress shielding* y aumenta el riesgo de pseudoartrosis. Sabemos por la ley de Wolff que la carga estimula la remodelación. Al ser un implante que aporta estabilidad angular, toda la carga pasaría por la placa sin presentar carga en el hueso. Esto último explicaría el mayor riesgo de pseudoartrosis con la placa TomoFix™.

Golovakha *et al.*¹⁸ también observaron mayor estabilidad con la placa TomoFix™ y agregaron que podría indicarse la carga aproximadamente luego de dos semanas de realizada la operación. Lo que resulta realmente interesante es que notaron que con esta placa, a medida que aumenta la brecha de apertura de la osteotomía, el desplazamiento relativo disminuye; a diferencia de lo que sucede con la placa Puddu, que al aumentar la brecha de la osteotomía aumenta el desplazamiento. Los autores, además, remarcaron la necesidad de utilizar injerto óseo cuando la brecha fuera mayor o igual a 10 mm. Otros estudios biomecánicos han demostrado que la resistencia a la torsión y a la compresión es mayor en la placa TomoFix™.¹⁹

Es poco claro en la literatura cuál es la indicación ideal para el uso de ambas placas, ya que la mayoría de los estudios son mecánicos, y no existen datos clínicos comparativos.

Vaishya y cols.²⁰ observaron que la osteotomía de apertura medial mejora significativamente el dolor y la función en pacientes con dolencia en el compartimento medial, especialmente en aquellos que cumplen adecuadamente la rehabilitación postoperatoria.

Se advirtió que en aquellos pacientes menores de sesenta años con artrosis unicompartmental que hicieran deportes que implicaran saltar, correr, escalar o estar mu-

cho de pie, la osteotomía sería indicación.^{21,22} El mejor predictor del nivel de actividad postoperatoria fue el nivel preoperatorio de actividad.²² La selección del paciente, la evaluación preoperatoria, la planificación quirúrgica y la técnica elegida son fundamentales para la obtención de buenos resultados.²³

Complicaciones

1. Pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 y con fractura de la cortical lateral presentan mayor riesgo de retraso en la consolidación o pseudoartrosis.²⁴
2. La apertura de la osteotomía superior a 11 mm presenta mayor riesgo de fractura de la cortical lateral.
3. La mayor tasa de reintervención quirúrgica (8%) para retiro de la placa es más frecuente con el uso de placa TomoFixTM.¹⁶
4. La pérdida de la corrección es más frecuente con las placas Puddu ya que presentan mayor micromovimiento con posibilidad de aflojamiento o falla del implante.
5. El aumento de la caída posterior del platillo tibial luego de una osteotomía de apertura podría producir una traslación anterior de la tibia en reposo y, de esta manera, aumentar la tensión del ligamento cruzado anterior.²⁵

Nuestra experiencia

En nuestra experiencia, cuando se trata de correcciones menores a 11 mm hemos tenido excelentes resultados con ambas placas. La literatura avala el uso de ambas en este

tipo de correcciones.

Para correcciones mayores a 11 mm, que requieren mayor estabilidad, preferimos la utilización de la placa TomoFixTM, ya que otorga mayor estabilidad y permite carga precoz con menor riesgo de complicaciones.

CONCLUSIÓN

La placa Puddu presenta como ventaja ser un implante de bajo perfil, lo que genera menor irritación de partes blandas, una incisión de menor tamaño, con un poste incorporado a la placa que le aportaría estabilidad necesaria. Esto le permite un menor porcentaje de reintervención quirúrgica para retiro del implante. Sin embargo, al ser menos rígida que la TomoFixTM, tendría mayor riesgo de aflojamiento y requiere un postoperatorio sin carga por seis a ocho semanas.

La placa TomoFixTM, al ser bloqueada, aporta estabilidad angular, por lo que es más estable, presenta menor fricción hueso-placa y podría tolerar una carga temprana. Aunque, por otro lado, presenta mayor incidencia de dolor a nivel de la placa por su alto perfil, mayor stress shielding y una mayor tasa de reintervención quirúrgica para retiro de material.

En conclusión, la placa TomoFixTM tendría una indicación más adecuada para osteotomías mayores a 10 mm y en pacientes más adultos con menor calidad ósea. Mientras que la Puddu tendría mejor indicación en osteotomías de apertura menores a 7.5 mm, con deseos más pequeños.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zampogna B; Vasta S; Papalia R. Patient evaluation and indications for osteotomy around the knee. *Clin Sports Med*, 2019; 38(3): 305–15.
2. Sabzevari S; Ebrahimpour A; Roudi MK; Kachoei AR. High tibial osteotomy: A systematic review and current concept. *Arch Bone Jt Surg*, 2016; 4(3): 204–12.
3. Dowd GSE; Somayaji HS; Uthukuri M. High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Knee*, 2006; 13(2): 87–92.
4. Cheng X; Liu F; Xiong F; Huang Y; Paulus AC. Radiographic changes and clinical outcomes after open and closed wedge high tibial osteotomy: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 2019; 14(1): 179.
5. Chae DJ; Shetty GM; Wang KH; Montalban ASC Jr; Kim JI; Nha KW. Early complications of medial opening wedge high tibial osteotomy using autologous tricortical iliac bone graft and T-plate fixation. *Knee*, 2011; 18(4): 278–84.
6. Amendola A; Bonasia DE. "Results of HTO in medial OA of the knee". En: Bonnin, M; Amendola A; Bellemans J; MacDonald S; Ménétrey J (eds.). *The Knee Joint. Paris, Springer*, 2012, pp. 633–41.
7. Chahla J; Dean CS; Mitchell JJ; Moatshe G; Cruz RS; LaPrade RF. Medial opening wedge proximal tibial osteotomy. *Arthrosc Tech*, 2016; 5(4): e919–e28.
8. Jang YW; Lim D; Seo H; Lee MC; Lee O-S; Lee YS. Role of an anatomically contoured plate and metal block for balanced stability between the implant and lateral hinge in open-wedge high-tibial osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2018; 138(7): 911–20.
9. Agneskirchner JD; Freiling D; Hurschler C; Lobenhoffer P. Primary stability of four different implants for opening wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006; 14(3): 291–300.
10. Lobenhoffer P; Agneskirchner JD. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2003; 11(3): 132–8.
11. Kim H-J; Park J; Park K-H; Park I-H; Jang J-A; Shin J-Y; et al. Evaluation of accuracy of a three-dimensional printed model in open-wedge high tibial osteotomy. *J Knee Surg*, 2019; 32(9): 841–6.
12. Chae DJ; Shetty GM; Lee DB; Choi HW; Han SB; Nha KW. Tibial slope and patellar height after opening wedge high tibia osteotomy using autologous tricortical iliac bone graft. *Knee*, 2008; 15(2): 128–33.
13. Stoffel K; Stachowiak G; Kuster M. Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puudu Plate) and the TomoFix Plate. *Clin Biomech*, 2004; 19(9): 944–50.
14. Schwartz A; Oka R; Odell T; Mahar A. Biomechanical comparison of two different periarticular plating systems for stabilization of complex distal humerus fractures. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2006; 21(9): 950–5.
15. Izaham RMAR; Raja Mohd Aizat; Kadir MRA; Rashid AHA; Hossain MG; Kamarul T. Finite element analysis of Puudu and Tomofix plate fixation for open wedge high tibial osteotomy. *Injury*, 2012; 43(6): 898–902.
16. Capella M; Gennari E; Dolfin M; Saccia F. Indications and results of high tibial osteotomy. *Ann Jt*, 2017; 2: 33.
17. Madry H; Goebel L; Hoffmann A; Dück K; Gerich T; Seil R; et al. Surgical anatomy of medial open-wedge high tibial osteotomy: crucial steps and pitfalls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017; 25(12): 3661–9.
18. Golovakha ML; Orljanski W; Benedetto K-P; Panchenko S; Büchler P; Henle P; et al. Comparison of theoretical fixation stability of three devices employed in medial opening wedge high tibial osteotomy: a finite element analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 2014; 15: 230.

19. Gomoll AH. High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental knee osteoarthritis: a review of the literature; indications; and technique. *Phys Sportsmed*, 2011; 39(3): 45–54.
20. Vaishya R; Bijukchhe AR; Agarwal AK; Vijay V. A critical appraisal of medial open wedge high tibial osteotomy for knee osteoarthritis. *J Clin Orthop Trauma*, 2018; 9(4): 300–6.
21. Mehmet Asik. High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006; 14: 948–54.
22. Alan Nagel; John N. Insall; Giles R. Scuderi. Proximal tibial osteotomy. A subjective outcome study. *J Bone Joint Surg*; 1996; 78(9): 1353–8.
23. Taboada JC. Resultados clínicos de la osteotomía tibial valguizante de cuña abierta y cerrada para el manejo de deformidad en genu varo y gonartrosis mecánica femorotibial medial. *Rev Colomb Ortop Traumatol*, 2014; 28(2): 63–8.
24. van Houten AH; Heesterbeek PJC; van Heerwaarden RJ; van Tienen TG; Wymenga AB. Medial open wedge high tibial osteotomy: Can delayed or nonunion be predicted? *Clin Orthop Relat Res*, 2014; 472(4): 1217–23.
25. Ying-Jie Deng; Yuan Yuan; Yan-Ming Ren; Qi Li; Duan Wang; Yang Yang; Chao You; Rui Fang; Dong-Mei Zhao. Differences between open-wedge versus closed-wedge high tibial osteotomy on clinical and radiological outcomes and adverse events. Review article. *Int J Clin Exp Med*, 2018; 11(5): 4371–88.

Lateralización y distalización objetiva en prótesis reversa de lateralización glenoidea

Daniela Gutiérrez-Zúñiga, Felipe Valbuena-Bernal,
Santiago Piñeros, Mauricio Largacha
Clínica del Country, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: la artroplastia reversa de hombro (RSA, por su nombre en inglés) con un centro de rotación lateralizado ha demostrado reducir las tasas de *notching*, restaurar el contorno del hombro y mejorar la rotación externa. La lateralización puede lograrse desde el componente glenoideo o desde el vástago humeral. Boutsadis *et al.* describieron dos mediciones angulares en radiografías postoperatorias para determinar objetivamente la lateralización y la distalización en la RSA: el ángulo de lateralización del hombro (LSA, por su nombre en inglés) y el ángulo de distalización del hombro (DSA, por su nombre en inglés). Estas mediciones son reproducibles y se correlacionan con los resultados funcionales y la amplitud de movimiento. La prótesis DJO (DJO Surgical, Austin, TX, EE. UU.) presenta una glenosfera con centro de rotación lateralizado, con un ángulo cuello-eje de 135°. Este implante ha dado resultados clínicos satisfactorios en los estudios de seguimiento a medio y largo plazo. Hasta la fecha, no se ha descrito la medición objetiva de los índices de lateralización y su asociación con la amplitud de movimiento postoperatorio mediante LSA y DSA en este tipo de implante.

Materiales y métodos: se realizó una revisión retrospectiva de las artroplastias inversas de hombro efectuadas en una única institución por un único cirujano de hombro formado en la especialidad (autor principal) entre enero de 2014 y abril de 2021. Se incluyeron los pacientes que se sometieron a una RSA por artropatía del manguito rotador o por osteoartritis glenohumeral primaria con un implante lateralizado en el lado de la glenoides y un ángulo cuello-eje de 135°. En todos los pacientes se obtuvo una radiografía postoperatoria para evaluar las medidas radiográficas de la LSA y la DSA. Las radiografías fueron revisadas de manera independiente por tres autores y se evaluó la concordancia entre los examinadores.

Resultados: un total de treinta y nueve pacientes cumplieron los criterios de inclusión. Su edad media fue de 77.5 años, y la distribución por sexos fue de un 74.3% de mujeres. La mediana final de rotación externa activa fue de 26° y la mediana final de flexión activa hacia adelante fue de 125°. El análisis radiográfico realizado por los tres revisores dio como resultado un ángulo de lateralización con un punto de corte de 93° (73° – 118°) y un ángulo de distalización con un punto de corte de 40° (15° – 65°). El coeficiente de correlación entre los tres evaluadores para el ángulo de lateralización fue de 0.59 y para el ángulo de distalización fue de 0.79.

Discusión: el principal hallazgo de esta investigación es que un implante RSA con lateralización glenoidea proporciona una lateralización objetiva con LSA de 93° y una distalización con DSA de 40°. Estos resultados cumplen el rango ideal para la restauración óptima del movimiento. Las mediciones radiográficas postoperatorias de la lateralización y la distalización para este tipo de implante son reproducibles entre diferentes observadores.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Artroplastia Reversa de Hombro; Lateralización; Distalización; Rango de Movimiento

ABSTRACT

Introduction: reverse shoulder arthroplasty (RSA) with a lateralized center of rotation has proven to reduce notching rates, restore shoulder contour and improve external rotation. Lateralization can be achieved from the glenoid component or from the humeral stem. Boutsadis *et al.* described two angular measurements on postoperative radiographs to objectively determine lateralization and distalization in RSA: the lateralization shoulder angle (LSA) and the distalization shoulder angle (DSA). These measurements are reproducible, and they correlate with functional outcomes and range of motion. The DJO prosthesis (DJO Surgical, Austin, TX, USA) features a lateralized center of rotation glenosphere, with a neck-shaft angle of 135°. This implant has yielded satisfactory clinical outcomes in the medium, and long term follow-up studies. To date, objective measurement of lateralization rates and their association postoperative range of motion using LSA and DSA has not been described in this type of implant.

Materials and methods: a retrospective review was performed of reverse shoulder arthroplasties performed in a single institution by a single fellowship trained shoulder surgeon (senior author) between January 2014 and April 2021. Patients were included if they underwent a RSA for rotator cuff arthropathy or primary glenohumeral osteoarthritis with a glenoid-side lateralized implant and a 135° neck-shaft angle. In all patients, a postoperative X-ray was obtained in order to evaluate the radiographic measurements of LSA and DSA. Radiographs were independently reviewed by three authors and the agreement between the examiners was assessed.

Results: a total of thirty-nine patients met the inclusion criteria. Their average age was 77.5 years, the sex distribution was 74.3% female patients. Final median active external rotation was 26° and final median active forward flexion was 125°. The radiographic analysis performed by the three reviewers resulted in a lateralization angle with a cut-off point of 93° (73° – 118°) and a distalization angle with a cut-off point of 40° (15° – 65°). The correlation coefficient between the three evaluators for the lateralization angle was 0.59 and for the distalization angle was 0.79.

Discussion: the main finding of this research is that an RSA implant with glenoid-side lateralization provides an objective lateralization with LSA of 93° and a distalization with DSA of 40°. These results met the ideal range for optimal restoration of motion. Postoperative radiographic lateralization and distalization measurements for this type of implant are reproducible between different observers.

Level of evidence : IV

Keywords: Reverse Shoulder Arthroplasty; Lateralization; Distalization; Range of Motion; Glenoid Offset

INTRODUCCIÓN

La artroplastia de hombro con prótesis reversa es una solución efectiva y cada vez más utilizada en el mundo para

Daniela Gutiérrez-Zúñiga
cdanielagz92@gmail.com

Recibido: julio de 2022. Aceptado: julio de 2022.

el tratamiento de pacientes con artropatía del manguito rotador y artrosis glenohumeral.¹ Si bien el diseño original de Grammont se basaba en un principio de implante semiconstreñido, con un centro de rotación medializado y distalizado, este diseño presentaba complicaciones inherentes como el *notching* inferior en la glenoides, la pérdida del contorno del hombro o la limitación para restaurar la rotación externa. Esto motivó la creación de modificaciones en los diseños protésicos con la lateralización del centro de rotación.² Las prótesis con diseño lateralizado, de acuerdo a diferentes estudios comparativos y revisiones sistemáticas, han demostrado reducir las tasas de *notching*, restaurar el contorno del hombro y mejorar el arco de movimiento en rotación externa.³⁻⁵ La lateralización del centro de rotación puede lograrse desde el componente glenoideo (modificando en el diseño de la glenosfera la metaglena, o con uso de injerto biológico) o desde el implante humeral (modificando el ángulo cervicodiafisario o con diseños *onlay*).

Diferentes autores han evaluado mediciones radiográficas objetivas para determinar el grado de lateralización y distalización de diferentes diseños de prótesis reversa para así estudiar su relación con los desenlaces clínicos. Boutsadis en 2018 detalló dos mediciones angulares en radiografías postoperatorias, descritas como en ángulo de lateralización del hombro (LSA, por su nombre en inglés) y el ángulo de distalización del hombro (DSA, por su nombre en inglés).⁶ Estas mediciones han demostrado ser reproducibles y se correlacionan con desenlaces clínicos funcionales y arco de movimiento.

Si bien estas mediciones se han evaluado en diferentes diseños protésicos, la mayoría corresponden a estudios con implantes que lateralizan el centro de rotación con modificaciones del componente humeral o con modificaciones tanto en el vástago como en el componente glenoideo.⁷ La prótesis DJO (DJO Surgical, Austin, TX, EE. UU.) tiene un diseño de lateralización predominantemente glenoideo, con un ángulo cervicodiafisario a 135° que ha demostrado resultados clínicos satisfactorios a mediano y largo plazo, con bajas tasas de *notching* y sobrecarga del implante de hasta 91% a diez años.⁸ A la fecha no se ha descrito en este tipo de diseño la medición objetiva con los ángulos LSA y DSA de las tasas de lateralización y su asociación con el rango de movimiento final de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una evaluación retrospectiva de las artroplastias de hombro con prótesis reversa efectuadas entre enero de 2014 y abril de 2021 en una única institución por un único cirujano de hombro con formación en la espe-

cialidad (autor principal). El estudio obtuvo la aprobación de la Junta Institucional. Se incluyeron los pacientes que se sometieron a una artroplastia de hombro por artropatía del manguito rotador o por artrosis glenohumeral primaria con un implante DJO, que cuenta con una glenosfera con centro de rotación lateralizado y un ángulo cervicodiafisario de 135°. La prótesis incluía un vástago humeral modular (DJO RSP®, DJO, Austin, TX, EE. UU.) o un vástago monobloque (DJO Monoblock®, DJO Global, Austin, TX, EE. UU.). Todos los vástagos se implantaron con una técnica de ajuste a presión no cementada. Se excluyeron los pacientes con RSA por fracturas de húmero proximal, procedimientos de revisión o lesiones del nervio axilar. También se excluyeron aquellos sin radiografías postoperatorias de alta calidad. Todos los pacientes tuvieron un seguimiento mínimo de seis meses.

Todas las RSA se realizaron mediante un abordaje deltopectoral, una tenotomía del subescapular y una tenodesis del bíceps. La metaglena, los tornillos periféricos y la glenosfera se implantaron siguiendo las indicaciones del fabricante, utilizando un centro de componentes de rotación lateralizado. No se efectuó la reparación del subescapular. En el postoperatorio, todos los pacientes siguieron el mismo protocolo, utilizando un cabestrillo de rotación neutra durante cuatro semanas, con inicio de la rehabilitación en la semana dos y hasta la semana siete.

En todos los pacientes se realizó una radiografía postoperatoria con una proyección lateral y AP verdadera de hombro para evaluar las mediciones radiográficas de acuerdo a lo descrito por Boutsadis.⁶ El LSA fue medido desde el punto más superior y lateral del tubérculo glenoideo, el punto más lateral del acromion y el borde más lateral de la tuberosidad mayor (fig. 1). El DSA fue tomado desde el punto más lateral del acromion el tubérculo glenoideo y el borde más superior de la tuberosidad mayor (fig. 2). Para evaluar la reproducibilidad de las mediciones, estas fueron tomadas por tres de los autores (un médico general, un cirujano de hombro, un *fellow* en cirugía de hombro) y se evaluó la concordancia entre ellos.

En todos los pacientes se registraron variables demográficas y los datos registrados en rango de movimiento en flexión anterógrada y rotación externa en el seguimiento final.

Análisis estadístico

Se realizó un estudio descriptivo de cada una de las variables según su naturaleza. Se utilizó el *software* STATA para el análisis estadístico. Para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y dispersión siguiendo patrón de normalidad, evaluada por medio de distribución de normalidad de Gauss (prueba de Shapiro-Wilk); las variables cualitativas se calcularon en

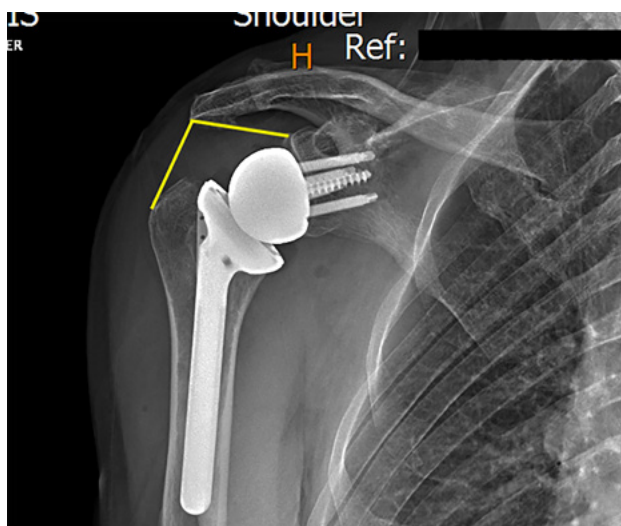


Figura 1: Medición de ángulo de lateralización.

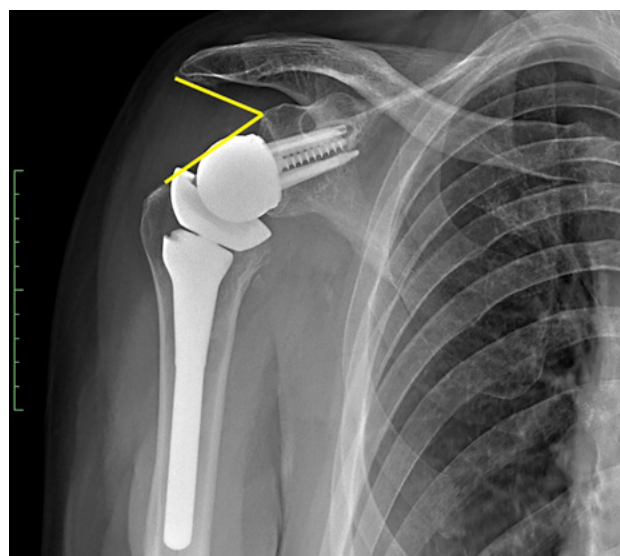


Figura 2: Medición de ángulo de distalización.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES

Variable	N = 39
Edad, años $\pm$ DS (rango)	77.5 $\pm$ 2 (50-87)
Mujeres, n (%)	29 (74.3%)
Hombres, n (%)	10 (25.7%)
Implantes de lateralidad derecha, n (%)	26 (66.6%)
Implantes de lateralidad izquierda, n (%)	13 (33.3%)
Tipo de vástago	
Modular, n (%)	34 (87.1%)
Monobloque, n (%)	5 (12.8%)
Arco de movimiento en seguimiento final en grados, mediana (rango)	
Rotación externa activa	26° (10° – 60°)
Flexión anterior activa	125 (70° – 160°)

proporciones y frecuencias. Los datos de medición de los ángulos de los tres evaluadores para lateralización y distalización fueron comparados mediante coeficiente de correlación intraclass siguiendo IC 95%; y para su interpretación se usó la valoración del coeficiente de kappa (escala de Landis y Koch)⁹ (Cerde). Para calcular el ICC se usaron los siguientes supuestos: modelo bidireccional, de acuerdo mutuo entre los tres evaluadores.

Se determinó la correlación interobservador con coeficiente de correlación interclase ICC de 2 por 2 para un intervalo de confianza de 95% para evaluar la reproducibilidad de las mediciones radiográficas. Se consideró un valor $p < 0.5$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio treinta y nueve pacientes cumplieron los criterios de inclusión, con un promedio de edad de 77.5 años, la distribución por sexo fue 74.3% para el femenino y 25.6%, masculino (Tabla 1). El tipo de prótesis de hombro reversa de DJO, con el 87.1% vástagos modulares (DJO RSP®, DJO, Austin, TX, EE. UU.) y el 12.8% vástagos monobloque (DJO Monoblock®, DJO Global, Austin, TX, EE. UU.). La mayoría de las prótesis fueron derechas. Durante el tiempo de seguimiento ningún paciente requirió procedimientos de revisión. No se presentaron fracturas por estrés del acromion.

Las mediciones de los ángulos LSA y DSA se realizaron según las indicaciones encontradas en la literatura.⁶ En la valoración de radiografías se encontró que para los tres evaluadores el promedio de lateralización con este tipo de implante fue de 93° y el de distalización de 40° (Tabla 2).

Para el ángulo de lateralización los resultados se ilustran en la figura 3. El coeficiente de correlación entre los tres evaluadores para el ángulo de lateralización fue de 0.59, considerado como acuerdo moderado ($p < 0.01$). La concordancia del ángulo de distalización se encuentra ilustrada en la figura 4. El coeficiente de correlación entre los tres evaluadores para el ángulo de distalización fue de 0.79, considerado como acuerdo bueno ($p < 0.01$). Al evaluar los arcos de movimiento finales en el último control registrado, se encontró que la mediana de rotación externa fue 26° (IQ 15° – 25°), y la mediana de flexión fue 125° (IQ 110° – 140°).

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio es que la prótesis

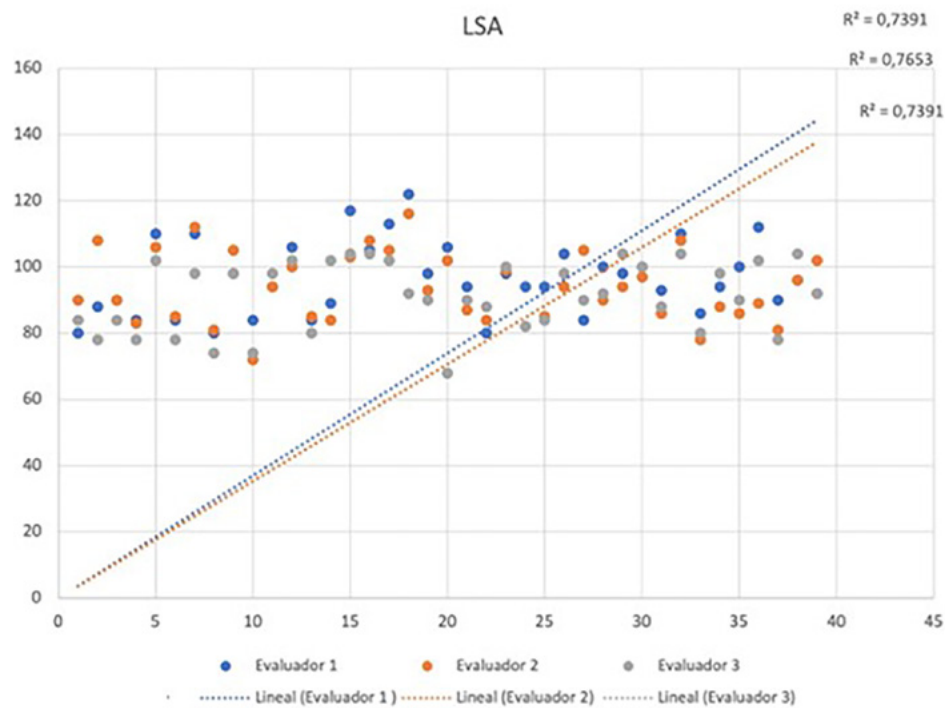


Figura 3: Valores de ángulo de lateralización, evaluación de la concordancia entre los tres evaluadores (n = 39).

de DJO con lateralización desde el componente glenoideo logra una lateralización objetiva con LSA de 93° y una distalización con DSA de 40°, los que se encuentran en el rango ideal para la recuperación óptima de movilidad de acuerdo a la descripción inicial de estas mediciones.⁶ El promedio de rotación externa final en este grupo de pacientes es de 26°, y de flexión de 120°. Estas mediciones se encuentran dentro del rango para recuperar la movilidad funcional del hombro y la capacidad de realizar actividades diarias que implican flexión y rotación externa del hombro.¹⁰ Las mediciones de lateralización y distalización en radiografía postoperatoria para este tipo de implante son reproducibles entre diferentes observadores.

En la descripción original de Boutsadis se encontró que valores mayores de LSA, específicamente entre 75° y 96° se correlacionan con una mejor rotación externa, así como con un mejor arco de movimiento en flexión y funcionalidad por escala de Constant y ADLER.⁶ La distalización por DSA entre 40° y 65° presentó una mejor abducción y elevación. Además, y de acuerdo a lo encontrado en el presente estudio, existe una correlación negativa entre ambos ángulos, lo que evidencia que a mayor distalización se logra una menor lateralización. Al compararse con las mediciones del estudio original de Boutsadis, nuestra cohorte de pacientes indica que un implante de lateralización glenoidea obtiene una lateralización entre los rangos ideal para lograr una mejoría significativa en la rotación externa activa y el ángulo de distalización dentro del rango ideal para alcanzar una mejor elevación y abducción.

TABLA 2. MEDICIONES RADIOGRÁFICAS POR TRES EVALUADORES

	LSA	DSA
Evaluador 1, mediana (rango)	94° (80° – 122°)	36° (18° – 64°)
Evaluador 2, mediana (rango)	93° (72° – 116°)	40° (10° – 68°)
Evaluador 3, mediana (rango)	92° (68° – 105°)	40° (14° – 64°)

LSA: Lateralization Shoulder Angle. DSA: Distalization Shoulder Angle.

Diferentes estudios han evaluado la aplicabilidad de estas mediciones y su implicación en los desenlaces funcionales en diferentes tipos de implante.¹¹⁻¹³ Bernal y cols. compararon estas mediciones en prótesis de diseño clásico de Grammont, lateralización biológica glenoidea y lateralización metálica, encontraron que el LSA fue significativamente mayor en el grupo de lateralización metálica y el DSA mayor en diseño BIO-RSA.¹¹ No hallaron una correlación significativa con desenlaces funcionales. Por otra parte, Erickson y cols., analizando prótesis con lateralización tanto glenoidea como humeral, encontraron que, de diferentes mediciones, el LSA es el de mayor asociación con desenlaces como rotación interna, flexión anterior y mejoría funcional por escala de ASES.¹² Estas mediciones radiográficas también han demostrado relacionarse con las complicaciones potenciales de un diseño laterali-

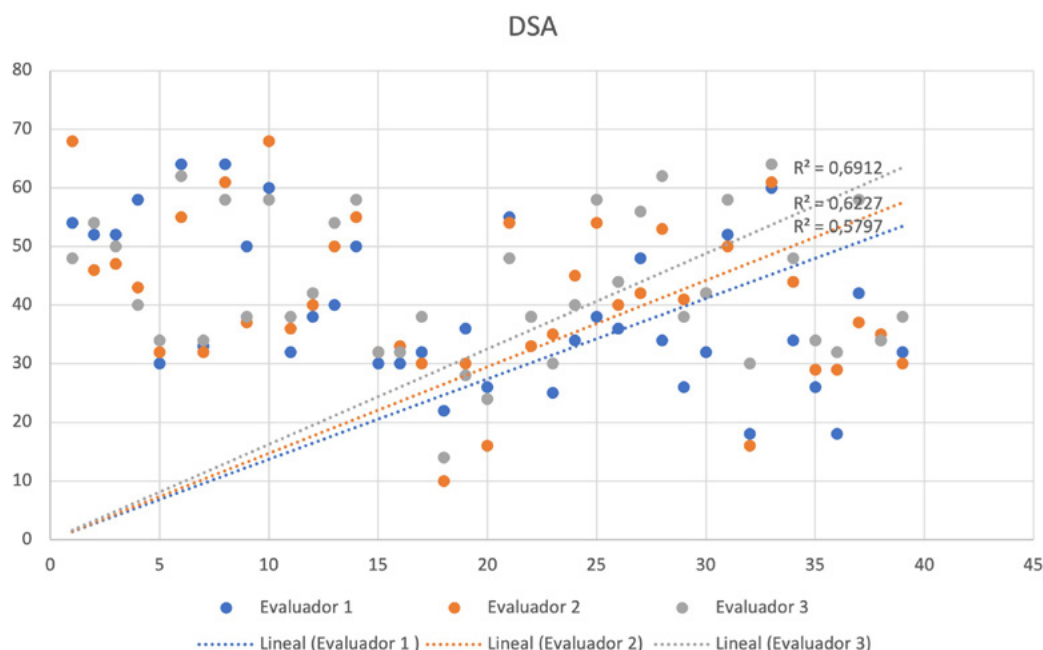


Figura 4: Valores de ángulo de distalización, evaluación de la concordancia entre los tres evaluadores (n = 39).

zado y distalizado. El análisis de Hill y cols., muestra que un mayor LSA prequirúrgico y un menor cambio de LSA postoperatorio se asoció con fracturas acromiales por estrés.¹³ Al evaluar los desenlaces de nuestro estudio se descubre que, con respecto a otros estudios con prótesis de lateralización humeral o combinada, este tipo de implante genera un menor grado de distalización objetiva, lo cual puede implicar menores complicaciones como fractura por estrés, de las que no se presentó ninguna en el tiempo de seguimiento de nuestros pacientes.

El desarrollo de diversos diseños protésicos en prótesis reversa ha buscado dar respuesta a las limitaciones del diseño clásico de Grammont.² Lateralizar el centro de rotación de la prótesis ha demostrado optimizar el brazo de palanca de los rotadores externos, reducir el *notching* y con ello el aflojamiento potencial de la metaglena y mejorar el arco de movimiento rotacional y en aducción. Werthel analizó veintidós implantes disponibles en el mercado, encontró que existe una alta variabilidad en la lateralización lograda por diferentes implantes, realizadas tanto desde el componente glenoideo como desde el componente humeral. Los autores concluyen que, aunque la literatura establece que existe beneficio clínico en la selección de un implante lateralizado, aún no es clara la lateralización global ideal de una prótesis, así como el porcentaje de lateralización a expensas del cada componente del implante.⁷

Las fortalezas de este estudio corresponden con una cohorte homogénea de pacientes, operados con técnica quirúrgica estandarizada por un mismo cirujano y un protocolo de rehabilitación también estandarizado. Se ex-

cluyeron pacientes con artroplastia por fracturas de húmero proximal, dado que la posición posterior a la consolidación de las tuberosidades puede generar variabilidad en estos ángulos. Por otra parte, las mediciones fueron analizadas por tres evaluadores diferentes para determinar su reproducibilidad.

Las limitaciones corresponden a su diseño observacional retrospectivo, sin grupo comparador. Además, aunque las mediciones son reproducibles y su medición es sencilla en radiografías postoperatorias, pueden ser difíciles de evaluar en el planeamiento quirúrgico o en el intraoperatorio, por lo que su aplicabilidad clínica puede ser limitada. Por otra parte, solo fueron elegibles treinta y nueve pacientes, dada la necesidad de excluir aquellos con radiografías de calidad subóptima.

CONCLUSIONES

Un implante con lateralización desde la glenosfera (prótesis reversa DJO, Austin, TX, EE. UU.) provee una lateralización objetiva con un LSA de 93° y un DSA de 40°. Estos resultados se encuentran dentro del rango ideal de lateralización y distalización para la recuperación de rango de movimiento, respectivamente. Las mediciones de estos ángulos en las radiografías postoperatorias son reproducibles entre diferentes observadores.

Conflictos de intereses: la presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial, o sin ánimo de lucro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lubbeke A; Rees JL; Barea C; Combescure C; Carr AJ; Silman AJ. International variation in shoulder arthroplasty. *Acta Orthop*, 2017; 88(6): 592-9. DOI: 10.1080/17453674.2017.1368884.
2. Sheth U; Saltzman M. Reverse total shoulder arthroplasty: Implant design considerations. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2019; 12(4): 554-61. DOI: 10.1007/s12178-019-09585-z.
3. Boileau P; Moineau G; Roussanne Y; O'Shea K. Bony increased-offset reversed shoulder arthroplasty: minimizing scapular impingement while maximizing glenoid fixation. *Clin Orthop Relat Res*, 2011; 469(9): 2558-67. DOI: 10.1007/s11999-011-1775-4.
4. Nunes B; Linhares D; Costa F; Neves N; Claro R; Silva MR. Lateralized versus nonlateralized glenospheres in reverse shoulder arthroplasty: a systematic review with meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021; 30(7): 1700-13. DOI: S1058-2746(20)30837-5.
5. Nunes J; Andrade R; Azevedo C; Ferreira NV; Oliveira N; Calvo E; et al. Improved clinical outcomes after lateralized reverse shoulder arthroplasty: A systematic review. *Clin Orthop Relat Res*, 2022; 480(5): 949-57. DOI: 10.1097/CORR.0000000000002065.
6. Boutsiadis A; Lenoir H; Denard PJ; Panisset JC; Brossard P; Delsol P; et al. The lateralization and distalization shoulder angles are important determinants of clinical outcomes in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018; 27(7): 1226-34. DOI: S1058-2746(18)30117-4.
7. Werthel JD; Walch G; Vegehan E; Deransart P; Sanchez-Sotelo J; Valenti P. Lateralization in reverse shoulder arthroplasty: a descriptive analysis of different implants in current practice. *Int Orthop*, 2019; 43(10): 2349-60. DOI: 10.1007/s00264-019-04365-3.
8. Cuff DJ; Pupello DR; Santoni BG; Clark RE; Frankle MA. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency: A concise follow-up; at a minimum of 10 years, of previous reports. *J Bone Joint Surg Am*, 2017; 99(22): 1895-9. DOI: 10.2106/JBJS.17.00175.
9. Frankle M; Siegal S; Pupello D; Saleem A; Mighell M; Vasey M. The Reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency: A minimum two-year follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg Am*, 2005; 87(8): 1697-705. DOI: 10.2106/JBJS.D.02813.
10. Boileau P; Chuinard C; Roussanne Y; Bicknell RT; Rochet N; Trojani C. Reverse shoulder arthroplasty combined with a modified latissimus dorsi and teres major tendon transfer for shoulder pseudoparalysis associated with dropping arm. *Clin Orthop Relat Res*, 2008; 466(3): 584-93. DOI: 10.1007/s11999-008-0114-x.
11. Bernal N; Paccot D; Franz P; Calvo A; Toro F; Reinares F. Comparative analysis of three models of reverse shoulder prosthesis based on the new angles of distalization and lateralization. *Acta Ortop Mex*, 2021; 35(3): 245-51. DOI: S2306-4102(21)102361-0.
12. Erickson BJ; Werner BC; Griffin JW; Gobeze R; Lederman E; Sears BW; et al. A comprehensive evaluation of the association of radiographic measures of lateralization on clinical outcomes following reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022; 31(5): 963-70. DOI: 10.1016/j.jse.2021.10.010.
13. Hill JR; Khan A; Bechtold D; Ganapathy P; Zmistowski B; Aleem A; et al. Humeral position after reverse shoulder arthroplasty as measured by lateralization and distalization angles and association with acromial stress fracture; a case-control study. *Seminars in Arthroplasty: JSES*, 2022; 32(1): 195-201. DOI: 10.1053/j.sart.2021.07.002.

Trasplante meniscal con aloinjerto cadavérico en adolescente con meniscopatía por menisco discoideo

Pablo Ramos-Guarderas,^{1,2} Gonzalo Arteaga-Guerrero,^{1,2} Medardo Vargas-Morante,^{1,2} Santiago Zúñiga-Ojeda,³ Carlos Patricio Peñaherrera-Carrillo¹

¹Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador

²Clínica Arthros, Centro de Medicina Deportiva, Quito, Ecuador

³Centro Médico Imbanaco, Cali, Colombia

RESUMEN

La incidencia de lesiones meniscales en adolescentes ha aumentado debido a la creciente tendencia, en este grupo de edad, de realizar actividades deportivas, una mayor sospecha diagnóstica y mejora en los métodos para su detección. Estas lesiones suelen asociarse a otras patologías, como lesiones de ligamento cruzado anterior o la presencia de menisco discoideo, un factor de riesgo importante. El menisco discoideo fue descrito por primera vez por Young en 1889, es una variación congénita morfológica del menisco lateral o medial, caracterizado por una hipertrofia central y un diámetro mayor de lo normal. Puede ser asintomático o manifestarse con dolor, bloqueo, chasquidos e hinchazón. El tratamiento histórico era la meniscectomía completa, la que se asociaba a cambios degenerativos articulares tempranos, por lo que actualmente se preconiza la saucerización como tratamiento de elección; además, se describe el trasplante meniscal como procedimiento de salvataje, en caso de daño meniscal irreparable.

Se presenta el caso de una paciente femenina de doce años sometida a este procedimiento con antecedentes de múltiples intervenciones quirúrgicas en la rodilla izquierda, incluida la meniscectomía parcial, sin resultado clínico favorable.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Aloinjertos; Menisco; Trasplante; Rodilla; Artroscopia; Defectos Congénitos; Adolescente

ABSTRACT

The incidence of meniscal injuries in adolescents has increased due to the growing tendency to perform sports activities in this age group, greater diagnostic suspicion, and improvement in diagnostic methods. They are usually associated with other pathologies, such as anterior cruciate ligament injuries and an important risk factor is the presence of a discoid meniscus. The discoid meniscus, first described by Young in 1889, is a congenital morphological variation of the lateral or medial meniscus, characterized by central hypertrophy and a larger diameter than normal meniscus. It can be asymptomatic or manifest with pain, blockage, clicking and swelling. The historical treatment was complete meniscectomy, which was associated with early degenerative joint changes, nowadays saucerization is recommended as the treatment of choice. In addition, the meniscal transplant is described as a salvage procedure, in case of irreparable meniscal damage. We present the case of a twelve-year-old female patient who underwent this procedure with a history of multiple surgical interventions on the left knee, including partial meniscectomy, without a favorable clinical result.

Evidence level: IV

Keywords: Allografts; Meniscus; Transplantation; Knee; Arthroscopy; Congenital Abnormalities; Adolescent

INTRODUCCIÓN

La incidencia de lesiones meniscales en adolescentes (etapa que la OMS define como “período de crecimiento y desarrollo humano entre los diez y los diecinueve años”) ha aumentado debido a una combinación de dos factores: el primero, por el incremento de su participación en actividades deportivas causando el 75-90% de lesiones y el segundo, por aumento en el reconocimiento del problema. Por último, se considera factor de riesgo de gran importancia la presencia de menisco discoideo, el que tiene una incidencia del 3-5% en la población occidental y hasta del 15% en la oriental.¹⁻⁵

El menisco discoideo en el menisco lateral fue descrito por primera vez por Young⁶ en 1889 y cuarenta y un años después en el menisco medial por Watson-Jones, el que es muy infrecuente.⁷ Es una variación congénita estructural del menisco en la que se evidencia hipertrofia central y un diámetro aumentado, en comparación con el menisco normal, perdiendo así su configuración característica de “C”, lo que hace que sea más susceptible a sufrir lesiones. Histológicamente es diferente a un menisco normal, contiene menor cantidad de colágeno, menor organización de sus fibras y presencia de degeneración mucoide.^{8,9}

Watanabe *et al.*, en 1969, establecieron una clasificación para el menisco discoideo lateral mediante artroscopía dividiéndola en tres tipos: el **tipo I**, completo, menisco en forma de disco que cubre completamente la meseta tibial lateral e inserción posterior normal; **tipo II**, incompleto, menisco en forma de semiluna e inserción posterior normal, pero cubre menos del 80% de la meseta tibial lateral

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Carlos Patricio Peñaherrera-Carrillo

carlospenaherrera@gmail.com

Recibido: Abril de 2022. Aceptado: Abril de 2022.

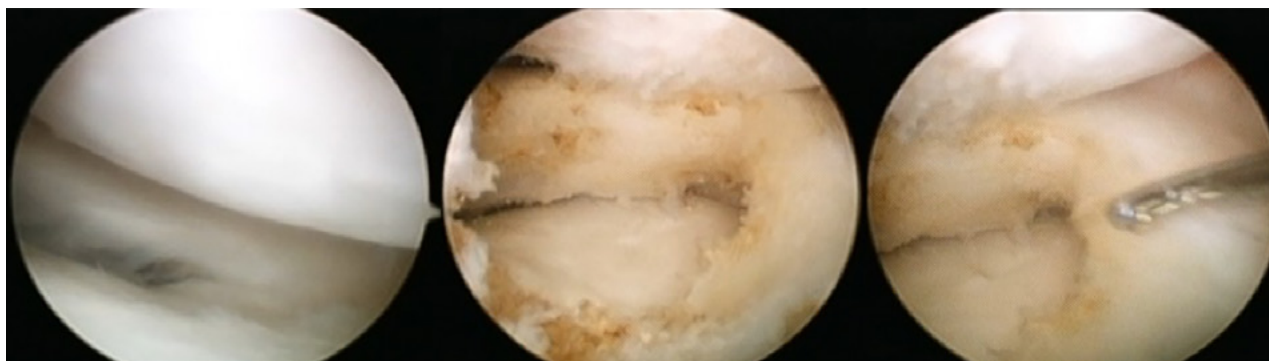


Figura 1: Artroscopia de rodilla izquierda. Se secciona valva inferior de la lesión horizontal completa en su tercio medio y posterior. No encontramos lesión condral en compartimento femorotibial externo.

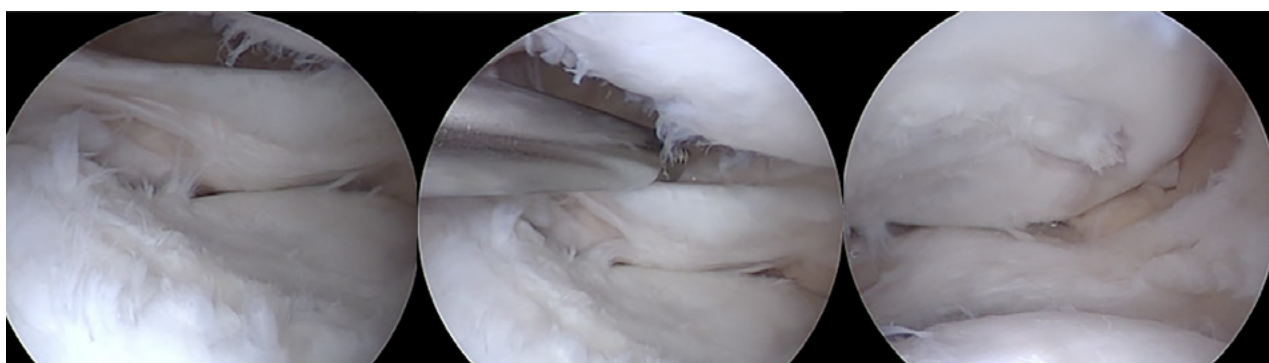


Figura 2: Se realiza artroscopia inicial, limpieza de fibrosis en compartimento externo y regularización de muro meniscal. Se encuentra lesión condral importante en fémur y tibia. Es llamativo que este daño se presente en seis meses.

y el **tipo III**, de Wrisberg, no presenta la unión menisco-tibial, y es el ligamento de Wrisberg la única inserción; a pesar de ser la más utilizada no es muy útil para tomar decisiones quirúrgicas.^{10,11}

El menisco discoideo suele ser asintomático; sin embargo, cuando presenta síntomas, el más frecuente es el dolor (95%), acompañado de edema (71%), sensación de chasquidos (66%), inestabilidad (63%), bloqueo intermitente (54%) o rodilla bloqueada (7%). Generalmente, el diagnóstico en niños es complicado por la dificultad en recopilar información acerca de su historia clínica y llevar a cabo un examen físico preciso; se debe complementar con estudios de imagen.^{1,2,4}

El tratamiento va dirigido a preservar los meniscos para mantener la biomecánica articular normal y prevenir cambios degenerativos a largo plazo, según lo señalado por Fairbank.⁴ El trasplante meniscal con aloinjerto (TMA) es un procedimiento de salvataje.^{12,13} Los candidatos apropiados son pacientes relativamente jóvenes con meniscectomía parcial o total, con persistencia de dolor en línea interarticular, rodilla estable, alineamiento neutral y con lesiones condrales no severas.^{14,15}

El caso clínico que se presentará a continuación tiene relevancia científica dado que es un procedimiento realizado con poca frecuencia en nuestro medio y cumple con

las indicaciones quirúrgicas para un pronóstico favorable. Además, se describe la técnica quirúrgica. Este es un procedimiento demandante, pero reproducible.

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino de doce años. Como antecedentes quirúrgicos de importancia, destacamos que, a los diez años, fue intervenida de forma artroscópica por rotura del menisco externo en la rodilla derecha, este se regularizó por lesión radial en tercio medio, donde se efectuó diagnóstico de menisco discoideo tipo II con lesión radial central.

A sus once años, posterior a actividad física deportiva (giros con pie fijo) presentó dolor intenso en la rodilla izquierda y bloqueo en semiflexión. Pervio a resonancia magnética, fue intervenida artroscópicamente con diagnóstico de menisco discoideo tipo II, lesión longitudinal tipo asa de balde no luxada y, según protocolo quirúrgico, se realizó sutura meniscal con puntos dentro-fuera.

Se inmovilizó por tres meses, al iniciar su recuperación física presentó bloqueos recurrentes de rodilla en semiflexión y dolor intenso en compartimento lateral, por lo que se efectúa una nueva remodelación artroscópica de menisco externo en rodilla izquierda.

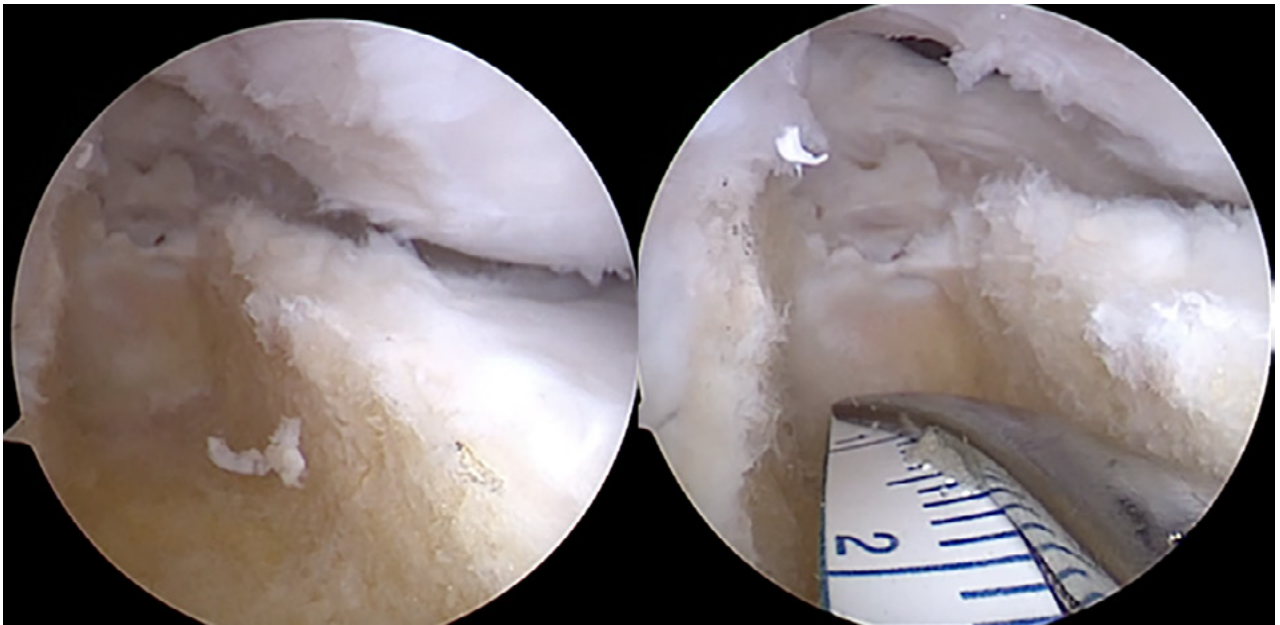


Figura 3: Posteriormente, se talla canal óseo en meseta tibial, paralelo a espinas tibiales, de 1 cm de profundidad y 1 cm de ancho, logrando un túnel con forma de trapezoide para no lesionar cartílago de crecimiento, sin perforar cortical posterior y lograr un cerrojo para el momento de colocar el bloque óseo del injerto cadavérico.



Figura 4: Se colocan puntos de tracción en tercio posterior de injerto meniscal. Estos se ingresan por incisión anterolateral y son rescatados por abordaje posterolateral. Téngase en cuenta que cada punto de tracción se realizó uno por delante y otro posterior a tendón poplíteo.

Sin embargo, el dolor y las molestias no ceden a los dos meses posteriores a la intervención quirúrgica, en consecuencia, se realiza meniscectomía subtotal artroscópica (fig. 1), sin conseguir mejoría en los síntomas.

A los seis meses presentó bloqueos persistentes y dolor con signo meniscal externo, acompañados de hidrartrosis. En el examen físico, se encontró valgo fisiológico de 6° y valgo forzado de 9°. Rangos de movilidad completa, pero con dolor en flexión profunda, buena estabilidad ligamentaria y signos positivos en menisco externo. Escala IKDC calculada de 33/87=37.9% y EVA 5/10. Teniendo en cuenta la edad del paciente (doce años), pequeña de talla (1.50 metros), índice de masa corporal total de 20, rangos de movilidad y función ligamentaria normales, sin un futuro deportivo de impacto (paciente no realiza actividad deportiva) y, lo principal: desarrollo de valgo de 9°

en este tiempo tan corto (seis meses), se decide implantar injerto de menisco externo cadavérico fresco con bloque óseo en sus inserciones tibiales.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Mediante estudio tomográfico de meseta tibial se efectúan las mediciones del compartimento lateral, se elige el aloinjerto cadavérico de menisco externo deseado y se realiza la cirugía.

Técnica

Bajo anestesia general y uso de torniquete, se efectúan abordajes artroscópicos anterolateral y anteromedial. Se localiza abordaje posterolateral tomando el tendón poplíteo como referencia anatómica intraarticular, y abordaje

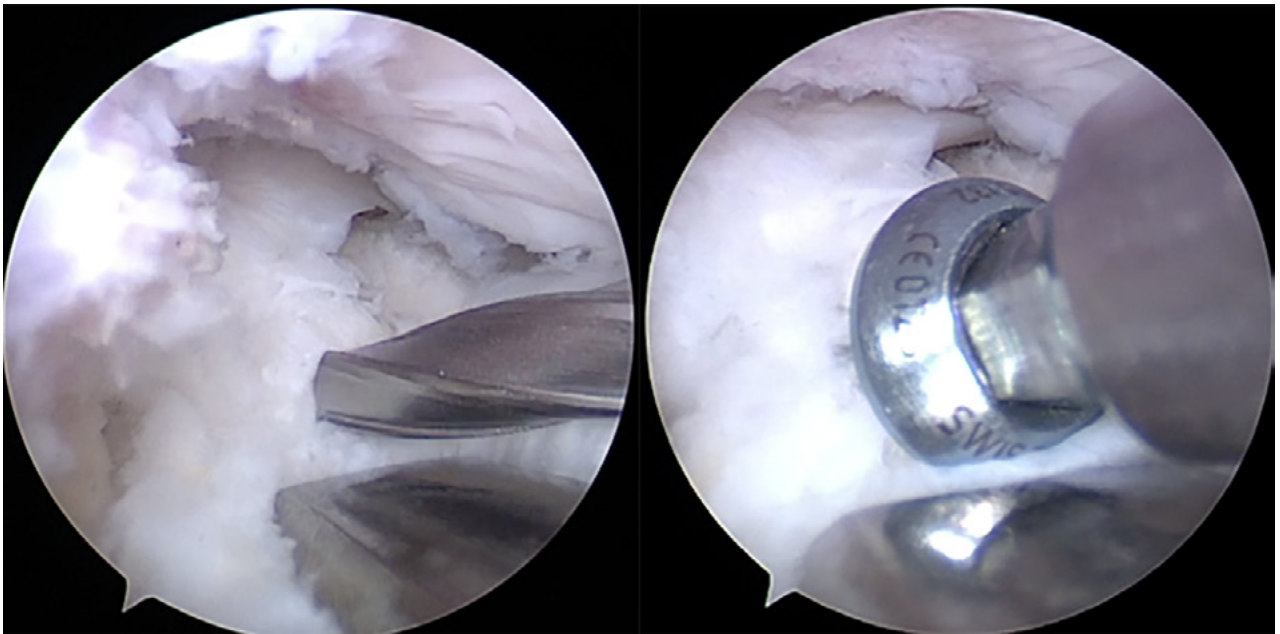


Figura 5: Se coloca bloque óseo en túnel confeccionado a presión. Por seguridad, en este caso se realizó fijación con tornillo canulado de 4.0 mm, con posterior control mediante radioscopia.

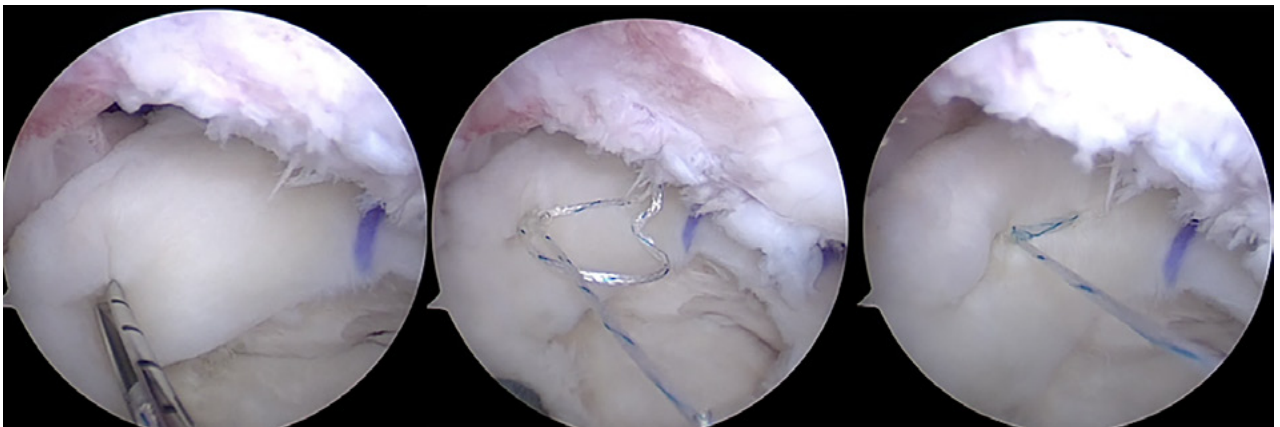


Figura 6: Se efectuó una fijación periférica de menisco en el siguiente orden: cuerno posterior con uso de sutura todo-adentro (Fast-Fix™ 360, Smith & Nephew, Londres, Reino Unido); fijación a cápsula, lateral a tendón poplíteo, sin incorporación de este en los puntos. Se usan los puntos de fijación meniscal Arthrex®, Naples, Florida, Estados Unidos).

anterior externo longitudinal de 3 cm, aproximadamente, a nivel de meseta tibial externa realizando canal óseo de forma trapezoidal, donde se coloca el aloinjerto cadavérico con bloque óseo previamente preparado para encaje a presión. Se fija con tornillo canulado de 4.0 mm desde superior a inferior en ángulo oblicuo sin afectar la fisis corroborando con equipo de fluoroscopia. Finalmente, se sujeta el menisco mediante fijación periférica hacia la cápsula (figs. 2 a 6).

Se confirma estabilidad y movilidad articular del aloinjerto cadavérico bajo artroscopia. Luego, se realizan radiografías de control en el postquirúrgico inmediato, se evidencia presencia adecuada del tornillo canulado (fig. 7).

Manejo postquirúrgico

Para el manejo postoperatorio, durante los primeros treinta días no se permitió carga de peso, se inició la flexión y extensión activa guiada por fisioterapeuta, crioterapia y tonificación muscular en forma permanente.

Al iniciar el segundo mes, inicia apoyo del 20% con uso de andador, continuando con tonificación permanente.

Al tercer mes postoperatorio, paciente presenta rangos de movilidad de flexión de 120° y extensión de 0°, tolerancia para carga completa y marcha asistida con un IKDC de 47/87=47.1% y EVA 1/10 (fig. 8).

Finalmente, al año postoperatorio, la paciente se encuentra asintomática, refiere alivio total de síntomas y desarrolla sus actividades cotidianas con normalidad, con

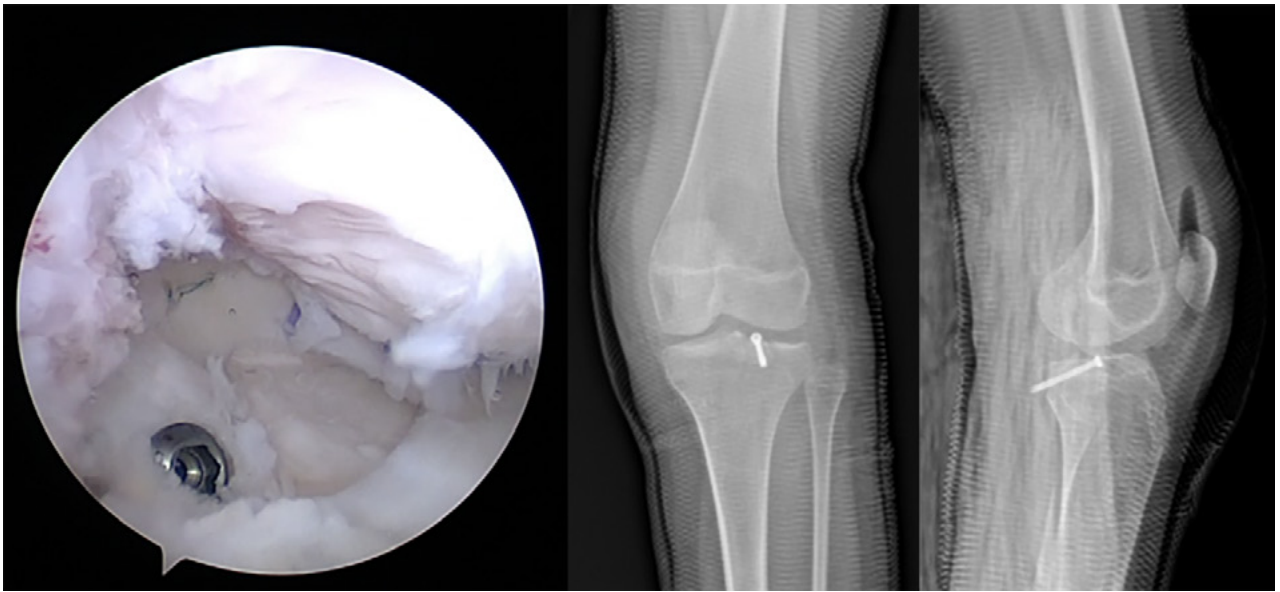


Figura 7: Imagen artroscópica de resultado final y radiografías anteroposterior y lateral de rodilla.



Figura 8: Paciente en control postoperatorio a los tres meses.

ligera dificultad en flexión profunda (cucilllas), con un IKDC de 70/87=80.5% y EVA 0/10, además en las radiografías anteroposterior y lateral de rodilla se evidencia consolidación de bloque óseo en la tibia y tornillo localizado de manera adecuada, por lo que se decide dar el alta médica (fig. 9).

DISCUSIÓN

El menisco discoideo es una patología de difícil diagnóstico, por lo que se debe sospechar cuando en radiografías se evidencie el cóndilo femoral cuadrado, un espacio arti-

cular >11 mm e hipoplasia de espina tibial lateral. La resonancia magnética es el estudio de elección, en la que se encuentra diámetro meniscal >15 mm y signo del corbatín; sin embargo, tiene menor sensibilidad que en población adulta.^{1,2,4,11}

Debido a que la clasificación de Watanabe no da una guía terapéutica, Klingele *et al.* establecieron el concepto de inestabilidad en los meniscos discoideos cuando el menisco remanente es hipermóvil y con desprendimiento periférico en la evaluación artroscópica; además, los dividen según la ubicación en cuerno anterior, medio y posterior.^{16,17}

Jordan *et al.* mostraron que los tipos I y II de Watanabe

eran asintomáticos hasta que se desgarraban, mientras que el tipo III se asociaba a bloqueo articular, por lo que los clasificaron en estables e inestables.^{10,18,19}

Sin embargo, ninguna de las categorizaciones guiaba una conducta terapéutica. Ahn *et al.* propusieron una nueva clasificación basada en resonancia magnética, tomando en cuenta la estabilidad periférica y desplazamiento subsecuente del menisco discoideo. Establecieron cuatro grupos: sin desplazamiento, desplazamiento anterocentral, desplazamiento posterocentral y desplazamiento central.^{17,20,21}

Además, reportaron que las lesiones con desplazamiento presentaban más desgarros periféricos, de tal modo que las especificaron según la evaluación artroscópica de la estabilidad del borde periférico y del sitio del desgarró. Las dividieron en tres grupos: **grupo 1**, cuerno anterior, unión meniscocapsular; **grupo 2**, cuerno posterior y **grupo 3**, pérdida de esquina posterolateral. Estas clasificaciones artroscópicas y de resonancia magnética brindan más información a los cirujanos sobre los métodos de tratamiento adecuados para los meniscos laterales discoideos.^{11,20,21}

Es de suma importancia en el tratamiento el concepto de curación meniscal descrito por Arnoczky y sus cuatro zonas, además de la edad del paciente, duración de los síntomas, patrón de la lesión y lesiones concomitantes.^{4,22,23} Existen diferentes técnicas como dentro-fuera, todo-adentro, fuera-dentro y abierta que no se describirán en esta revisión. Hay alternativas cuando hay lesiones no reparables tales como lesiones degenerativas, desgarros por maceración o lesiones marginales inestables. Las opciones incluyen meniscectomía parcial, total y trasplante meniscal.²⁴

Algunos autores han reportado buenos resultados clínicos después de un trasplante meniscal con aloinjerto en seguimientos a corto, medio y largo plazo. Mahmoud *et al.* respaldan un buen resultado funcional a mediano y largo plazo en lesiones condrales iniciales y cuando las fallas mecánicas están asociadas a lesiones condrales avanzadas.⁷

Riboth *et al.*, en 2016, estudiaron treinta y seis pacientes, de los cuales treinta y dos cumplieron el criterio de inclusión de mínimo dos años de seguimiento (rango 2-15 años). El promedio de edad fue 15.4 ± 1.04 (rango 13-16 años) con lesiones meniscales sintomáticas donde falló el tratamiento conservador, demostraron una mejoría en los resultados funcionales medidos mediante la puntuación de KOOS, Lysholm, IKDC y WOMAC. Además, 22% necesitó intervención quirúrgica por lesiones condrales y un 6%, de nueva intervención quirúrgica. No se necesitó cirugía de revisión. No se reportaron deformidades angulares ni discrepancia en la longitud de los miembros. Concluyen así que dicho procedimiento puede ofrecer resultados beneficiosos retrasando o previniendo osteoartritis en la rodilla, por lo que es una opción confiable.²³

Middleton expone sobre doscientos ocho pacientes, de



Figura 9: Radiografías anteroposterior y lateral de rodilla de control al año postquirúrgico.

los cuales veintitrés cumplieron los criterios de inclusión. La población de estudio fue menor de dieciocho años (rango 8-18) y con un seguimiento promedio de 3.8 años (rango 0.2-7.8). Los resultados arrojaron un predominio de menisco lateral y no se reportaron casos de falla de injerto. Todos los pacientes demostraron mejoría en las escalas de medición funcional utilizadas tales como KOOS, Lysholm, Tegner e IKDC. Cuatro pacientes necesitaron reintervención y ninguno desarrolló infección. Concluyen que el procedimiento de TMA es satisfactorio en niños, mejora funcionalidad y alivia sintomatología, por ende es un tratamiento viable.¹⁴

En un metaanálisis realizado por Bin *et al.*, comparando resultados a mediano (5-10 años) y largo plazo (>10 años) entre trasplantes meniscal, alogénico medial y lateral, se incluyeron nueve estudios con doscientas ochenta y siete cirugías usando TMA medial y cuatrocientos siete, lateral. Determinan la supervivencia a los 5-10 años del 85.8% del menisco medial y 89.2% del menisco lateral, mientras que >10 años la supervivencia del menisco medial es de 52.6% y 56.6% del lateral. Por ello, los resultados a mediano y largo plazo son superiores para trasplante de menisco lateral.¹⁹

CONCLUSIÓN

La utilización de aloinjerto meniscal cadavérico en pacientes menores de diecisiete años es controversial y hay poca evidencia en la literatura. El caso presentado en este reporte, en una paciente de doce años, con seguimiento hasta un año, mostró buenos resultados, con un aumento de 8 puntos (9.2%) a los tres meses y 37 puntos (42.6%) a los doce meses en la escala IKDC y un EVA que disminuyó en 5 puntos al año de control, muy similares a algunos

reportados en la literatura mundial, la que, como se mencionó, es limitada.

Las lesiones condrales grado II-III descritas podrían empobrecer el pronóstico y alterar los resultados funcionales a largo plazo de este tipo de procedimiento; sin embargo, existen otros factores dependientes de la paciente que posiblemente generen un aumento de la demanda articular a tal punto que las lesiones condrales pueden progresar a un cuadro más severo; no obstante, este procedimiento de salvataje permitirá dar protección al cartílago articular lesionado, retrasando el daño cartilaginoso del comparti-

mento afectado, por lo tanto, se recomienda dar un seguimiento a largo plazo con estudios de imagen y, si es posible, mediante visión directa bajo artroscopia.

En definitiva, el trasplante meniscal es un procedimiento de salvataje, técnicamente demandante que requiere una planificación y ejecución por especialistas capacitados para realizarlo de manera exitosa. Es una opción terapéutica en el caso de lesiones meniscales en adolescentes con buenos resultados a corto, mediano y largo plazo.

Este trabajo no contó con financiación de ningún tipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Jones RW. Specimen of internal semilunar cartilage as a complete disc. *Proc R Soc Med*; 1930; 23(11): 1588-9.
- Watanabe M; Takeda SJ; Ikeuchi HJ. *Atlas of arthroscopy*. Second ed. Tokyo, Japan, Igaku- Shoin Ltd., 1969.
- Arnoczky SP; Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med*, 1982; 10(2): 90-5. DOI: 10.1177/036354658201000205
- Jordan MR. Lateral meniscal variants: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 1996; 4(4): 191-200. DOI: 10.5435/00124635-199607000-00003
- Kim JH; Ahn JH; Kim JH; Wang JH. Discoid lateral meniscus: importance, diagnosis, and treatment. *J Exp Orthop*, 2020; 7(1): 81. DOI: 10.1186/s40634-020-00294-y
- Tapasvi S; Shekhar A; Eriksson K. Discoid lateral meniscus: current concepts. *J ISAKOS*, 2021; 6(1): 14-21. DOI: 10.1136/jisakos-2017-000162
- Mahmoud A; Young J; Bullock-Saxton J; Myers P. Meniscal allograft transplantation: the effect of cartilage status on survivorship and clinical outcome. *Arthroscopy*, 2018; 34(6): 1871-6. DOI: 10.1016/j.arthro.2018.01.010
- Pereira H; Fatih Cengiz I; Gomes S; Espregueira-Mendes J; Ripoll PL; Monllau JC; et al. Meniscal allograft transplants and new scaffolding techniques. *EFORT Open Rev*, 2019; 4(6): 279-95. DOI: 10.1302/2058-5241.4.180103
- Ahn JH; Lee SH; Yoo JC; Lee YS; Ha HC. Arthroscopic partial meniscectomy with repair of the peripheral tear for symptomatic discoid lateral meniscus in children: results of minimum 2 years of follow-up. *Arthroscopy*, 2008; 24(8): 888-98. DOI: 10.1016/j.arthro.2008.03.002
- Jordan MR; Duncan JB; Bertrand SL. Discoid lateral meniscus: a review. *J South Orthop Assoc*, 1993; 2: 239-53. DOI: 10.1142/S0218957712300013
- Bellisari G; Samora W; Klingele K. Meniscus tears in children. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2011; 19(1): 50-5. DOI: 10.1097/JSA.0b013e318204d01a
- Southworth TM; Naveen NB; Tauro TM; Chahla J; Cole BJ. Meniscal allograft transplants. *Clin Sports Med*, 2020; 39(1): 93-123. DOI: 10.1016/j.csm.2019.08.013
- Seiter MN; Haber DB; Ruzbarsky JJ; Arner JW; Peebles AM; Provencher MT. Segmental meniscus allograft transplantation. *Arthrosc Tech*, 2021; 10(3): e697-e703. DOI: 10.1016/j.eats.2020.10.059
- Middleton S; Asplin L; Stevenson C; Thompson P; Spalding T. Meniscal allograft transplantation in the paediatric population: early referral is justified. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(6): 1908-13. DOI: 10.1007/s00167-019-05437-y
- Yang BW; Liotta ES; Paschos N. Outcomes of meniscus repair in children and adolescents. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2019; 12(2): 233-8. DOI: 10.1007/s12178-019-09554-6
- Ahn JH; Lee YS; Ha HC; Shim JS; Lim KS. A novel magnetic resonance imaging classification of discoid lateral meniscus based on peripheral attachment. *Am J Sports Med*, 2009; 37(8): 1564-9. DOI: 10.1177/0363546509332502
- Carter CW; Kocher MS. Meniscus repair in children. *Clin Sports Med*, 2012; 31(1): 135-54. DOI: 10.1016/j.csm.2011.09.002
- Bin SI; Nha KW; Cheong JY; Shin YS. Midterm and long-term results of medial versus lateral meniscal allograft transplantation: A meta-analysis. *Am J Sports Med*, 2018; 46(5): 1243-50. DOI: 10.1177/0363546517709777
- Kim JG; Han SW; Lee DH. Diagnosis and treatment of discoid meniscus. *Knee Surg Relat Res*, 2016; 28(4): 255-62. DOI: 10.5792/ksrr.16.050
- Klingele KE; Kocher MS; Hresko MT; Gerbino P; Micheli LJ. Discoid lateral meniscus: prevalence of peripheral rim instability. *J Pediatr Orthop*, 2004; 24(1): 79-82. DOI: 10.1097/00004694-200401000-00015
- Saavedra M; Sepúlveda M; Jesús Tuca M; Birrer E. Discoid meniscus: current concepts. *EFORT Open Rev*, 2020; 5(7): 371-9. DOI: 10.1302/2058-5241.5.190023
- Kocher MS; Logan CA; Kramer DE. Discoid lateral meniscus in children: diagnosis, management, and outcomes. *J Am Acad Orthop Surg*, 2017; 25(11): 736-43. DOI: 10.5435/JAAOS-D-15-00491
- Riboh JC; Tilton AK; Cvetanovich GL; Campbell KA; Cole BJ. Meniscal allograft transplantation in the adolescent population. *Arthroscopy*, 2016; 32(6): 1133-40.e1. DOI: 10.1016/j.arthro.2015.11.041
- Young RB. "The external semilunar cartilage as a complete disc". En: Cleland J; Mackay JY; Young RB (eds). *Memoirs and memoranda in anatomy*. London; England, Williams and Norgate, 1889, p. 179.

Osteonecrosis bilateral de rodilla tratada con descompresión y concentrado de aspirado de médula ósea

Ignacio Astore, Juan Pablo Zícaro, Ignacio García Mansilla,
Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz

Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A., Argentina

RESUMEN

Descrita por Ahlbäck en 1968, la osteonecrosis de rodilla es una patología con un gran potencial de morbilidad. Está dividida en tres grandes grupos: primaria/espontánea, postoperatoria y secundaria/atraumática. Esta última podría estar directamente relacionada con el consumo prolongado de corticoides. Su tratamiento constituye un desafío para el cirujano ortopeda. Va a depender del estadio de la enfermedad y del colapso articular, y se intentará siempre preservar la superficie articular nativa. Dentro de las distintas opciones terapéuticas, las terapias biológicas constituyen una herramienta potencialmente valiosa como complemento al tratamiento quirúrgico, y muestran resultados clínicos esperanzadores.

Presentamos el caso de una paciente con una osteonecrosis de rodilla bilateral, secundaria al consumo crónico de corticoides, tratada con una artroscopia bilateral asociada a perforaciones subcondrales descompresivas y aplicación subcondral de concentrado de médula ósea (CMO), con evolución satisfactoria de los síntomas a los treinta meses de seguimiento en la rodilla derecha, mientras que en la rodilla izquierda presentó una evolución tórpida de los síntomas a partir de los veinticuatro meses, por lo que está en plan de reemplazo articular.

Palabras clave: Osteonecrosis; Aspirado de Médula Ósea Concentrado (AMOC)

ABSTRACT

Described by Ahlbäck in 1968, osteonecrosis of the knee is a pathology with great potential for morbidity. It is divided into three large groups: primary/spontaneous, postoperative, and secondary/atraumatic. The latter might be directly related to prolonged consumption of steroids. Its treatment is a challenge for the orthopedist. It will depend on the disease stage and articular collapse, always trying to preserve the native articular surface. Within the different therapeutic options, biological therapies are a potentially valuable tool as a complement to surgical treatment, showing encouraging clinical results.

We present the case of a female patient with bilateral osteonecrosis of the knee, secondary to chronic consumption of steroids, treated with bilateral arthroscopy associated with decompressive subchondral perforations and subchondral application of bone marrow concentrate (BMC), with a satisfactory evolution of symptoms after thirty months of follow-up in the right knee. However, the left knee showed a torpid evolution of symptoms after twenty-four months of follow-up, so she is on a joint replacement plan.

Keywords: Osteonecrosis; Bone Marrow Concentrate (BMC)

INTRODUCCIÓN

La osteonecrosis (ON) de rodilla es un infarto óseo que puede afectar distintas articulaciones, particularmente de carga. Puede ser clasificada en espontánea, postoperatoria, o secundaria.

La osteonecrosis de rodilla secundaria al uso crónico de corticoides es una patología que podría aquejar a pacientes menores de cincuenta y cinco años, con un compromiso bilateral en un 80% y con múltiples lesiones tanto en los cóndilos femorales como en los patillos tibiales.¹

Genera cambios irreversibles en la articulación, desencadenando cuadros de dolor e impotencia funcional llegando a ser sumamente invalidante. Generalmente se relaciona con su estadio evolutivo, según la clasificación de Ficat y

Arlet, quienes proponen cuatro estadios basados en la clínica del paciente y en los hallazgos en los estudios complementarios, tanto en radiografías como en resonancia magnética (RM). En el estadio I predomina la clínica del paciente, las radiografías habitualmente son normales y en la RM se puede evidenciar un sutil edema. En el estadio II hay evidencia de esclerosis alrededor de la lesión, mientras que el estadio III muestra la progresión al colapso subcondral. El estadio IV es la etapa final del proceso necrótico, con grandes cambios degenerativos, colapso cortical y disminución del rango de movilidad. El uso de factores biológicos tales como el plasma rico en plaquetas, o aspirado de médula ósea concentrado (AMOC) ha sido objeto de estudio en la última década como complemento quirúrgico para el manejo sintomático y por su potencial de cicatrizar tejidos musculoesqueléticos.²

El AMOC es un método basado en la aspiración de médula ósea autóloga, seguido por un proceso de centrifugación de la muestra para obtener un concentrado de células

Ignacio Astore

ignacio.astore@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: Septiembre de 2022. Aceptado: Septiembre de 2022.

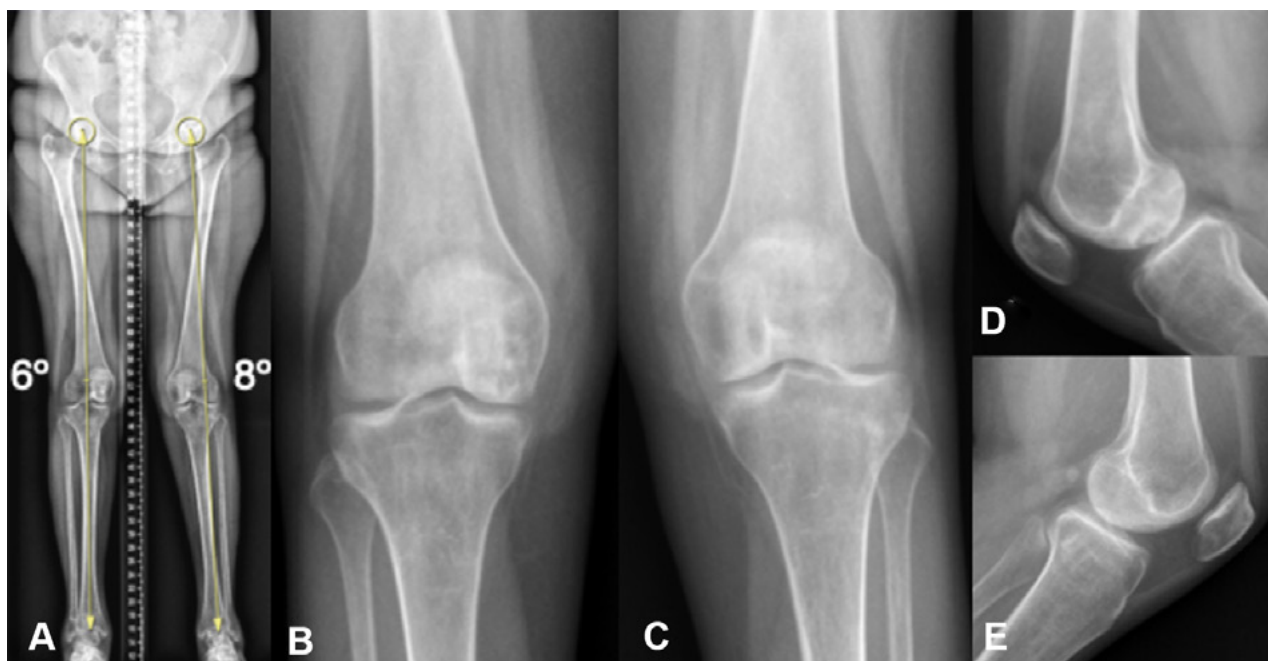


Figura 1: Radiografía de ambas rodillas. A) Escanograma frente, eje mecánico neutro. B) Rodilla derecha frente. C) Rodilla izquierda frente. D) Rodilla derecha perfil con imagen radiolúcida en la superficie del cóndilo interno, junto a rarefacción ósea difusa. E) Rodilla izquierda perfil con rarefacción ósea difusa.



Figura 2: Resonancia magnética de rodilla derecha. A) Corte axial. B) Corte coronal. C y D) Cortes sagitales con focos osteonecróticos en ambos cóndilos femorales y en metáfisis femoral y tibial.

madre mesenquimales (MSC, por su nombre en inglés), factores de crecimiento, entre otros productos. Estas MSC son células multipotenciales, con capacidad de autorrenovación y diferenciación en distintas colonias celulares.³

El tratamiento está enfocado, si es posible, en la preservación articular,⁴⁻⁷ tratando de retrasar el reemplazo articular.^{8,9} Se han descrito múltiples alternativas terapéuticas que dependen del estadio de la lesión y su colapso.⁴ En la actualidad, a pesar de existir algoritmos o protocolos de tratamiento no quirúrgico y quirúrgico establecidos de acuerdo a la evolución clínica del paciente, no hay un consenso claro en la literatura para su indicación.

El objetivo de este trabajo es presentar un caso de una paciente con una necrosis ósea avascular en ambas rodillas tratada con artroscopia bilateral asociada a la descom-

presión y aplicación subcondral de un aspirado de médula ósea concentrado (AMOC).

PRESENTACIÓN DEL CASO

Mujer de cincuenta y cuatro años, trasplantada pulmonar hacía cinco años y en tratamiento crónico con deltisona 6 mg/día; con un índice de masa corporal (IMC) de 28.1. Consultó hace dos años por dolor difuso y limitación funcional en ambas rodillas. Clínicamente, presentaba un dolor 8/10 según la escala visual análoga, y bloqueo articular en la rodilla derecha. Al examen físico exteriorizaba dolor en ambas interlíneas mediales, y se pudo constatar el resalto articular de su rodilla derecha, junto a una disminución del rango de movilidad en contexto del dolor.



Figura 3: RM de rodilla izquierda. A) Corte axial. B) Corte coronal. C y D) Cortes sagitales. Múltiples infartos óseos difusos. Pequeño foco de osteonecrosis en la cara inferior del cóndilo femoral interno. Mayor afectación en mesetas y metáfisis tibial.

En la evaluación radiográfica se observaba un eje ligeramente valgo, de 6° en el miembro inferior izquierdo y un eje neutro con 8° en el derecho (fig. 1A), con incipientes signos de pinzamiento articular medial bilateral. Se veía una imagen radiolúcida, de contornos escleróticos proyectada en la superficie del cóndilo interno de la rodilla derecha, junto a una rarefacción ósea difusa del fémur distal y la tibia proximal bilateral (figs. 1B-C-D-E).

La resonancia magnética (RM) de la rodilla derecha evidenciaba imágenes compatibles con infartos óseos en metáfisis femoral, metáfisis tibial, tróclea femoral externa y meseta tibial homolateral que corresponde a un estadio II de la clasificación de Ficat y Arlet (fig. 2). En la RM de la rodilla izquierda se observaban múltiples infartos óseos en ambas mesetas tibiales, metáfisis tibial y metáfisis femoral, junto a foco de osteonecrosis en cara inferior del cóndilo femoral interno (fig. 3) que corresponde a un estadio III de la clasificación de Ficat y Arlet.

La gammagrafía ósea mostraba imágenes hipercaptantes a predominio del cóndilo femoral interno derecho y platillo tibial externo izquierdo (fig. 4).

Se indicó en primera instancia tratamiento conservador con fisiokinesioterapia por más de un año sin lograr buenos resultados.

En su ciudad de origen, le indicaron una artroplastía bilateral. Al negarse a que le colocaran una prótesis de rodilla, nos consulta en busca de otra alternativa de tratamiento. En este contexto, dado de que se trata de una paciente joven, activa, con muy buena predisposición, se indicó realizar una artroscopía bilateral asociada a la descompresión y aplicación subcondral e intraarticular de un aspirado de médula ósea concentrado.

Aspirado de médula ósea y preparación de concentrado de médula ósea (AMOC)

Paciente en decúbito dorsal, bajo anestesia general y raquídea. Mesa quirúrgica con materiales necesarios para el pro-

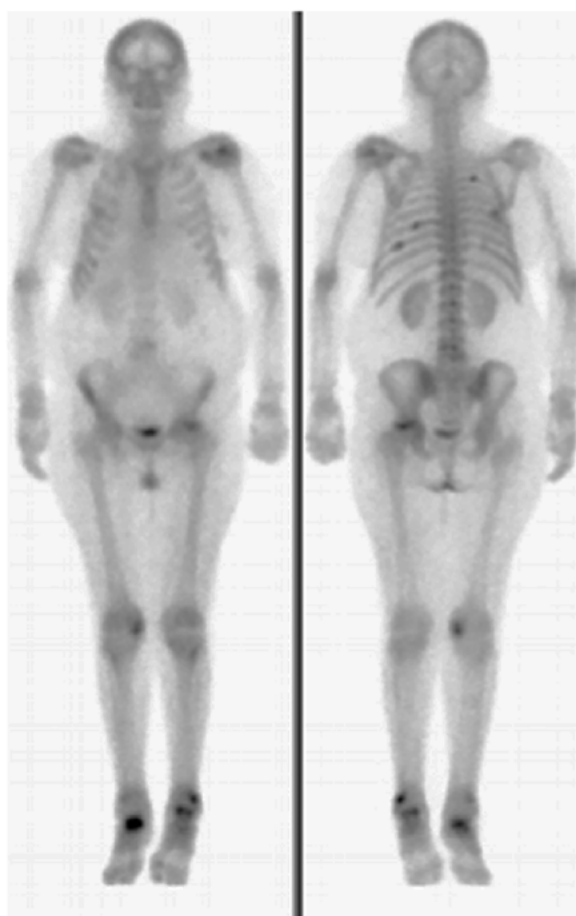


Figura 4: Centellograma óseo, hipercaptación a predominio del cóndilo femoral interno derecho y platillo tibial externo izquierdo.

cedimiento de punción-aspiración (fig. 5A). Se realiza el aspirado de médula ósea mediante punción-aspiración con aguja entrefina de cresta ilíaca (fig. 5B). Se obtienen 20 ml heparinizados (fig. 5C) y se separan con Ficoll®. Las muestras se envían a centrifugado y preparación para concentrado de médula ósea. Se centrifuga a 2000 revoluciones/min durante veinte minutos y 4000 revoluciones/min durante

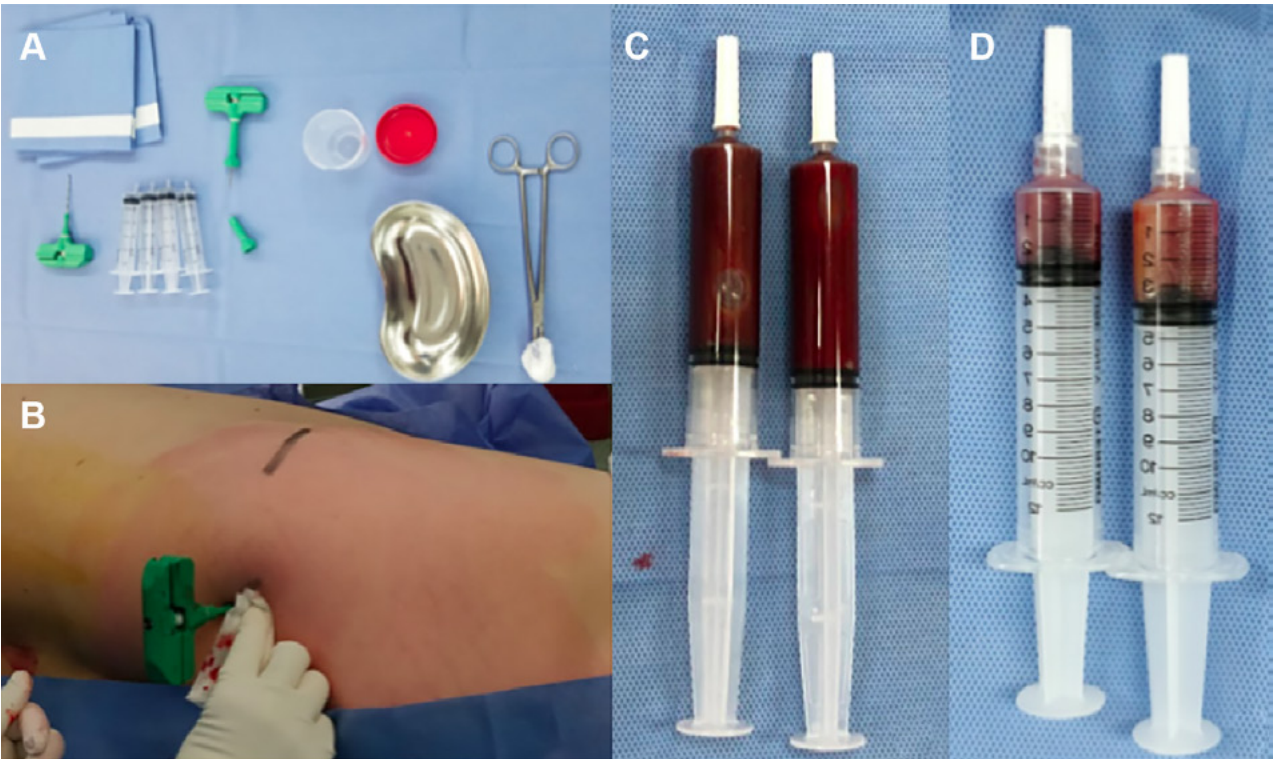


Figura 5: A) Mesa quirúrgica, materiales necesarios para la punción. B) Punto de entrada sobre cresta iliaca. Punción-aspiración con aguja fina para extracción de médula ósea. C) Resultado de la muestra: 20 ml, distribuidos en dos jeringas de 10 ml cada una, previa separación con Ficoll®. D) Producto final: aspirado de concentrado de médula ósea.

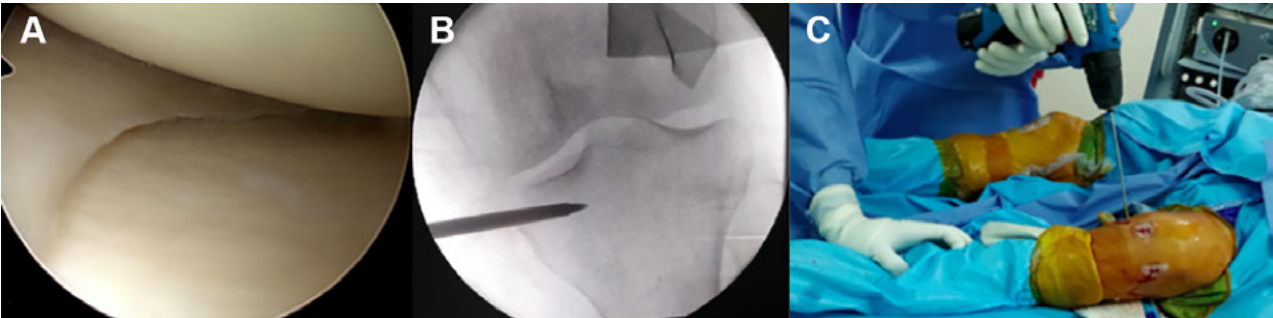


Figura 6: Rodilla izquierda. A) Imagen intraoperatoria artroscópica. Meseta tibial interna (debajo), cuerpo del menisco interno y cóndilo femoral interno sin alteraciones. B) Control con radioscopia previa descompresión. C) Perforación-descompresión con mecha de 3.2 mm en platillo tibial.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEL AMOC

Producto	6 ml
Células mononucleares	4.1 x 106
Células CD34+	1.96 x 102
Viabilidad	97.35%

otros veinte minutos. Se extrae capa leucocitaria en campana de flujo laminar. Se envía muestra para recuento de células totales y determinación de grupo de diferenciación de 34 y viabilidad por citometría de flujo (fig. 5D).

Las características del aspirado de médula ósea concentrado se describen en la Tabla 1.

Luego del aspirado de médula ósea se realiza una artroscopia exploradora de la rodilla izquierda. Se observó una

rodilla sin compromiso del cartílago y ambos meniscos sin lesión (fig. 6A). Posteriormente, bajo guía radioscópica (fig. 6B) se efectuaron perforaciones descompresivas tipo forage con mecha de 3.2 mm en platillo tibial (fig. 6C) y se colocaron 2 ml de concentrado de médula ósea.

En la evaluación artroscópica de la rodilla derecha se observó una lesión osteocondral extensa en el cóndilo femoral interno de aproximadamente 4 cm² (fig. 7A). A pesar de que por la superficie de la lesión una opción viable era un trasplante osteocondral, se decidió extraer el fragmento (fig. 7B), realizar microperforaciones al lecho de la lesión y se colocaron 2 ml de aspirado de médula ósea concentrado intraarticular y 2 ml en lecho lesional a través del portal artroscópico (fig. 7C).

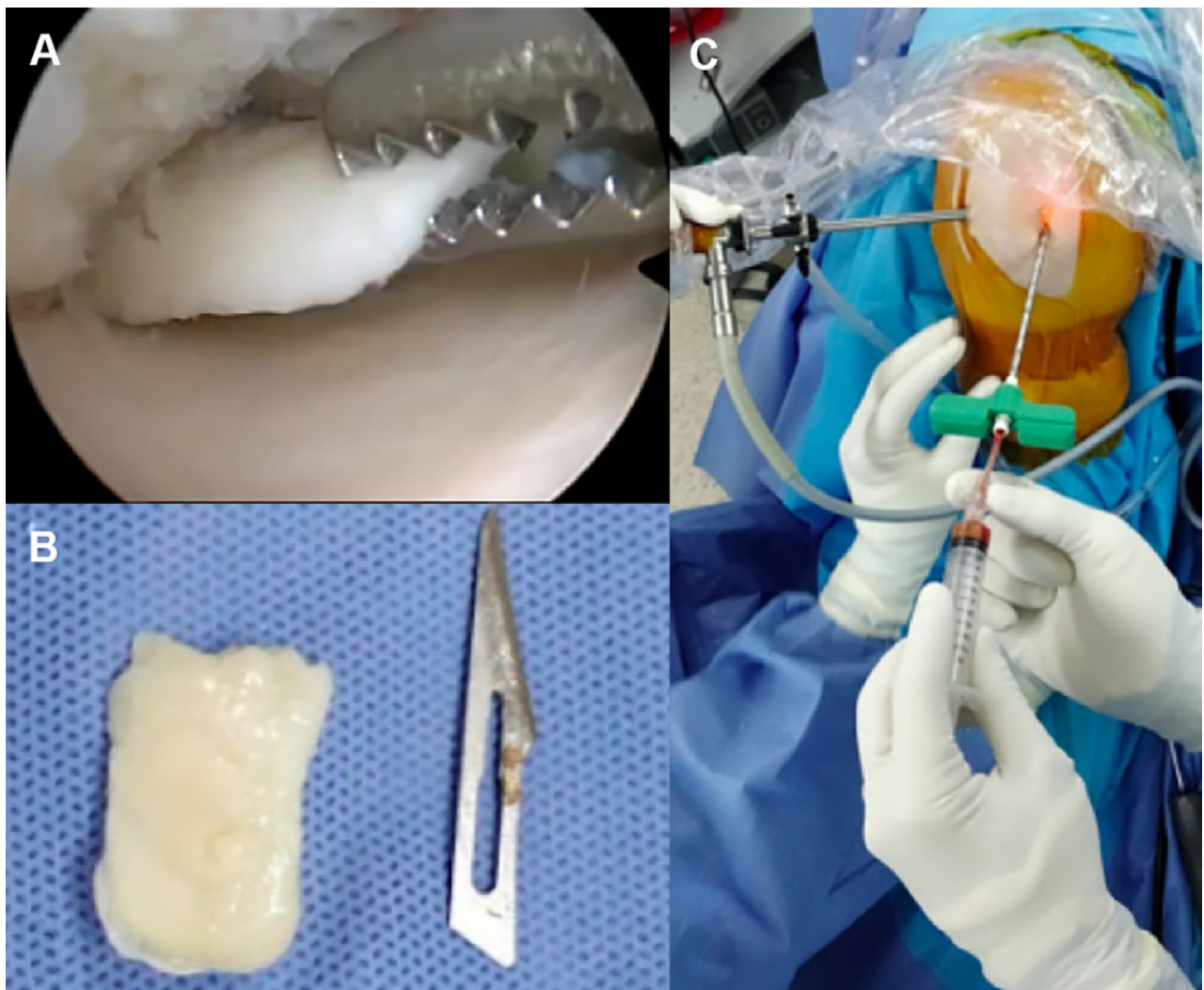


Figura 7: Rodilla derecha. A) Imagen artroscópica en la que se evidencia la lesión osteocondral extensa en el cóndilo femoral interno. B) Pieza quirúrgica resecada, de aproximadamente 4 cm². C) Colocación de aspirado de concentrado de médula ósea por el portal artroscópico.

Rehabilitación postoperatoria

El objetivo de la rehabilitación fue recuperar el rango de movilidad completo las primeras tres a seis semanas. Hasta la tercera semana se indicó descarga completa de la rodilla derecha y movilización con silla de ruedas. Debido a que se trató de una cirugía bilateral, con el objetivo de la movilización precoz, a partir de la tercera semana se le permitió carga con la izquierda. El foco se centró en la flexo-extensión y la activación del cuádriceps con ejercicios isométricos, estimulando la propiocepción de la rodilla.

Seguimiento postoperatorio

Se realizaron controles al primer y sexto mes. Al año, año y medio, dos años y a los treinta meses postoperatorios.

La paciente presentó una buena evolución clínica con una escala visual análoga de 2/10, para una previa de 8/10, lo que le permitió mejorar su calidad de vida. Sin

embargo, en su rodilla izquierda, a partir de los dieciocho meses comenzó nuevamente con mayor dolor, de intensidad 6/10, por lo que está en plan de reemplazo articular. La evaluación clínica mejoró la escala subjetiva de IKDC de 12 puntos preoperatorios a 62 postoperatorios.

En las radiografías a los dieciocho meses (fig. 8), se observa menor rarefacción ósea en ambas rodillas a nivel de los focos de necrosis y mayor congruencia articular en la lesión osteocondral del cóndilo interno de la rodilla derecha. Sin cambios degenerativos precoces.

Realizamos resonancia magnética de control a los veinticuatro meses. Tanto en los cortes axiales, sagitales como coronales de la rodilla derecha (fig. 9) como de la rodilla izquierda (fig. 10) no evidenciamos grandes cambios en relación a una posible mejoría, tampoco una probable progresión de la enfermedad en relación con las múltiples imágenes compatibles con infartos óseos que ya veíamos en la RM preoperatoria.

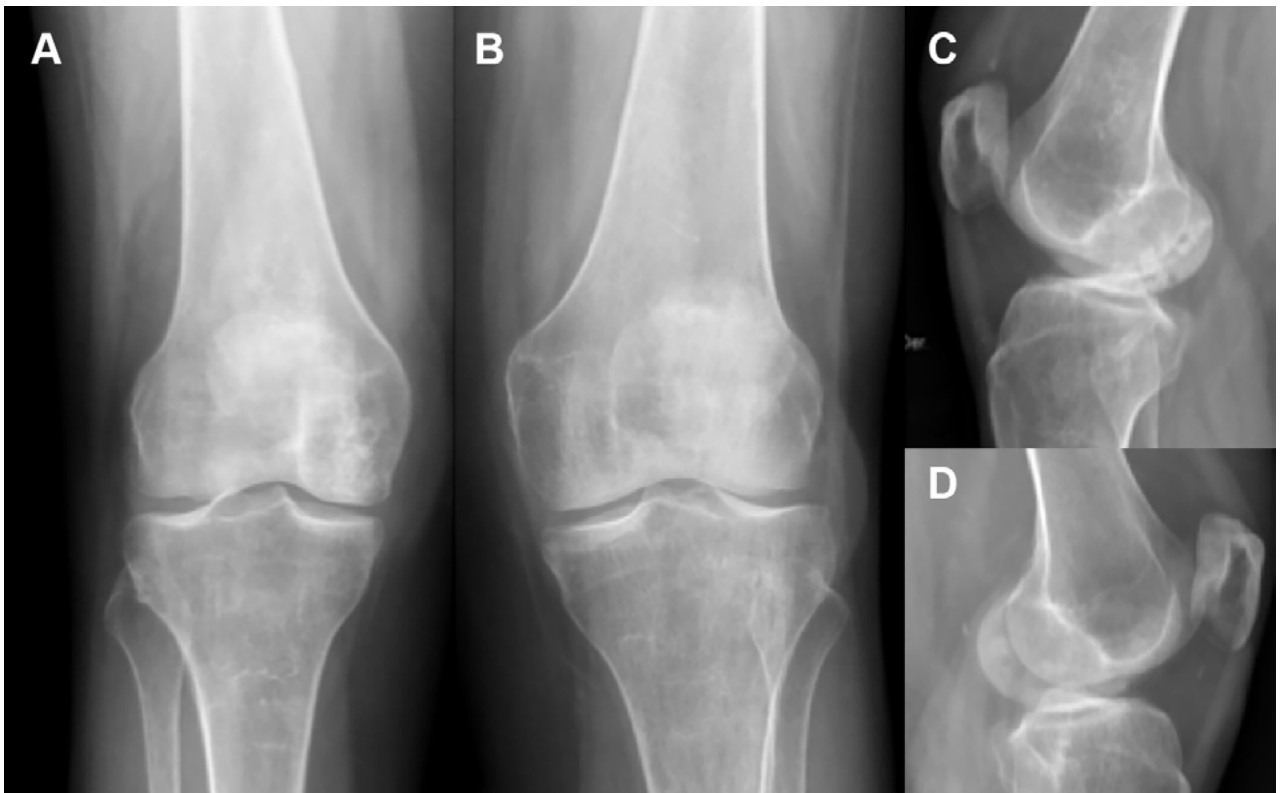


Figura 8: Control radiográfico de ambas rodillas a los dieciocho meses postoperatorios. A) Rodilla derecha. Rx frente. B) Rodilla izquierda. Rx frente. C) Rodilla derecha. Rx perfil. D) Rodilla izquierda. Rx perfil.

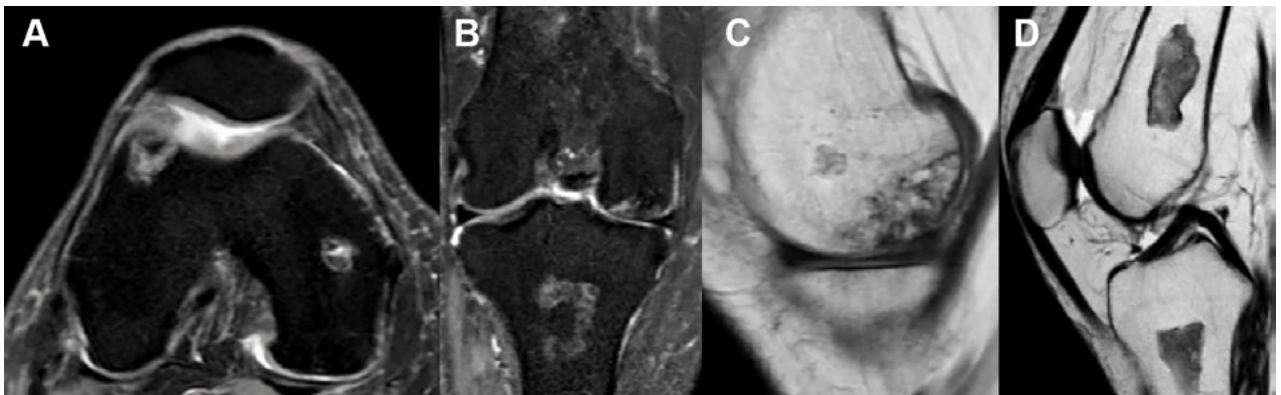


Figura 9: RM rodilla derecha. A) Corte axial. B) Corte coronal. C y D) Cortes sagitales. Focos osteonecróticos, tanto en fémur como tibia, ya conocidos en imágenes preoperatorias, sin grandes cambios evolutivos.

DISCUSIÓN

Presentamos una paciente con NOA bilateral de rodilla tratada con descompresión del foco de necrosis y colocación de aspirado de médula ósea concentrado. La paciente cursó un postoperatorio satisfactorio con mejoría de su evaluación clínica de los síntomas a los veinticuatro meses de seguimiento.

El tratamiento habitual para las lesiones en estadio I y II (precolapso) de Ficat y Arlet en pacientes sintomáticos se enfoca en descomprimir y recuperar la estructura ósea en el área necrótica. En caso de presentar un deseo, por ejemplo,

se trata con una osteotomía. La artroscopia está destinada al tratamiento de las lesiones concomitantes articulares. Marulanda y cols.⁴ han demostrado buenos resultados clínicos a tres años realizando descompresión subcondral con múltiples perforaciones percutáneas.

En caso de lesiones en estadio III o IV, donde se presenta un colapso articular con compromiso osteocondral, el tratamiento se enfoca en reemplazar la superficie articular. Sin embargo, en pacientes jóvenes, menores de cincuenta años, Early y cols. han reportado buenos resultados con una mosaicoplastia con once años de seguimiento promedio en un estudio retrospectivo que incluyó veintiséis pacientes, y



Figura 10: RM rodilla izquierda. A) Corte axial. B) Corte coronal. C y D) Cortes sagitales. Múltiples infartos óseos difusos ya diagnosticados en imágenes preoperatorias, sin grandes cambios evolutivos.

treinta y cuatro rodillas, es decir, que en seis casos se realizó el tratamiento de forma bilateral. Solamente un 27% de su serie requirió una nueva intervención quirúrgica.⁵

Pacientes mayores de sesenta años son mejores candidatos a reemplazos parciales o totales de rodilla ya que, habitualmente, presentan cambios degenerativos avanzados tanto unicompartmentales como bicompartimentales y tricompartmentales, con una sobrevida del implante de más de diez años,^{8,9} con una notable mejoría de la sintomatología. En general, cuando la afectación es unicompartmental, independientemente de que sea lateral o medial, la primera opción es el reemplazo parcial de la articulación. Chalmers y cols. encontraron también que la conversión de una prótesis parcial a una total era secundaria a una progresión de la enfermedad y no a una falla del implante.⁸

En la actualidad hay controversia respecto de los resultados obtenidos con la utilización de terapias biológicas para el manejo sintomático de la osteoartritis de rodilla. Hunter *et al.*,¹⁰ en un ensayo clínico aleatorizado, no encontraron diferencias significativas en los síntomas a doce meses de seguimiento en pacientes tratados con PRP en comparación con inyección de solución salina (placebo). En contrapartida, Sabatier *et al.*¹¹ han obtenido buenos resultados clínicos a seis meses de seguimiento en una serie de cincuenta y cuatro pacientes con osteoartritis de rodilla tratados con PRP y ácido hialurónico.

Por otro lado, es escasa la evidencia clínica sobre el uso de aspirado de médula ósea concentrado para el tratamiento en la patología ortopédica.¹² La mayor parte de los trabajos publicados son recientes y prácticamente todos son estudios experimentales. Hernigou y cols., en un ensayo clínico prospectivo randomizado, evaluaron ciento dieciséis pacientes con osteonecrosis de cadera tratados con CMO junto a descompresión del foco de necrosis. Compararon los resultados del uso de CMO subcondral con un reemplazo total en la rodilla contralateral en pacientes con ON bilateral secundaria. La media de unidad formadora de colonias fue de 25 x 103, observando mejores resultados en pacientes con un mayor número de células progenitoras

trasplantadas.¹³ Todos los pacientes presentaron una notable mejoría de las escalas funcionales y solamente treinta y cuatro caderas de ciento ochenta y nueve tratadas requirieron un reemplazo articular debido a la progresión de la enfermedad. Luego de doce años de seguimiento promedio, seis pacientes en el grupo tratado con PTR requirieron una revisión de PTR y uno tratado con CMO requirió una PTR,¹³ con una menor tasa de complicaciones postoperatorias en el grupo tratado con CMO.

Savvidou *et al.*,¹⁴ en su estudio retrospectivo de ciento veintiún pacientes, concluyeron que una sola inyección intraarticular de CMO es un procedimiento seguro y confiable que resulta en una mejoría clínica de la osteoartritis de rodilla grado III y IV, con una media de seguimiento de once meses, con un cambio estadísticamente significativo en la escala visual análoga de dolor inicial de 8.33, y postratamiento de 4.49.

La indicación actual para la aplicación de concentrado de médula ósea intenta proporcionar una mayor efectividad a la descompresión. Se han descripto resultados clínicos favorables con el uso de CMO^{6,7} para ON de rodilla. Goodman y Hwang presentaron una serie de once pacientes con ON sin colapso tratados con colocación de concentrado de médula ósea de cresta ilíaca a través de una ventana ósea, con un seguimiento promedio de cinco años. Los pacientes no tuvieron cirugías subsecuentes y un KSS promedio de 87 puntos.¹⁵

En una revisión sistemática reciente, Piuze y cols. reportaron una gran variabilidad y heterogeneidad en las formulaciones celulares, ya que ningún trabajo informó los ítems del procesamiento de la muestra, y solamente el 30% reportó la composición final del CMO,¹⁶ lo que dificulta la comparación de los resultados entre las distintas series. Esta falta de estandarización del procesamiento de las muestras hace que resulten diversas, y sabiendo que la composición final del CMO estaría directamente relacionada a su eficacia clínica, hace que el resultado terapéutico varíe en cada paciente. Algo similar fue reportado por Murray y cols.¹⁷ en una revisión sistemática de cuarenta y seis

artículos; ninguno de ellos proporcionó información adecuada para permitir la replicación precisa de los protocolos de preparación. Se concluye que los estudios clínicos existentes en la literatura que evalúan el CMO para aplicaciones de medicina ortopédica o deportiva están limitados por la falta de informes adecuados, tanto de los protocolos de preparación como de las composiciones finales.

CONCLUSIÓN

La aplicación subcondral de células de CMO es una herramienta que podría ser utilizada como complemento a la

descompresión subcondral en osteonecrosis de rodilla. Aunque aún son escasos los resultados clínicos en la literatura.

En este trabajo, describimos un caso de ON de rodilla bilateral tratado con CMO con mejoría de los síntomas hasta los veinticuatro meses de seguimiento. Sin embargo, consideramos que hace falta un mayor nivel de evidencia científica para respaldar el uso de CMO en este tipo de patología, ya que la falta de información sobre los protocolos de preparación y de composición final, así como de los diversos resultados finales en el manejo sintomático en la osteoartritis de rodilla deberían ser analizados en futuros estudios prospectivos con un seguimiento promedio mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- Karim AR; Cherian JJ; Jauregui JJ; Pierce T; Mont MA. Osteonecrosis of the knee: review. *Ann Transl Med*, 2015; 3(1): 6
- Arbeloa-Gutierrez L; Dean CS; Chahla J; Pascual-Garrido C. Core decompression augmented with autologous bone marrow aspiration concentrate for early avascular necrosis of the femoral head. *Arthrosc Tech*, 2016; 5(3): e615–20.
- Yamaguchi FSM; Shams S; Silva EA; Stilhano RS. PRP And BMAC for musculoskeletal conditions via biomaterial carriers. *Int J Mol Sci*, 2019; 20(21): 5328. DOI:10.3390/ijms20215328.
- Marulanda G; Seyler TM; Sheikh NH; Mont MA. Percutaneous drilling for the treatment of secondary osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg Br*, 2006; 88(6): 740–6. DOI: 10.1302/0301-620X.88B6.17459.
- Early S; Tírico LEP; Pulido PA; McCauley JC; Bugbee WD. Long-Term retrospective follow-up of fresh osteochondral allograft transplantation for steroid-associated osteonecrosis of the femoral condyles. *Cartilage*, 2018; 12(1): 24–30. DOI: 10.1177/1947603518809399.
- Di Matteo B; Vandenbulcke F; Vitale ND; Iacono F; Ashmore K; Marcacci M; et al. Minimally manipulated mesenchymal stem cells for the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review of clinical evidence. *Stem Cells Int*, 2019; 2019: 1735242.
- Chahla J; Piuze NS; Mitchell JJ; Dean CS; Pascual-Garrido C; LaPrade RF; et al. Intra-articular cellular therapy for osteoarthritis and focal cartilage defects of the knee: A systematic review of the literature and study quality analysis. *J Bone Joint Surg Am*, 2016; 98(18): 1511–21.
- Chalmers BP; Mehrotra KG; Sierra RJ; Pagnano MW; Taunton MJ; Abdel MP. Reliable outcomes and survivorship of primary total knee arthroplasty for osteonecrosis of the knee. *Bone Joint J*, 2019; 101-B(11): 1356–61.
- Ollivier M; Jacquet C; Lucet A; Parratte S; Argenson J-N. Long-term results of medial unicompartmental knee arthroplasty for knee avascular necrosis. *J Arthroplasty*, 2019; 34(3): 465–8.
- Bennell KL; Paterson KL; Metcalf BR; Duong V; Eyles J; Kasza J; et al. Effect of intra-articular platelet-rich plasma vs placebo injection on pain and medial tibial cartilage volume in patients with knee osteoarthritis: The RESTORE randomized clinical trial. *JAMA*, 2021; 326(20): 2021–30. DOI: 10.1001/jama.2021.19415.
- Louis ML; Magalon J; Jouve E; Bornet CE; Mattei JC; Chagnaud C; et al. Growth factors levels determine efficacy of platelets rich plasma injection in knee osteoarthritis: A randomized double blind noninferiority trial compared with viscosupplementation. *Arthroscopy*, 2018; 34(5): 1530–40.e2.
- Rodeo SA. Cell therapy in orthopaedics: where are we in 2019? *Bone Joint J*, 2019; 101-B(4): 361–4. DOI: 10.1302/0301-620X.101B4.BJJ-2019-0013.R1.
- Hernigou P; Auregan JC; Dubory A; Flouzat-Lachaniette CH; Chevallier N; Rouard H. Subchondral stem cell therapy versus contralateral total knee arthroplasty for osteoarthritis following secondary osteonecrosis of the knee. *Int Orthop*, 2018; 42(11): 2563–71.
- Themistocleous GS; Chloros GD; Kyranzoulis IM; Georgokostas IA; Themistocleous MS; Papagelopoulos PJ; Savvidou OD. Effectiveness of a single intra-articular bone marrow aspirate concentrate (BMAC) injection in patients with grade 3 and 4 knee osteoarthritis. *Heliyon*, 2018; 4(10): e00871. DOI: 10.1016/j.heliyon.2018.e00871.
- Goodman SB; Hwang KL. Treatment of secondary osteonecrosis of the knee with local debridement and osteoprogenitor cell grafting. *J Arthroplasty*, 2015; 30(11): 1892–6.
- Piuze NS; Hussain ZB; Chahla J; Cinque ME; Moatshe G; Mantripragada VP; et al. Variability in the preparation; reporting; and use of bone marrow aspirate concentrate in musculoskeletal disorders: A systematic review of the clinical orthopaedic literature. *J Bone Joint Surg Am*, 2018; 100(6): 517–25. DOI: 10.2106/JBJS.17.00451.
- Murray IR; Robinson PG; West CC; Goudie EB; Yong LY; White TO; et al. Reporting standards in clinical studies evaluating bone marrow aspirate concentrate: A systematic review. *Arthroscopy*, 2018; 34(4): 1366–75. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.11.036.

Glomangioma de rodilla

Horacio F. Rivarola Etcheto, Marcelo Libertini, Carlos Mendoza,
Marcos Meninato, Cristian Collazo Blanchod

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

Hospital Universitario Fundación Favaloro, C.A.B.A., Argentina

RESUMEN

El tumor glómico es una neoplasia benigna poco común que surge del aparato glómico de la piel. Ocurre con mayor frecuencia en los dedos de manos y pies y representa el 1.6% de todos los tumores de tejidos blandos. El diagnóstico clínico puede resultar difícil si el tumor aparece en una ubicación extradigital.

Presentamos un caso de tumor glómico de tipo vascular (glomangioma) de localización atípica, suprapatellar externa y de presentación inusual ya que no evidenciaba cambios de color en la superficie, indicando su componente vascular.

Palabras clave: Glomangioma; Tumor Glómico; Rodilla; Extradigital

ABSTRACT

Glomus tumor are rare benign tumor of the glomus body from the skin. Often occurring in the subungual region and it represents 1.6% of all soft tissue tumors. Clinical diagnosis may result difficult if the tumor occurs in an extra digital location.

We report a case of a solitary vascular Glomus Tumor (Glomangioma) with an atypical localization, suprapatellar external and unusual presentation because it did not present with surface color change, indicating the vascular component.

Keywords: Glomangioma; Glomus Tumor; Knee; Extradigital

INTRODUCCIÓN

El tumor glómico fue descrito por primera vez por Wood en 1812, pero fue Masson quien le dio su nombre en 1924. Se trata de un tumor vascular benigno raro que deriva de las estructuras llamadas “cuerpos glómicos”. Estos son aparatos neuromioarteriales encargados de la regulación del flujo sanguíneo local y la termorregulación. Están localizados en la dermis de cualquier parte del tegumento, pero se concentran más en las manos y los pies. Hasta el 80% se encuentra en las extremidades superiores, y son especialmente frecuentes en la región subungueal.

Se observa con menos frecuencia el glomangioma, una variante de los tumores glómicos benignos, determinada histológicamente por una abundancia de estructuras vasculares. Los tumores glómicos afectan más a pacientes de edad media, pero se han descrito en todas las edades. Es característica la tríada clínica de dolor paroxístico intenso, localización exquisita del punto doloroso y sensibilidad al frío. La presencia de estos síntomas es bastante sugestiva del diagnóstico, pero en muchos casos este se demora, por lo que no es infrecuente que los pacientes consulten por un intenso dolor subungueal con años de evolución.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de sexo masculino de cuarenta y nueve años, que consulta el servicio de rodilla por gonalgia izquierda, do-



Figura 1: Rodilla izquierda. Se localiza y marca la masa tumoral suprapatellar lateral.

lor en interlínea interna y dolor exquisito a la palpación en región suprapatellar lateral sobre masa tumoral y sensibilidad al frío. Como antecedente refiere reconstrucción del ligamento cruzado anterior de rodilla izquierda de tres años de evolución.

Al examen físico se constatan maniobras de Bragard y Steinmann positivas (+) para compartimento interno y frote patelofemoral (+). Rodilla estable, Lachman negativo con tope neto y corto. Además, se verifica a nivel suprapatellar externo una pequeña tumoración blanda, superficial y dolorosa a la palpación (fig. 1).

En la resonancia magnética se evidencia reconstrucción de ligamento cruzado anterior, lesión meniscal interna y una masa hipointensa en secuencias ponderadas en T1 y una masa hiperintensa en las ponderadas en T2, en región suprapatellar externa (fig. 2).

Se realizó tratamiento artroscópico de la rodilla a través

Horacio F. Rivarola Etcheto

horaciorivarola@hotmail.com

Recibido: Mayo de 2021. Aceptado: Mayo de 2021.

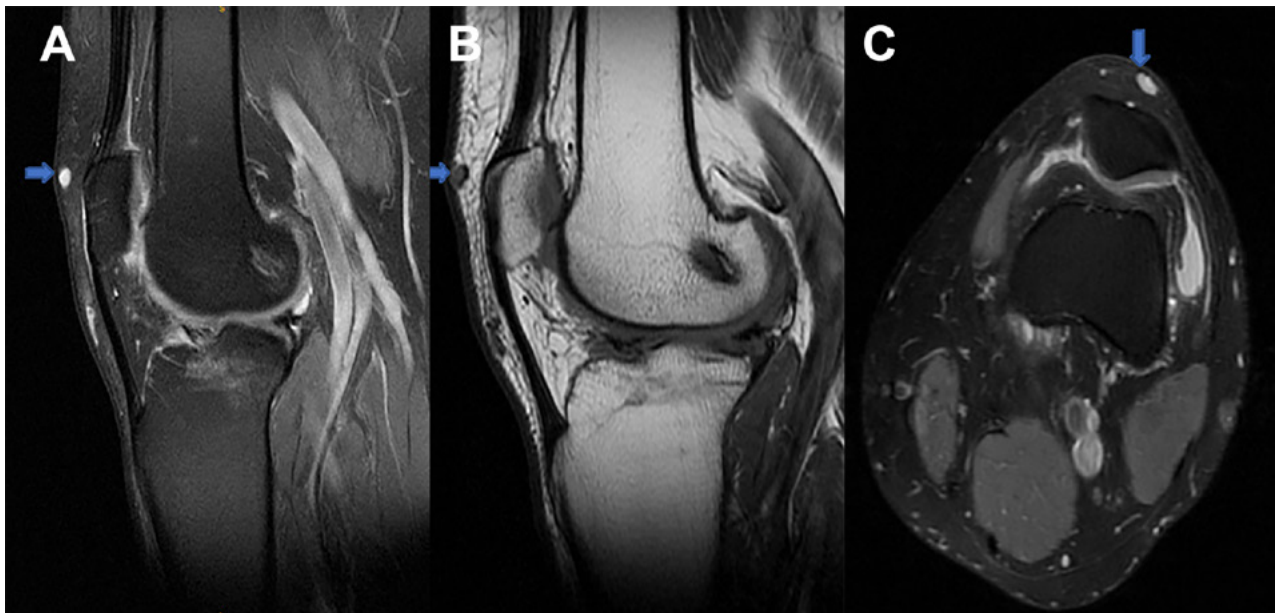


Figura 2: Resonancia magnética de rodilla izquierda. A) Imagen hiperintensa en T2 en corte sagital. B) Imagen hipointensa en T1 en corte sagital. C) Imagen hiperintensa en T2 en corte axial.



Figura 3: Rodilla izquierda. Biopsia excisional de la tumoración.



Figura 4: Pieza quirúrgica que se envía para su estudio anatomopatológico.

de dos portales habituales AM y AL. Se constató plástica de LCA en pivó central y lesión meniscal interna, para la cual se realiza meniscectomía parcial. A continuación, se efectuó cirugía abierta, abordaje sobre masa tumoral y biopsia excisional de la pieza, de color parduzco que presenta bordes irregulares de $0.7 \times 0.5 \times 0.2$ (figs. 3 y 4). El informe de anatomía patológica informa glomangioma como diagnóstico de la pieza enviada (figs. 5 y 6).

DISCUSIÓN

El tumor glómico es una neoplasia benigna poco común que se origina en el aparato glómico de la piel. Ocurre con mayor frecuencia en los dedos de manos y pies y representa el 1.6% de todos los tumores de tejidos blandos.¹ El diagnóstico clínico puede resultar difícil si el tumor se presenta

en una ubicación digital adicional.²

Fueron descriptos clínicamente por primera vez por Wood en 1812,³ y luego explicados en detalle por Masson.⁴ Son tumores benignos raros de los canales de Sucquet-Hoyer dentro del cuerpo glómico (un sistema de canales neuromioarteriales que es responsable del flujo sanguíneo a la piel y la termorregulación). La hiperplasia local o el crecimiento excesivo de este tejido neuroangiomatoso pueden dar lugar a tumores que producen dolor paroxístico inducido por un estímulo mecánico o térmico. Estos ocurren con mayor frecuencia en las extremidades distales, particularmente en el área subungueal,⁵ sin embargo, se pueden observar sitios extradigitales atípicos, que incluyen la cabeza y el cuello, los pulmones, el mediastino, el estómago, el mesenterio, los intestinos, los huesos y el sistema venoso.⁶ Hay informes de múltiples ubicaciones posibles alrededor

de la rodilla: subcutánea, subsinovial, en el ligamento rotuliano, dentro de la almohadilla grasa, en el área poplíteica o en la cabeza del peroné.^{7,8} Las revisiones de los tumores glómicos en la mano han indicado un predominio femenino de 2:1,⁹ pero los extradigitales parecen ser más comunes en los hombres.¹⁰ Estos tumores son típicamente solitarios y se acompañan de la tríada clásica de dolor, sensibilidad al frío y sensibilidad puntual.^{2,9,11,12} Los síntomas suelen ser desproporcionados al tamaño del tumor, y el mecanismo del dolor aún requiere una mayor aclaración:¹³ los estudios sugieren que la contracción de los miofilamentos de las células glómicas, debido a las bajas temperaturas, puede resultar en un aumento de la presión intracapsular que conduciría a la percepción del dolor por transmisión a través de fibras nerviosas amielínicas.¹⁴ Los tumores extradigitales suelen ser más difíciles de diagnosticar debido a la ausencia de síntomas clásicos (inicialmente, solo del 9 al 20% se diagnostican correctamente).^{2,15}

Se observan diferencias importantes en los tumores glómicos en niños en comparación con los adultos. En los niños, los tumores suelen ser multifocales, infiltrativos y se ven con menos frecuencia en localizaciones subungueales. Los tejidos blandos superficiales de las extremidades suelen estar afectados. Además, se puede observar un patrón de herencia autosómico dominante y algunos tumores en niños pueden estar asociados con neurofibromatosis tipo 1.¹⁶

Según la Organización Mundial de la Salud, se reconocen tres tipos distintivos de patrones de tumores glómicos: tipo sólido, con escasa vasculatura y un componente muscular mínimo (la variante más común); un tipo angiomaso llamado glomangioma, formado por un componente vascular prominente; y un tipo sólido con diferenciación de células fusiformes miomatosas denominado glomangiomioma (con componentes prominentes de músculo liso y vascular).¹⁷ Los glomangiomas representan aproximadamente el 20% de todos los tumores glómicos y el 1-5% de todos los tumores de tejidos blandos de la mano.^{6,17} Los estudios de imágenes preoperatorios con ecografía doppler color y resonancia magnética pueden proporcionar información sobre el tamaño, la forma y la ubicación anatómica precisa del tumor.^{18,19}

Las tasas de recurrencia de los tumores solitarios oscilan entre el 12% y el 33%.^{2,15} La malignidad es extremadamente rara y se basa principalmente en características histológicas (figuras mitóticas atípicas, grado nuclear moderado a alto y ≥ 5 figuras mitóticas por 50 campos de gran aumento), más que en hallazgos clínicos (ubicación profunda y tamaño >2 cm), enfatizando la importancia de la resección marginal quirúrgica.²⁰

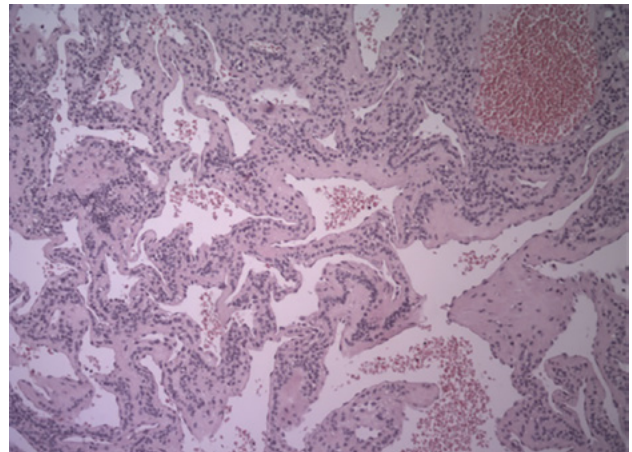


Figura 5: Glomangioma. Microfotografía teñida con H-E. 10X. Se observan vasos dilatados rodeados por capas de células glómicas.

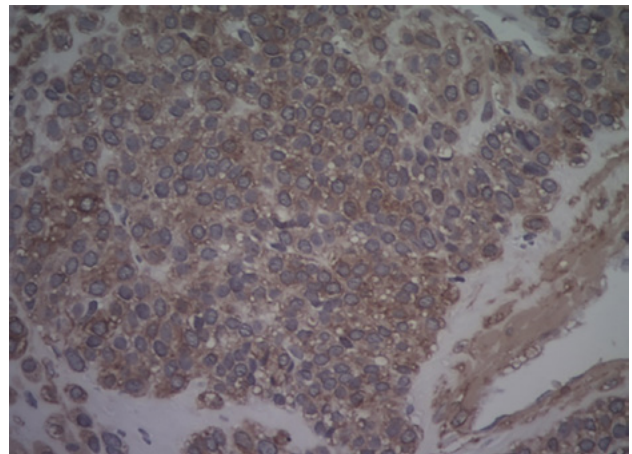


Figura 6: Glomangioma. 40X. AML.

CONCLUSIÓN

Este reporte de caso detalla una presentación atípica de un glomangioma benigno suprapatelar en rodilla, sin cambios en la coloración superficial, en un paciente que consulta por síndrome meniscal interno y tumoración suprapatelar. El diagnóstico fue sugerido por la presentación clínica y la resonancia magnética, y se confirmó histológicamente. La aparición de tumores glómicos en localizaciones extradigitales supone un desafío aún mayor. En el caso que nos ocupa, el dolor de rodilla recordaba muchas afecciones musculoesqueléticas comunes, como desgarros de menisco, sinovitis o distensiones y esguinces de ligamentos, lo que inducía a error a los médicos y retrasaba el diagnóstico correcto. Esto ilustra la importancia de mantener un alto índice de sospecha para el diagnóstico de un tumor glómico extradigital. También, el hecho de que la distribución inusual de los signos y síntomas clínicos proporciona la pista más importante para el diagnóstico preciso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Soule EH; Ghormley RK; Bulbulian AH. Scientific exhibits: primary tumors of the soft tissues of the extremities exclusive of epithelial tumors; an analysis of five hundred consecutive cases. *AMA Arch Surg*, 1955; 70(3): 462-74.
2. Schiefer TK; Parker WL; Anakwenze OA; Amadio PC; Inwards CY; Spinner RJ. Extradigital glomus tumors: a 20-year experience. *Mayo Clin Proc*, 2006; 81(10): 1337-44. DOI: 10.4065/81.10.1337. PMID: 17036559.
3. Wood W. On painful subcutaneous tubercle. *Edin Med J*, 1812; 8: 283-91.
4. Masson P. Le glomus neuromioarterial des regions tactile et les tumeurs. *Lyon Chir*, 1924; 21: 257-80.
5. Kale SS; Rao VK; Bentz ML. Glomus tumor of the index finger. *J Craniofac Surg*, 2006; 17(4): 801-4. DOI: 10.1097/00001665-200607000-00037.
6. Tuncali D; Yilmaz AC; Terzioğlu A; et al. Multiple occurrences of different histologic types of the glomus tumor. *J Hand Surg*, 2004; 1: 161.
7. Kato S; Fujii H; Yoshida A; Hinoki S. Glomus tumor beneath the plica synovialis in the knee: a case report. *Knee*, 2007; 14(2): 164-6. DOI: 10.1016/j.knee.2006.11.013.
8. Okahashi K; Sugimoto K; Iwai M; Kaneko K; Samma M; Fujisawa Y; Takakura Y. Glomus tumor of the lateral aspect of the knee joint. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2003; 124:636-8.
9. Maxwell GP; Curtis RM; Wilgis EF. Multiple digital glomus tumors. *J Hand Surg Am*, 1979; 4(4): 363-7. DOI: 10.1016/s0363-5023(79)80076-3.
10. Tsuneyoshi M; Enjoji M. Glomus tumor: a clinicopathologic and electron microscopic study. *Cancer*, 1982; 50(8): 1601-7. DOI: 10.1002/1097-0142(19821015)50:8<1601::aid-cncr2820500823>3.0.co;2-5.
11. Waseem M; Jari S; Paton RW. Glomus tumor, a rare cause of knee pain: a case report. *Knee*, 2002; 9: 161-3.
12. Van Geertruyden J; Lorea P; Goldschmidt D; et al. Glomus tumor of the hand: a retrospective study of 51 cases. *J Hand Surg (Br)*, 1996; 21: 257-60.
13. Weiss SW; Goldblum JR. "Perivascular tumors". *Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors*. 2007, 5th edition, Mosby, pp. 751-6.
14. Rohrich RJ; Hochstein LM; Millwee RH. Subungual glomus tumors: an algorithmic approach. *Ann Plast Surg*, 1994; 33(3): 300-4. DOI: 10.1097/0000637-199409000-00011.
15. Lee DW; Yang JH; Chang S; et al. Clinical and pathological characteristics of extradigital and digital tumours: a retrospective comparative study. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2011; 25: 1392-7.
16. Harrison B; Moore AM; Calfee R; Sammer DM. The association between glomus tumors and neurofibromatosis. *J Hand Surg Am*, 2013; 38(8): 1571-4. DOI: 10.1016/j.jhssa.2013.05.025.
17. Pathology and Genetics. Head and Neck Tumours. Barnes L; Eveson JW; Reichart P; Sidransky D (eds.) *World Health Organization Classification of Tumours*, 2005, Lyon, France, IARC Press, pp. 136-7.
18. Glazebrook KN; Laundre BJ; Schiefer TK; Inwards CY. Imaging features of glomus tumors. *Skeletal Radiol*, 2011; 40(7): 855-62. DOI: 10.1007/s00256-010-1067-1.
19. Park HJ; Jeon YH; Kim SS; Lee SM; Kim WT; Park NH; Park SI; Hong HP; Rho MH. Gray-scale and color doppler sonographic appearances of nonsubungual soft-tissue glomus tumors. *J Clin Ultrasound*, 2011; 39(6): 305-9. DOI: 10.1002/jcu.20830.
20. Folpe AL; Fanburg-Smith JC; Miettinen M; Weiss SW. Atypical and malignant glomus tumors: analysis of 52 cases, with a proposal for the reclassification of glomus tumors. *Am J Surg Pathol*, 2001; 25(1): 1-12. DOI: 10.1097/00000478-200101000-00001.

Tumor benigno de la vaina neural en rodilla. Reporte de caso y revisión bibliográfica

Horacio F. Rivarola Etcheto, Carlos Mendoza Puella, Lautaro Avogadro Cavero,

Marcos Meninato, Cristian Collazo Blanchod

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

Hospital Universitario Fundación Favaloro, C.A.B.A., Argentina

RESUMEN

El schwannoma es el tumor benigno de nervio periférico más frecuente. Su presencia en los nervios de miembros inferiores es excepcional, donde representan el 1% de todos los schwannomas. Presentamos el caso de una mujer de treinta y un años que consulta por dolor en la cara anterior de la rodilla derecha, donde se palpa una masa blanda, dolorosa, de 1 cm aproximadamente y dolor en interlínea externa con signo de McMurray positivo. La RM evidenció una estructura ovoidea de señal quística, superficial al retináculo medial en su tercio proximal, de 10 × 8 × 8 mm y lesión del menisco externo en su tercio medio. Se realizó tratamiento artroscópico de la lesión meniscal externa y por vía abierta la exéresis marginal quirúrgica del tumor de partes blandas, con diagnóstico histopatológico de schwannoma.

Los schwannomas de nervio periférico, aunque sean una entidad poco frecuente, deben considerarse en el diagnóstico diferencial de las masas dolorosas de la rodilla. Su tratamiento es la exéresis quirúrgica.

Palabras clave: Dolor de Rodilla; Tumor de la Vaina Neural; Nervio Safeno; Schwannoma

ABSTRACT

Schwannoma is the most common benign peripheral nerve tumor, its presence being exceptional in the nerves of the lower limbs, where it represents 1% of all schwannomas. We present the case of a thirty-one-year-old woman who consulted for anterior knee pain, where a soft, painful mass of approximately 1cm and pain on the lateral joint line was assessed. McMurray's sign was positive. MRI showed an ovoid structure with a cystic signal, superficial and proximal to the medial retinaculum, measuring 10 × 8 × 8 mm and a tear in the body and posterior horn of the lateral meniscus. Arthroscopic treatment for the lateral meniscus tear and open surgical marginal excision of the soft tissue tumor were performed, with pathological diagnosis of schwannoma.

Peripheral nerve schwannomas, although a rare entity, should be considered in the differential diagnosis of painful knee masses, their treatment being surgical excision.

Keywords: Knee Pain; Peripheral Nerves Tumors; Schwannoma

INTRODUCCIÓN

Los schwannomas son tumores sólidos benignos de la vaina nerviosa que crecen muy lentamente y están compuestos íntegramente por células neoplásicas de Schwann.^{1,2} Pueden crecer durante años sin ningún síntoma si no existen estructuras anatómicas que limiten su crecimiento. Este tumor se presenta más frecuentemente en los nervios de los miembros superiores, incluido el plexo braquial (69%) y solo el 24% en las extremidades inferiores.^{3,4}

Microscópicamente tiene una verdadera cápsula compuesta de epineuro y puede extirparse con un riesgo aceptable de lesiones en el nervio. Una alta incidencia de déficits neurológicos transitorios se ha informado después de la extirpación quirúrgica del tumor, sin embargo, cuando la escisión es cuidadosa o la tumoración es solitaria no se han reportado casos de déficit transitorio ni permanente.^{5,6}

Horacio F. Rivarola Etcheto

horaciorivarola@hotmail.com

Recibido: Junio de 2021. Aceptado: Julio de 2021.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de sexo femenino, de treinta y un años, sin antecedentes patológicos, que consulta por gonalgia derecha y tumoración palpable dolorosa de dos años de evolución en cara anteromedial de rodilla; al interrogatorio refiere dolor y molestias para las actividades de la vida diaria.

Al examen físico, el eje articular y rango de movilidad eran normales, con dolor a la flexo-extensión profunda a predominio en cara anteromedial y dolor a la palpación en interlínea articular externa con McMurray positivo. La rodilla se encontraba estable con maniobras de varo y valgo negativas al igual que los test de Lachman, cajón y pivot shift. Se palpa masa de 1 cm, dolorosa, móvil, impresiona no adherida a planos profundos, circunscripta y homogénea. No presenta signos de flogosis peritumoral.

Trae el resultado de una ecografía con impresión diagnóstica de ganglión. Solicitamos una RM donde se evidencia e informan una estructura ovoidea de señal quística, superficial al retináculo medial en su tercio proximal, de 10 × 8 × 8 mm y lesión en el menisco externo, en cuerno medio y posterior (fig. 1).



Figura 1: RM de rodilla derecha. A) Corte coronal. B) Corte sagital. C) Corte axial. Imagen de aspecto quístico en relación con el retináculo medial. D). Corte sagital. Lesión radial del menisco externo en la unión del tercio medio y anterior.

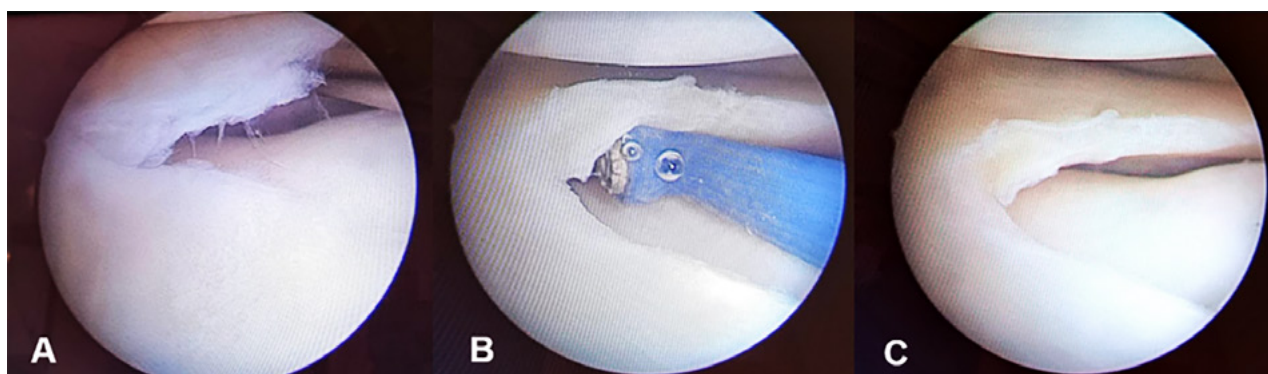


Figura 2: Visión artroscópica del compartimento lateral de la rodilla derecha. A) Lesión del menisco externo. B) Luego de meniscopectomía externa, sellado con radiofrecuencia. C) Visión final del menisco externo.

Sobre la base de la evolución clínica, examen físico e interpretando los estudios imagenológicos complementarios, se programó la exploración artroscópica de la rodilla derecha y, acto seguido, la resección quirúrgica de la masa tumoral.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Bajo anestesia general y regional, por portales estándar anteromedial y anterolateral, se explora el compartimento medial, sin lesión meniscal ni condral; el intercóndilo, con el LCA y el LCP sin particularidades; en el compartimento lateral se evidencia lesión radial del menisco externo en zona blanca-blanca a nivel de tercio medio, se realiza meniscopectomía mínima, seguida de sellado con radiofrecuencia conservando casi su totalidad (fig. 2).

Luego, se localiza masa palpable correspondiente a tumoración, se efectúa incisión horizontal de piel y TCS; siguiendo las líneas de Langerhans, se evidencia nódulo bien delimitado, capsulado de consistencia firme, el cual se extrae en su totalidad con disección prolija y minuciosa, con su vaina en forma marginal (fig. 3). Se envía la pieza para su estudio anatomopatológico, con diagnóstico diferido de schwannoma (fig. 4).

En el postoperatorio inmediato, la paciente se encuentra sin dolor y con movilidad articular completa. No se restringió la movilidad ni descarga de peso.

DISCUSIÓN

El schwannoma, también conocido como neurilemoma, es un tumor benigno derivado de la vaina neural, de las células de Schwann,⁷ generalmente solitario y de pequeño tamaño. Aparece habitualmente en torno a la cuarta década de la vida y con igual propensión en hombres y en mujeres (aunque algunas series hablan de una ligera predominancia femenina).⁸

La incidencia real de schwannomas no se conoce con exactitud. Se aproxima en algunas series a 0.6 casos por cada cien mil habitantes. De todos los tumores benignos ciáticos, 60% están representados por neurofibromas y 38% por schwannomas; el resto, por otros tipos histológicos.⁹ Pueden aparecer en cualquier nervio, pero son más frecuentes en los pares craneales y en la médula espinal.^{7,8,10} Constituye aproximadamente un 5% de las neoplasias benignas de los tejidos blandos.

La presentación clínica consiste en una tumoración de crecimiento lento que con frecuencia termina por hacer-

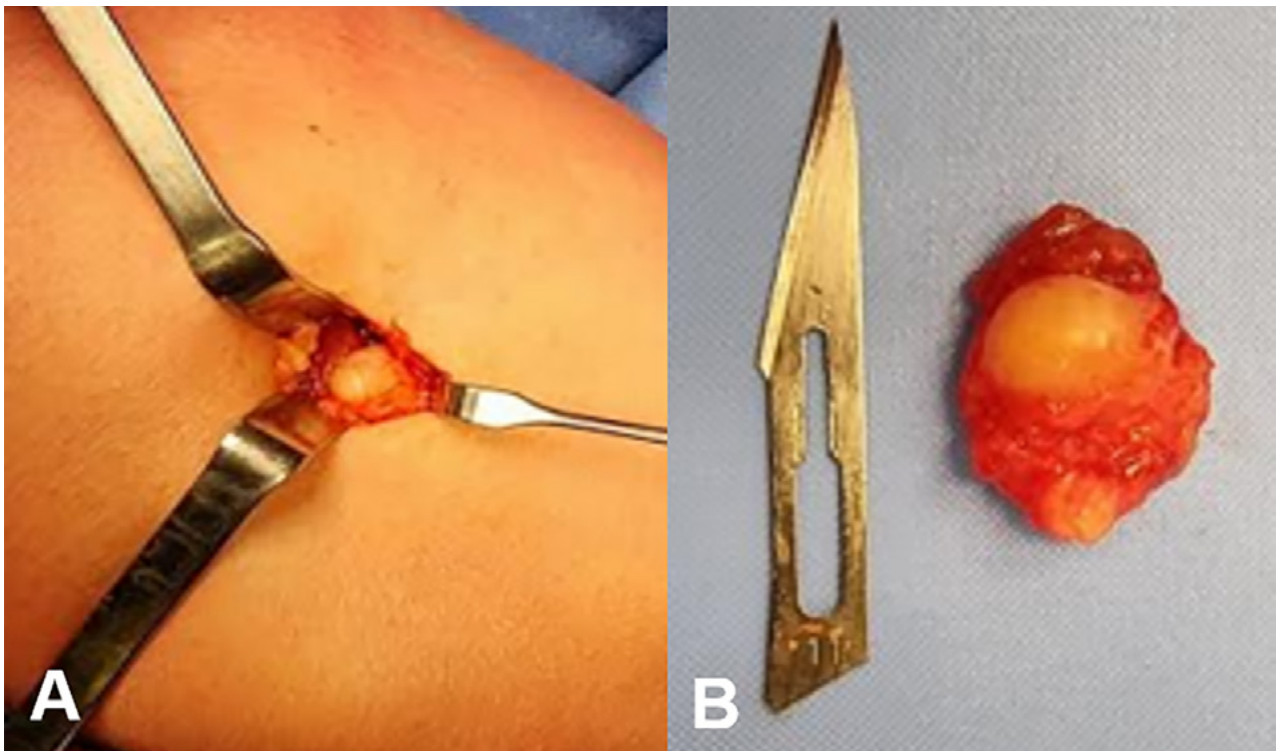


Figura 3: Rodilla derecha. A) Localización de la masa tumoral. B) Resección marginal tumoral, pieza quirúrgica, visión macroscópica.

se dolorosa: este es el rasgo característico. Suelen presentar un signo de Tinel positivo y permitir su movilización en dirección transversa a la situación anatómica del nervio implicado. Los individuos afectados pueden manifestar parestesias, y es rara la aparición de un déficit neurológico establecido. El diagnóstico diferencial puede resultar difícil, lo que deriva en un diagnóstico incorrecto hasta en el 75-80% de los casos. Es el ganglión la patología con la que más frecuentemente se confunde, debido a su consistencia quística.⁵

El diagnóstico diferencial del dolor de rodilla es extenso, pero puede reducirse con una historia detallada, exámenes físicos y neurológicos y con el uso apropiado de imágenes por resonancia magnética. Es importante tener en cuenta las características del dolor: su inicio, ubicación (rodilla anterior, medial, lateral o posterior), duración y calidad. Si bien en este caso los estudios imagenológicos no fueron de gran ayuda diagnóstica, la ecografía puede ser utilizada como herramienta diagnóstica única cuando se demuestra continuidad de lesión con un nervio, lo que produce un aspecto caracterizado por una masa sólida fusiforme, hipocogénica, vascularizada, bien definida y excéntrica al eje del nervio.¹¹ Si no es posible demostrar la continuidad de la masa con la estructura neural, es útil la RM en la que puede aparecer una masa de características similares que en la ecografía (sólida, vascularizada) con signos propios de las neoplasias de vaina neural (el centro de la lesión se comporta hipointenso y la periferia hiperintensa en

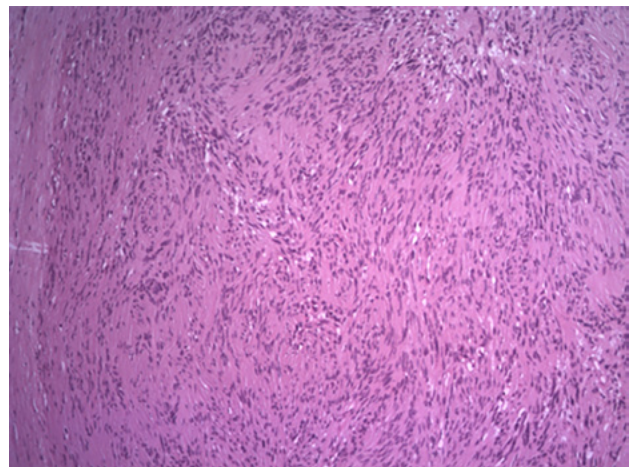


Figura 4: Visión microscópica. 10X: cuerpos de Verocay (empalizada nuclear).

secuencias potenciadas en T2). Histológicamente, presentan áreas celulares (Antoni A) y áreas hipocelulares (Antoni B), con alto contenido mixoide, lo que se correlaciona con su aspecto radiológico.¹²

Aunque normalmente son de características benignas, se han descrito casos de degeneración maligna (las series lo cifran en menos del 0.001%), especialmente en aquellos asociados a enfermedades genéticas como la neurofibromatosis.¹³ El diagnóstico diferencial del schwannoma es, principalmente, con los neurofibromas. Por lo general, son solitarios, bien circunscritos, tumores encapsulados, situados excéntricamente sobre las raíces nerviosas, procedentes de los nervios proximales o raíces nerviosas espinales, dato

que lo diferencia del neurofibroma y que le confiere un tratamiento y un pronóstico diferentes y mucho más favorables que en el caso del neurofibroma.

El tratamiento de elección es la resección marginal de la tumoración, preservando anatomía y funcionalidad del nervio.

CONCLUSIÓN

Los schwannomas de nervio periférico, aunque sean una entidad poco frecuente, deben considerarse en el diagnóstico diferencial de las masas dolorosas de la rodilla. Su tratamiento es la exéresis quirúrgica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Seddon HJ. "Lesions of individual nerves. Lower limb." En: Seddon HJ (ed). *Surgical Disorders of Peripheral Nerves*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1972, pp. 505-79.
2. Sunderland S. *Nerves and Nerve Lesions*. 1st edition. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1978.
3. Kim DH; Murovic JA; Tiel RL; Moes G; Kline DG. A series of 397 peripheral neural sheath tumors: 30-year experience at Louisiana State University Health Sciences Center. *J Neurosurg*, 2005; 102(2): 246-25.
4. Campbell R. "Tumours of peripheral and sympathetic nerves". En: Youmans JR (ed). *Neurological Surgery*. 3rd edition. Philadelphia, WB Saunders & Co., 1990, pp. 3667-70.
5. Knight DM; Birch R; Pringle J. Benign solitary schwannomas: a review of 234 cases. *J Bone Joint Surg Br*, 2007; 89(3): 382-7.
6. Donner TR; Voorhies RM; Kline DG. Neural sheath tumors of major nerves. *J Neurosurg*, 1994; 81(3): 362-73.
7. Bründel KH. Ausgedehntes multinoduläres Schwannom des Nervus femoralis. [Extensive multinodular schwannoma of femoral nerve]. *Med Klin* (Munich), 2002; 97(11): 687-91.
8. Bartolomé-García S; de la Cuadra-Virgili P; Jiménez-Cristóbal J. Schwannomatosis múltiple bilateral: a propósito de un caso. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2011; 55(3): 220-3.
9. Díaz Rojas LM; Lorente Gómez A; Lorente Moreno R. Tumor gigante de vaina neural. *Acta Ortop Mex*, 2016; 30(6): 320-2.
10. Jacobson JM; Matthew FJ 3rd; Pedrosa F; Steinberg JS. Plexiform schwannoma of the foot: a review of the literature and case report. *J Foot Ankle Surg*, 2011; 50: 68-73.
11. Huang JH; Simon SL; Nagpal S; Nelson PT; Zager EL. Management of patients with schwannomatosis: report of six cases and review of the literature. *Surg Neurol*, 2004; 62: 353-61.
12. Kralick F; Koenigsberg R. Sciatica in a patient with unusual peripheral nerve sheath tumors. *Surg Neurol*, 2006; 66(6): 634-7.
13. Sáez MD; Caballero A; Calvo JA; Cuervo M; Vaquero MJ. Tumor gigante maligno dependiente de la vaina del nervio ciático como causa de parálisis en paciente con neurofibromatosis 1. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2010; 54(4): 245-7.

Transferencias tendinosas en hombro. Técnica quirúrgica y revisión de la literatura

Juan David Lacouture,¹ Pedro Ocampo,³ Mercedes Salas,²
Rodrigo Vargas,³ Guido Fierro,¹ Juan Carlos González¹

¹Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia

²Universidad La Sabana, Bogotá, Colombia

³Fundación Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento de Cirugía de
Mínima Invasión, Bogotá, Colombia

RESUMEN

En lesiones con criterios de irreparabilidad del manguito rotador en pacientes jóvenes y activos se considera realizar transferencia tendinosa como una opción de tratamiento; transferencia del trapecio inferior en lesiones irreparables posterolaterales del manguito rotador; transferencia del dorsal ancho vía anterior en lesiones irreparables de supraespinoso y transferencia de dorsal ancho en lesiones irreparables del subescapular. En este trabajo realizamos una revisión narrativa de la técnica quirúrgica. Además, se puede observar el video de la experiencia anatómica de cada técnica descrita.

Palabras claves: Hombro; Transferencia; Manguito Rotador; Irreparable

ABSTRACT

In rotator cuff injuries with irreparable criteria in active and young patients, tendon transfer is considered as a treatment option. We describe our experience in performing lower trapezius transfer in irreparable posterolateral rotator cuff injuries, anterior latissimus dorsi transfer in supraspinatus injuries, and latissimus dorsi transfer in subscapularis injuries. We carry out a narrative review of the surgical technique with the subsequent video of the anatomical experience of each technique described.

Keywords: Shoulder; Transfer; Rotator Cuff; Irreparable

INTRODUCCIÓN

La reparación directa de las lesiones del manguito rotador es un procedimiento frecuente y con buenos desenlaces en su seguimiento. Sin embargo, en aquellos casos en los que estas lesiones son irreparables, ya sea porque no se logró la reparación directa o por su relación con el mal desenlace luego de ser reparadas, se consideran diferentes técnicas de transferencias tendinosas. Para esto, se tendrán en cuenta los tendones comprometidos y la limitación funcional secundaria.^{1,2}

METODOLOGÍA

Se revisa la literatura para tres técnicas para manejo de rupturas irreparables del manguito rotador: transferencia de trapecio inferior; transferencia de dorsal ancho hacia tuberosidad menor y transferencia de dorsal ancho hacia tuberosidad mayor. Se pone de resalto la evolución histórica hasta los resultados más recientes publicados para cada técnica referenciada.

Posteriormente, se describe de la experiencia del grupo

autor del trabajo en la realización de cada técnica quirúrgica en espécimen anatómico cadavérico, destacando los puntos claves durante su ejecución y el reporte en videos.

TRANSFERENCIA DE TRAPECIO INFERIOR EN LESIONES POSTEROSUPERIORES IRREPARABLES DE MANGUITO ROTADOR

La transferencia de músculo trapecio inferior hasta la región posterior y superior de la tuberosidad mayor con aumento por medio de aloinjerto de tendón de Aquiles fue definida inicialmente para el déficit de rotación externa en secuelas de lesión de plexo braquial. Elhassan y cols. realizan la descripción de la técnica en 2009,³ consecuentemente, se publican los desenlaces de la técnica en series de casos de hombros paráliticos.⁴⁻⁶

Elhassan y cols.⁷ extienden la indicación inicial al realizar la transferencia en pacientes con lesiones irreparables posterolaterales, con un seguimiento de cuarenta y siete meses en treinta y tres pacientes y hallazgos de mejoría en el dolor, abducción, rotación externa y en las escalas DASH (Disability of Arm Shoulder Hand). Posteriormente los autores⁸ publican la técnica quirúrgica asistida por artroscopía, donde se evita la osteotomía en el acromion y se incide el deltoides durante el abordaje. Se describe en la figura 1 la evolución histórica de la transfe-

Juan David Lacouture

juandavidlacouture@gmail.com

Recibido: Agosto de 2022. Aceptado: Agosto de 2022.

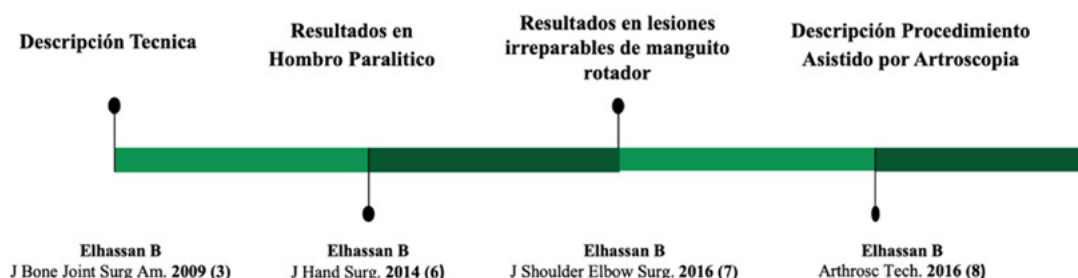


Figura 1: Línea de tiempo en la que se describe la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial

cia de trapecio inferior.

Las indicaciones para realizar este procedimiento detalladas por Elhassan y cols.⁹ son: lesiones irreparables de manguito rotador (lesión completa de supra e infraespinoso, retracción hasta glenoides, Patte estado 2+, longitud de tendón menor a 1 cm, Goutallier >2), función normal de trapecio inferior y pacientes con dolor y limitación funcional que interfieran con su vida diaria. En su trabajo se reportan cuarenta y un pacientes con promedio de edad de cincuenta y dos años y seguimiento promedio de catorce meses; desenlaces de mejoría en EVA (Escala Visual Análoga) (6 preoperatorio versus 2 postoperatorio), SSV (Subjective Shoulder Value) (55% preoperatorio versus 80% postoperatorio), DASH score (49 preoperatorio versus 18 postoperatorio); en relación con complicaciones describen tres pacientes con artropatía preoperatoria de manguito rotador que presentan persistencia de dolor y limitación en arcos de movilidad con progresión en dos de ellos a prótesis reversa de hombro; además, se reportan dos pacientes con presencia de ruptura traumática de transferencia secundaria a caídas.

Se efectúa en cadáveres la técnica con énfasis en los puntos críticos del procedimiento quirúrgico.

Técnica quirúrgica

Descrita por Elhassan y cols.,⁷ es la siguiente: paciente en posición decúbito lateral, incisión en sable medial a borde de acromion palpable, posterior identificación de intervalo en la porción anterior y media del deltoides. Por medio de electrocauterio se desbrida el tejido medial al origen del deltoides con sierra oscilante de osteotomía con 5 mm de grosor del acromion lateral que contiene el origen de la porción media del deltoides. Luego, se realiza reparo hacia lateral evidenciando la región posterosuperior de la cabeza humeral.

Exposición del espacio subacromial, se identifica la lesión del manguito rotador, se repara redondo menor o

subescapular en caso de identificarse y se procede con la transferencia. Se desbrida y prepara huella de inserción del tendón de supraespinoso e infraespinoso previo a la transferencia. Posicionamiento de túneles óseos y anclajes medial y lateral a la huella de inserción para la posterior fijación de la transferencia.⁷

Se efectúa una incisión vertical iniciando 1 cm medial el aspecto medial de la espina de la escápula y se extiende 5-7 cm. Se desinserta el trapecio inferior alrededor de la espina medial de la escápula y se moviliza el tendón. Para separar el trapecio inferior del medio, la parte superior y horizontal de la inserción triangular tendinosa del trapecio inferior se sigue de forma horizontal y medial hacia la espina. Se identifica el nervio espinal accesorio cuando se separa la porción inferior y media del trapecio, la ubicación usual del nervio es en el tejido profundo del músculo, 3 cm medial al aspecto de la escápula.⁷

Se repara con sutura tipo Krackow N° 2 no absorbible a nivel de la región tendinosa y miotendinosa del trapecio inferior para la movilización y posterior transferencia. Luego, se realiza un túnel entre incisión medial y lateral profundo a deltoides, se pasa pinza de lateral hacia medial y se posiciona el aloinjerto de tendón de Aquiles en esta para posterior traslado hacia lateral. Se realiza reparo de aloinjerto de tendón de Aquiles a nivel de la huella de inserción del supraespinoso y borde superior de infraespinoso, se posiciona en su borde anterior a nivel del borde lateral del subescapular. Se fija el aloinjerto por medio de anclajes y suturas transóseas previamente posicionadas⁷ (fig. 2).

Se posiciona hombro en 60° de rotación externa y 50° de abducción y en esta posición se efectúa tensionado de transferencia a nivel de aloinjerto de tendón de Aquiles en región medial y trapecio inferior. Se realiza tubulización de tendón de Aquiles sobre trapecio inferior por medio de sutura con técnica *pulvertaft* en máxima tensión.⁷ Una vez tensionada la transferencia, se verifica que no

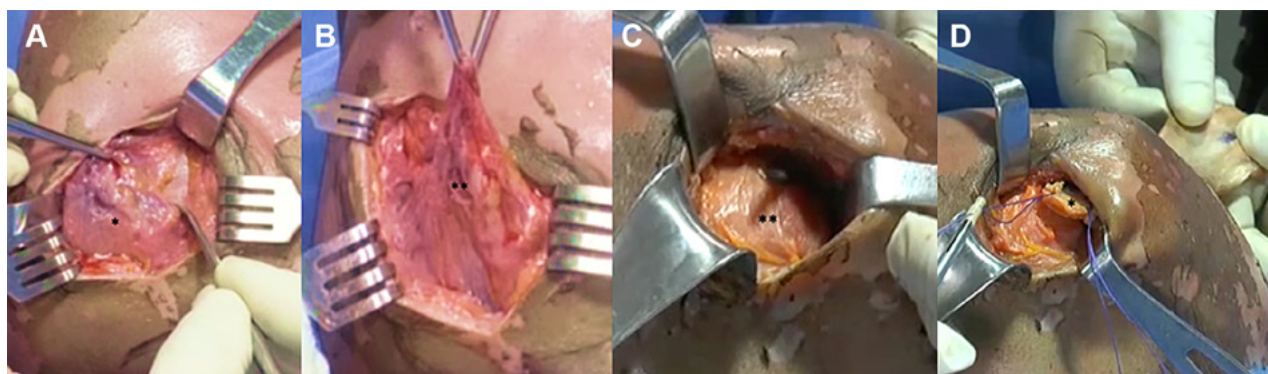


Figura 2: A) Identificar fascia de trapecio menor (*) e infraespinoso. B) Disección y liberación de trapecio inferior (**). C) Segunda incisión lateral en el acromion. Se expone espacio subacromial para la realización de transferencia. Húmero (**). D) Transferencia de trapecio inferior aumentado con aloinjerto (*).

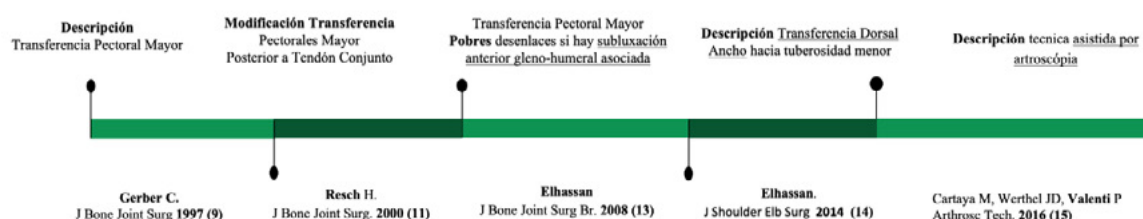


Figura 3: Línea de tiempo en la que se detalla la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial.

haya pinzamiento del nervio espinal accesorio a nivel de la espina medial de la escápula, si se identifica se procede con resección de 1-2 cm de la espina medial de la escápula para prevenir pinzamiento del nervio. Se cierra el abordaje, iniciando por medio de la reparación ósea del origen del deltoides por medio de túneles óseos con sutura no absorbible. Posicionamiento de drenaje y cierre convencional de abordajes.⁷

Manejo postoperatorio

Se coloca el hombro en un *brace* en 30° de abducción y 50° de rotación externa durante ocho semanas. Posteriormente comienza con arcos de movilidad activos en cualquier dirección excepto rotación interna durante las semanas ocho a doce. Después, inicio de movilidad sin restricción y estiramientos.⁷

TRANSFERENCIA DE DORSAL ANCHO EN LESIONES IRREPARABLES DEL SUBESCAPULAR

Para el tratamiento de lesiones irreparables del tendón del subescapular se han descrito diferentes transferencias tendinosas, la del pectoral mayor es la más común. Inicialmente, Gerber y cols.¹⁰ reportaron la transferencia del pectoral mayor hacia la tuberosidad menor pasando anterior al tendón conjunto y, concomitantemente, esta técnica

fue publicada y realizada por Rockwood y cols.¹¹ Posteriormente, Resch y cols. realizaron la transferencia del haz clavicular del pectoral mayor subcoracoideo con buenos desenlaces.¹² Seguidamente, Klepps y cols. describen la técnica realizando la transferencia de la totalidad del pectoral mayor subcoracoideo, es decir, posterior al tendón conjunto.¹³ Teniendo en cuenta el origen del brazo de palanca del pectoral mayor y menor en la región anterior del tórax, consideran que estas no replican la orientación del músculo subescapular (posterior a tórax), y consideran el riesgo en subluxación de la cabeza humeral. Por esto, Elhassan y cols. publican la transferencia del músculo dorsal ancho y redondo menor hacia la tuberosidad menor donde se identifica menor lesión neurológica y con una amplitud y excursión adecuada del tendón,¹⁴ con la consecuente publicación de resultados con bajo riesgo de lesión nerviosa y su posterior modificación y descripción de la técnica asistida por artroscopia.^{15,16}

Considerando la progresión de las diferentes técnicas quirúrgicas, se realiza en un espécimen anatómico la transferencia tendinosa del músculo dorsal ancho hacia la tuberosidad menor con la técnica de Elhassan y cols.¹⁴

Se describe en la figura 3 la evolución histórica de la técnica.

La indicación para el procedimiento quirúrgico de Elhassan y cols.¹⁷ es la siguiente: edad menor de sesenta y

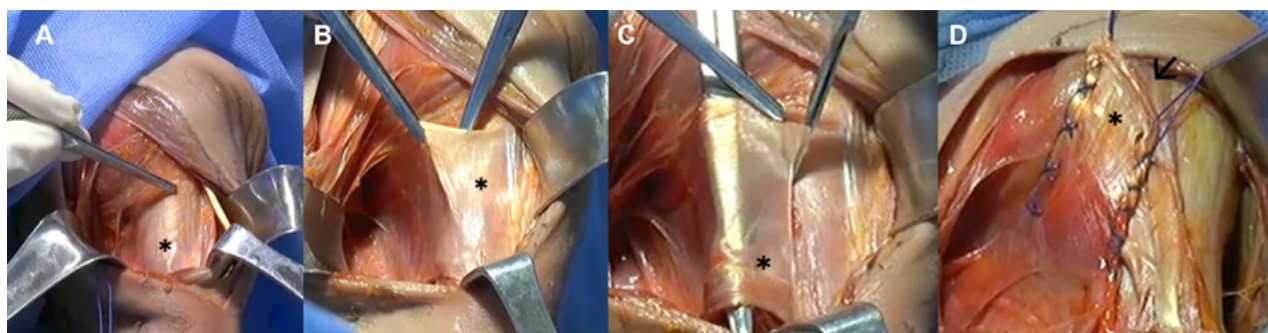


Figura 4: A-B) Borde superior de inserción dorsal ancho (*). C) Incisión en dorsal ancho (*). D) Transferencia de dorsal ancho (*) a tuberosidad menor.

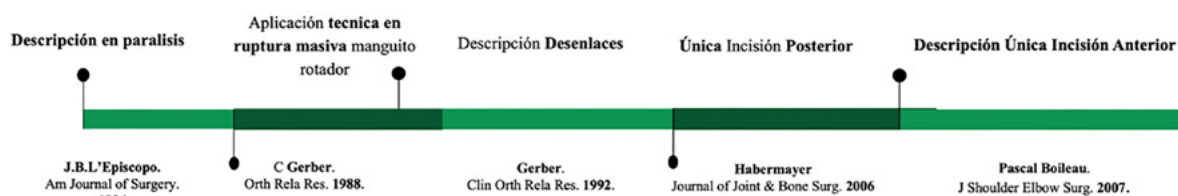


Figura 5: Línea de tiempo en la que se detalla la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial.

cinco años, función normal del músculo deltoides, dolor en hombro con lesión irreparable del tendón del subescapular definida como retracción de tendón hasta glenoides e infiltración grasa Goutallier mayor a 2. Reportan a veinticuatro pacientes con un seguimiento clínico promedio de doce meses, evidencian mejoría en escala ASES (American Shoulder and Elbow Surgeon) de 46 preoperatorio a 69 en último seguimiento, Constant-Murley de 40 preoperatorio a 70 en último seguimiento y dolor de 6 preoperatorio a 2 en último seguimiento, con mejoría en arcos de movilidad con elevación preoperatoria de 135° a 166° y rotación interna de L5 a L1.

Técnica quirúrgica

Posición en silla de playa y miembro superior sin uso de soportes. Se realiza abordaje deltopectoral, identificación y realización de tenotomía versus tenodesis de bíceps. Identificación de región de inserción del subescapular y posterior búsqueda de muñón de rotura del subescapular, el cual usualmente se ubica en el espacio subcoracoideo. Se intenta realizar la reparación primaria del tendón del subescapular, en caso de no lograrse, se procede con la transferencia. Identificación de nervio músculo cutáneo y nervio axilar.¹⁷

Reparo del borde proximal del pectoral mayor y su posterior desinserción de la inserción del borde medial humeral. Se realiza exposición de tendón del músculo dorsal ancho, el cual está ubicado profundo al tendón del pectoral mayor. Se hace disección proximal y distal del dorsal ancho para separarlo del tendón del teres mayor y poste-

rior desinserción del músculo dorsal ancho de su inserción humeral. Se repara tendón dorsal ancho con punto de Krackow por medio de suturas no absorbibles. Se efectúa tracción de tendón y posterior disección roma de músculo para lograr mayor excursión para la transferencia.¹⁷

La tuberosidad menor se desbrida para retirar remanente de tejidos blandos o de la ruptura del tendón del subescapular. Se efectúa transferencia de dorsal ancho hacia la región proximal de la tuberosidad menor y se fija por medio de túneles transóseos a través de la sutura previamente posicionada en el límite del tendón del dorsal ancho. Se podría realizar para aumentación de la fijación el posicionamiento de anclajes óseos. Se cierra el abordaje y reinserta el borde superior del pectoral mayor desinsertado¹⁷ (fig. 4).

Manejo postoperatorio

Se posiciona *brace* en abducción y rotación interna durante seis semanas. Inicio de movilidad pasiva y retorno gradual a actividades de la vida diaria. A los tres meses se inicia estiramiento y resistencia.¹⁷

TRANSFERENCIA DE DORSAL ANCHO VÍA ANTERIOR EN LESIONES IRREPARABLES DE SUPRA E INFRAESPINOSO

En 1934 L'Episcopo describió la transferencia del dorsal ancho y teres mayor en la tuberosidad mayor del húmero para ganar rotación externa en pacientes con lesión de plexo braquial.¹⁸ Posteriormente se publicó la realización

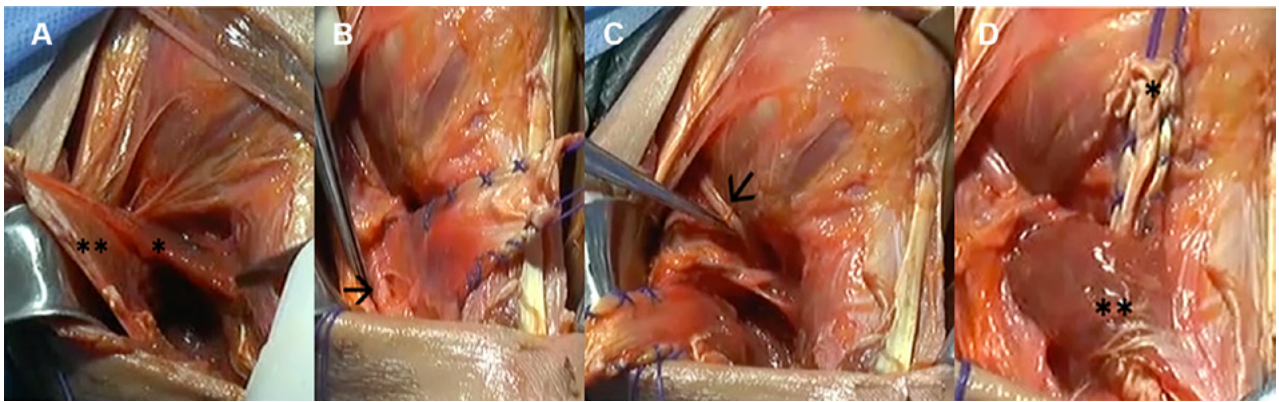


Figura 6: A) Ubicación de redondo mayor profundo (*) a dorsal ancho (**). B) Nervio radial. C) Nervio axilar. D) Transferencia de dorsal ancho (*) posterior a redondo mayor (**).

de este procedimiento para lesiones irreparables postero-superiores del manguito rotador por Gerber y cols. donde se evidenciaron desenlaces favorables en su seguimiento clínico.^{19,20} Habermeyer y cols.²¹ realizan modificaciones en la técnica efectuando una única incisión posterior y realizando inserción a nivel de huella del tendón del infraespinoso en catorce pacientes con Constant-Murley *score* inicial de 46.5 hasta 74.6 con un seguimiento promedio de treinta y dos meses.

Luego, Boileau y cols.²² ejecutan la transferencia por medio de un abordaje anterior (deltopectoral) realizando la transferencia del dorsal ancho hacia el aspecto posterolateral del húmero proximal a nivel de la región de inserción del pectoral mayor, cambiando su función hacia rotador externo. La técnica descrita por estos autores es la que se realizará en esta revisión anatómica.

Se muestra en la figura 5 la evolución histórica de la técnica.

Boileau y cols. reportan una serie de casos de quince pacientes con un seguimiento a un año, las indicaciones para el procedimiento fueron pacientes con rotación externa activa negativa (incapaces de mantener neutro de rotación externa), presencia de signo de Hornblower, *lag* de rotación externa, lesión completa de redondo menor e infraespinoso o infiltración grasa Goutallier 3 o 4, en caso de presentar artropatía por manguito rotador asociada se acompaña la transferencia con una prótesis reversa de hombro. Incluyeron siete pacientes con pérdida de rotación externa a los cuales se les realizó la transferencia y ocho pacientes con pérdida de rotación externa y pérdida de elevación, a los que se les efectuó prótesis reversa de hombro y transferencia asociada, reportando mejoría en rotación externa de 27° y 28° respectivamente, mejoría de Constant-Murley *score* de 65, y mejora en el SSV (Subjective Shoulder Value) de 34% a 72%.²²

Se realiza la técnica descrita por Boileau y cols. en espécimen cadavérico con énfasis en los pasos de mayor riesgo e importancia en el procedimiento quirúrgico.

Técnica quirúrgica

Paciente en posición silla de playa con la extremidad superior en campos estériles, libre, sin soporte. Se realiza abordaje deltopectoral, posterior identificación en la región posterosuperior de la ruptura irreparable masiva del tendón del supraespinoso e infraespinoso expuesta al posicionar el hombro en abducción y rotación interna. La cabeza humeral puede presentar migración superior, pero no se identifican cambios de artrosis en el cartílago articular. Se preserva el ligamento coracoacromial y no se hace acromioplastia ya que esto puede llevar a escape anterior y pseudoparálisis con pérdida de elevación.

Luego se posiciona en aducción y rotación externa para lograr la identificación del tendón del subescapular, el cual usualmente está intacto, pero puede presentar lesión de las fibras superiores. Se delimitan los vasos circunflejos anteriores marcando el borde inferior del subescapular. Se identifican el nervio axilar y el radial.²²⁻²⁴

Se distingue el tendón del bíceps en la corredera bicipital, usualmente con condiciones patológicas en su porción intraarticular. Se realiza tenodesis a ligamento transversal humeral y posterior tenotomía. Delimitamos la mitad superior del músculo pectoral mayor el cual se incide a nivel de la unión miotendinosa dejando 15 a 20 mm de tendón adherido al húmero para reparo posterior. Se efectúa reparo con sutura de borde seccionado del pectoral mayor para reinserción posterior. Se realiza reparo hacia medial de tendón del pectoral mayor logrando exposición de la inserción de dorsal ancho y redondo mayor.²²

Se posiciona hombro en rotación interna, se desinsera mediante bisturí de tendón (dorsal ancho) de húmero mientras se realiza rotación externa. Se emplea sutura de tendón para evitar su separación durante la disección; la sutura es con puntos Mason-Allen de borde libre de tendones con sutura no absorbible de color diferente (N° 2 – no absorbible); el uso de colores diferentes permite un mejor manejo y orientación del tendón durante la transferencia. Se realiza posterior liberación mediante disec-

ción roma de unión miotendinosa de tendón para ganar longitud y evitar lesión neurovascular a los pedículos. Se liberan adherencias bajo visualización directa, estas usualmente están posicionadas en el límite inferior previa posición de brazo en abducción y flexión para evitar tensión en plexo braquial, logrando obtener una adecuada longitud (2-5 cm). No se realiza disección mayor a 6 cm medial a inserción del tendón ya que en estudios anatómicos se ha descrito la localización del pedículo neurovascular del músculo dorsal ancho a una distancia de 13.1 cm y 7.4 cm proximal a inserción humeral. Para evitar que el LD se enrolle alrededor de la TM, el LD se desplaza inicialmente por debajo del tendón de la TM y luego se pasa alrededor de la diáfisis humeral, utilizando un instrumento romo de punta curva se pasa una pinza para recuperar las suturas del borde libre de los tendones y se realiza la transferencia a través de túnel en aspecto posterior de húmero.²²

El posicionamiento de los tendones transferidos depende de la longitud lograda en disección, se puede realizar sutura directamente a borde de sección de pectoral mayor, región posterolateral de húmero, o a nivel del aspecto posterolateral de tuberosidad mayor en región de inserción de redondo menor. Se efectúan múltiples orificios por medio de una broca a nivel de inserción para mejorar la cicatrización tendón-hueso, de manera alternativa se puede realizar posicionamiento de anclajes óseos o suturas barbadadas.²²

Si se identifica lesión en borde superior del subescapular, se realiza reinserción con suturas transóseas y se efec-

túa reinserción de pectoral mayor con suturas previamente posicionadas. Posterior cierre de abordaje y posicionamiento de drenaje por veinticuatro horas²² (fig. 6).

Manejo postoperatorio

Se inmoviliza el hombro en 30° de abducción y 30° de rotación externa durante cuatro a seis semanas, se indica movilidad activa de codo, muñeca y dedos. Durante ese lapso se indica un programa de elevación y rotación pasiva, se limita la rotación interna hasta neutro hasta la novena semana y posteriormente hasta trocánter mayor hasta la semana doce. Finalmente, inicia programa de estiramiento progresivo y fortalecimiento en rotación externa.²²

CONCLUSIÓN

Las transferencias tendinosas alrededor del hombro en lesiones irreparables del manguito rotador son una opción con buenos desenlaces funcionales en el seguimiento de las diferentes técnicas, sin embargo, requiere destreza en la ejecución de las diferentes técnicas quirúrgicas y se necesitará iniciar una curva de aprendizaje para tener resultados comparables con los publicados.

En nuestra experiencia en espécimen anatómico resaltamos los puntos clave de cada procedimiento con los riesgos asociados a la técnica quirúrgica. Acompañamos este trabajo con videos para aportar a la curva de aprendizaje de cirujanos de hombro en entrenamiento para realizar estos procedimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- Wagner ER; Elhassan BT. Tendon transfers for rotator cuff pathologies. *Curr Orthop Pract*, 2019; 30(3): 192-9.
- Checchia C; Domos P; Grimberg J; Kany J. Current options in tendon transfers for irreparable rotator cuff tears. *JBJS Rev*, 2019; 7(2): 1-12.
- Elhassan B; Bishop A; Shin A. Trapezius transfer to restore external rotation in a patient with a brachial plexus injury: A case report. *J Bone Joint Surg*, 2009; 91(4): 939-44.
- Elhassan B; Bishop A; Shin A; Spinner R. Shoulder tendon transfer options for adult patients with brachial plexus injury. *J Hand Surg Am*, 2010; 35(7): 1211-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.05.001>
- Elhassan B; Bishop AT; Hartzler RU; Shin AY; Spinner RJ. Tendon transfer options about the shoulder in patients with brachial plexus injury. *J Bone Joint Surg*, 2012; 94(15): 1391-8.
- Elhassan B. Lower trapezius transfer for shoulder external rotation in patients with paralytic shoulder. *J Hand Surg Am*, 2014; 39(3): 556-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.12.016>
- Elhassan BT; Wagner ER; Werthel JD. Outcome of lower trapezius transfer to reconstruct massive irreparable posterior-superior rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016; 25(8): 1346-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.006>
- Elhassan BT; Alentorn-Geli E; Assenmacher AT; Wagner ER. Arthroscopic-assisted lower trapezius tendon transfer for massive irreparable posterior-superior rotator cuff tears: Surgical technique. *Arthrosc Tech*, 2016; 5(5): e981-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eats.2016.04.025>
- Elhassan BT; Sanchez-Sotelo J; Wagner ER. Outcome of arthroscopically assisted lower trapezius transfer to reconstruct massive irreparable posterior-superior rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020; 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.02.018>
- Gerber C; Hersche O; Farron A. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78(7): 1015-23.
- Wirth MA; Rockwood CA. Operative treatment of irreparable rupture of the subscapularis. *J Bone Joint Surg Am*, 1997; 79(5): 722-31.
- Resch H; Povacz P; Ritter E; Matschi W. Transfer of the pectoralis major muscle for the treatment of irreparable rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 2000; 82(3): 372-82.
- Klepps S; Galatz L; Yamaguchi K. Subcoracoid pectoralis major transfer: a salvage procedure for irreparable subscapularis deficiency. *Tech Shoulder Elbow Surg*, 2001; 2(2): 85-91.
- Elhassan B; Ozbaydar M; Massimini D; Diller D; Higgins L; Warner JJP. Transfer of pectoralis major for the treatment of irreparable tears of subscapularis: Does it work? *J Bone Joint Surg Br*, 2008; 90(8): 1059-65.
- Elhassan B; Christensen TJ; Wagner ER. Feasibility of latissimus and teres major transfer to reconstruct irreparable subscapularis tendon tear: An anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg*, 2014; 23(4): 492-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2013.07.046>
- Kany J; Guinand R; Croutzet P; Valenti P; Werthel JD; Grimberg J. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for subscapularis deficiency. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2016; 26(3): 329-34.

17. Mun SW; Kim JY; Yi SH; Baek CH. Latissimus dorsi transfer for irreparable subscapularis tendon tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017; 27(6): 1057–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.11.022>
18. L'Episcopo JB. Tendon transplantation in obstetrical paralysis. *Am J Surg*, 1934; 25(1): 122–25.
19. Christian Gerber; Tho Son Vinh; Ralph Hertel CWH. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res*, 1988; 33(2): 457–62.
20. Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res*, 1992; 152–60.
21. Habermeyer P; Magosch P; Rudolph T; Lichtenberg S; Liem D. Transfer of the tendon of latissimus dorsi for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A new single-incision technique. *J Bone Joint Surg Br*, 2006; 88(2): 208–12.
22. Boileau P; Chuinard C; Roussanne Y; Neyton L; Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single deltopectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: As an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 2007; 16(6): 671–82.
23. Boileau P; Rumian AP; Zumstein MA. Reversed shoulder arthroplasty with modified L'Episcopo for combined loss of active elevation and external rotation. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010; 19(2 Suppl): 20–30. DOI: [10.1016/j.jse.2009.12.011](https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.12.011).
24. Boileau P; Baba M; McClelland WB Jr; Thélou CÉ; Trojani C; Bronsard N. Isolated loss of active external rotation: a distinct entity and results of L'Episcopo tendon transfer. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018; 27(3): 499–509. DOI: [10.1016/j.jse.2017.07.008](https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.07.008).

Tratamiento artroscópico de las fracturas de la eminencia intercondílea

Marcelo Juárez, Juan del Castillo

Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

RESUMEN

Introducción: las fracturas de la eminencia intercondílea son fracturas por avulsión del ligamento cruzado anterior (LCA). Las opciones terapéuticas en las fracturas desplazadas consisten en un abordaje artroscópico y fijación de las fracturas. Actualmente se debate sobre la técnica quirúrgica y el material de fijación. El objetivo de nuestra revisión bibliográfica es analizar los diferentes métodos de fijación artroscópica disponibles en la actualidad para el tratamiento de las fracturas de la eminencia intercondílea.

Materiales y métodos: se realizó una revisión sistemática de la bibliografía con el formato PRISMA. Se incluyeron fracturas de la eminencia intercondílea en adultos tratados mediante artroscopia.

Resultados: se analizaron dieciséis artículos, con un total de quinientas cincuenta y una fracturas. El método de fijación más utilizado fue la sutura (31%), cerclaje (25%), anclas (22%), fijación con Kw (8%), Endobutton® (6.3%), tornillos (4.5%) y alambre (3%).

Conclusión: ningún método de fijación demostró superioridad en cuanto a porcentajes de estabilidad, consolidación y tiempo de inmovilización.

Nivel de Evidencia: III

Palabras clave: Tratamiento Artroscópico; Eminencia Intercondílea; Fractura; Espina Tibial

ABSTRACT

Introduction: fractures of the intercondylar eminence are avulsion fractures of the anterior cruciate ligament (ACL). Treatment options for displaced fractures consist of an arthroscopic approach and fracture fixation. There is currently debate about the surgical technique and the fixation material. The aim of our literature review is to analyze the different methods of arthroscopic fixation currently available in the treatment of fractures of the intercondylar eminence.

Materials and methods: a systematic review of the bibliography was carried out using the PRISMA format. The inclusion criteria were fractures of the intercondylar eminence in adults treated by arthroscopy.

Results: sixteen articles were analyzed, with a total of 551 fractures. The most affected knee was the right with 66% of cases. The most used fixation method was suture (31%), cerclage (25%), anchors (22%), Kw fixation (8%), Endobutton® (6.3%), screws (4.5%) and wire (3%).

Conclusions: no fixation method showed the superiority in terms of percentages of stability, consolidation, and immobilization time.

Level of Evidence: III

Keywords: Arthroscopic Treatment; Intercondylar Eminence; Fracture; Tibial Spine

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la eminencia intercondílea son fracturas por avulsión del ligamento cruzado anterior (LCA) de su inserción de la eminencia intercondílea. La primera descripción de estas fracturas fue hecha por Poncet en 1875.¹ Son lesiones poco frecuentes, con una incidencia significativamente menor a las aisladas del ligamento cruzado anterior (LCA).² Estas lesiones son más frecuentes en la población pediátrica, en adultos estas fracturas pueden asociarse a otras lesiones del menisco, cápsula o ligamentos colaterales.³⁻⁵

La clasificación más utilizada es la de Meyers y McKeever, modificada por Zaeiczyj.^{6,7} Las opciones terapéuticas en el tipo I son ortopédicas; de reducción y fijación en el tipo II que no se logran reducir y en el tipo III y IV.⁸ Sin una fijación estable, estas fracturas pueden

ocasionar dolor, inestabilidad y limitación del rango de movilidad.⁹⁻¹¹

Recientes estudios subrayan las ventajas de la fijación interna mediante artroscopia (ARIF) comparado con la reducción abierta y fijación interna (RAFI), como la rápida recuperación, reducción de la comorbilidad y menor tiempo de hospitalización.^{12,13} Se han reportado múltiples técnicas de fijación mediante artroscopia con la utilización de Kirschner, tornillos canulados, suturas, suturas con anclas, botones, tornillos bioabsorbibles y Tighrope®.¹⁴⁻¹⁷ Existe consenso en tratar de forma ortopédica las fracturas sin desplazamiento, pero permanece en debate qué método de fijación ofrece los mejores resultados cuando se decide tratar de forma quirúrgica.^{18,19}

Objetivo general

El objetivo de nuestra revisión bibliográfica es comparar los diferentes métodos de fijación disponibles en la actualidad en el tratamiento de las fracturas de la eminencia intercondílea en la población adulta abordados artroscópicamente.

Marcelo Juárez

mjuareztregethen@gmail.com

Recibido: Agosto de 2022. Aceptado: Agosto de 2022.

Objetivos específicos

Determinar qué implante ofrece mayor estabilidad. Evaluar consolidación y tiempo de inmovilización.

Pregunta de investigación

Entre los diferentes métodos de fijación mediante artroscopía en el tratamiento de las fracturas de las espinas tibiales, ¿existe alguno que otorgue mayores beneficios? (fig. 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica en septiembre de 2021 utilizando como motor de búsqueda las plataformas Pubmed, Lilacs y Scielo. Se emplearon términos Mesh para Pubmed y DeCS para Lilacs. Dichos términos fueron: “Arthroscopy” y “Tibial fractures”, como operador *booleano* se empleó el término “AND”. Se limitó la búsqueda a artículos originales, publicados en los últimos quince años y sobre pacientes adultos. Se tuvieron en cuenta trabajos en idioma inglés, español y portugués. Se incluyeron aquellos artículos que realizaron abordaje artroscópico para el tratamiento de fracturas de la eminencia intercondílea. Se excluyeron artículos sobre pacientes con fracturas de platillo tibial asociado, publicaciones con menos de seis pacientes, y aquellos con menos de seis meses de seguimiento. También trabajos sobre lesiones del ligamento cruzado posterior. No se tuvieron en cuenta revisiones bibliográficas ni estudios biomecánicos. Para la selección de los artículos se utilizó la estrategia PRISMA²⁰ (fig. 2).

Estrategia de búsqueda

Empleando los términos Mesh seleccionados se obtuvieron en Pubmed cuatrocientos cuarenta y ocho artículos, en las plataformas Lilacs y Scielo, veintiocho y dos, respectivamente. Luego de aplicar los filtros y eliminar los resultados duplicados llegamos a un total de ciento veintitrés artículos. Se leyeron títulos y luego resúmenes, y se seleccionaron diecinueve artículos. Tras la lectura de los trabajos llegamos al total de dieciséis artículos elegibles para el análisis, se eliminaron tres que no cumplían con los criterios de inclusión. La búsqueda fue realizada por dos revisores independientes.

De cada publicación se extrajeron las siguientes variables: año de publicación, diseño de estudio, número de participantes, método de fijación y resultados (Tabla 1).

En resumen, se analizan dieciséis artículos con un total de quinientos cincuenta y una fracturas, la edad promedio es de 30.74 años. Doscientos ochenta y dos pacientes son de sexo masculino, ciento setenta y uno, femenino (tres artículos no especifican sexo).^{21,22} La rodilla más afectada fue la derecha en el 66% de los casos. En cuanto al tipo de

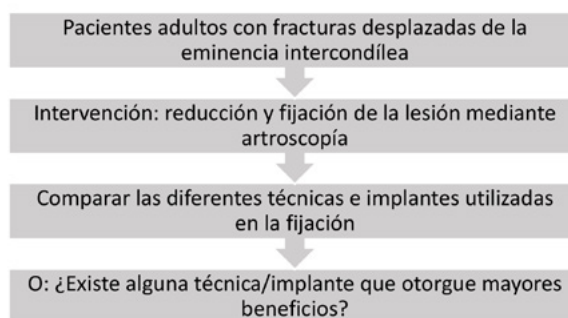


Figura 1: Pregunta PICO.

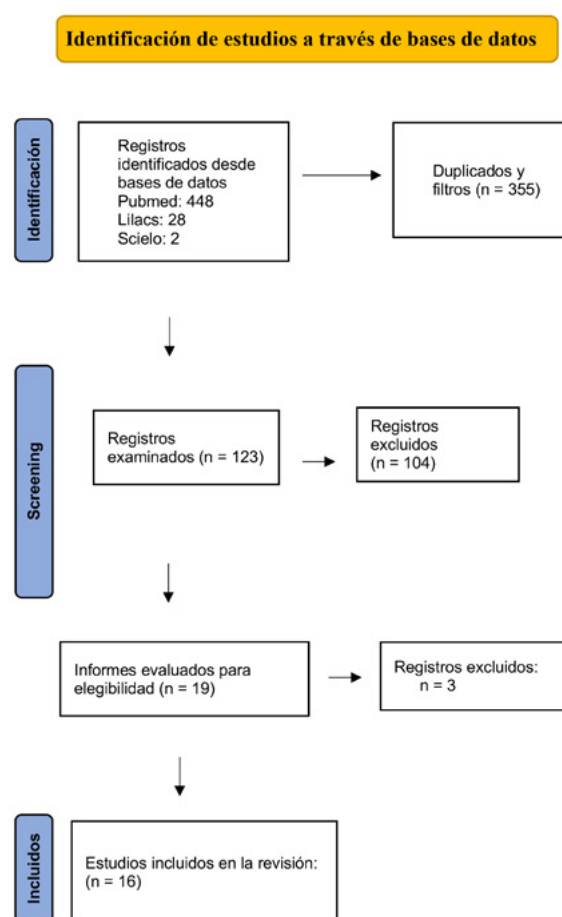


Figura 2: Flujograma formato PRISMA.²⁰

fractura encontrado, según la clasificación Meyers y McKeever, ciento cincuenta y una (51.18%) corresponden al tipo III, noventa y cuatro (31.86%) al tipo II y cincuenta (16.9%) al tipo IV. Tres publicaciones no diferencian en los datos en cuanto al tipo de fractura. Cuarenta y dos pacientes presentaron lesiones asociadas. Ocho artículos no especifican si los pacientes presentaban otras lesiones.

El método de fijación más utilizado fue la sutura (31%), cerclaje (25%), anclas (22%), fijación con Kirschner (8%),

TABLA 1. ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA REVISIÓN

Título	Autor/ Año	N de E *	Método de fijación	Conclusiones
A new technique for arthroscopic reduction and fixation of displaced tibial intercondylar eminence fractures, using suture anchor and Endobutton system ²³	Qiang Zhang. 2017	IV	Anclas/Endobutton®	The study demonstrate that the procedure is safe and effective, which can be another option for tibial intercondylar eminence fractures.
Arthroscopic treatment of tibial eminence fractures using double-loop Endobutton device: Surgical technique and short-term treatment outcomes ²⁴	Ahmet Yildirim. 2020	IV	Endobutton®	Using double-loop Endobutton® device provides successful results to fix tibial eminence fractures.
An original arthroscopic fixation of adult's tibial eminence fractures using the Tightrope® device: A report of 8 cases and review of literature ²⁵	Bruno Faivre. 2014	IV	Endobutton®	The use of the Tightrope® device is a simple technique occurring a rigid fixation, allowing early rehabilitation with a high rate of arthrofibrosis.
Arthroscopic suture fixation of tibial eminence avulsion fractures ²⁶	Tsan-Wen Huang. 2008	IV	Sutura	Treating ACL avulsion fracture by arthroscopic suture fixation by use of 4 No. 5 Ethibond sutures can restore ACL length, stabilize fragments, promote early motion, and minimize morbidity.
Novel arthroscopic fixation method for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with accompanying detachment of the anterior horn of the lateral meniscus: Three-point suture fixation ²⁷	Ki-Mo Jang. 2012	IV	Sutura	ACL avulsion fractures with accompanying detachment of the anterior horn of the lateral meniscus should be treated as another type of ACL avulsion fracture. Arthroscopic treatment using the three-point suture fixation technique is effective for this type of ACL avulsion fracture and can restore the function and stability of the knee joint.
Satisfactory clinical outcomes using a novel arthroscopic technique for fixation of tibial spine avulsion fractures: technical note ²⁸	German Jaramillo. 2021	IV	Anclas	Early repair of tibial spine avulsion fractures using this surgical technique resulted in an improvement in function, pain and activity level of operated patients. This procedure can also be performed safely even in cases of concomitant injuries. The main advantages of this technique are the shorter surgical time, anatomical fixation and the lower risk of damage to the articular cartilage.
Clinical outcome of arthroscopic suture fixation for tibial eminence fractures in adults ²⁹	Koukoulas. 2012	IV	Suturas	Tibial eminence fractures in adults can be effectively treated with arthroscopic suture fixation
A comparative study of two methods for treating type III tibial eminence avulsion fracture in adults ¹⁰	Weil-in Sang. 2011	IV	Sutura/cerclaje	Cable fixation to treat type III tibial eminence avulsion fracture can provide a clinical outcome equal to that of Ethibond sutures.
Clinical outcome of arthroscopic fixation of anterior tibial eminence avulsion fractures in skeletally mature patients: A comparison of suture and screw fixation technique ³⁰	Ru-Yu Pan. 2012	III	Tornillos/sutura	Significant better IKDC objective evaluation, lower glide pivot shift phenomenon, and shorter operating time requirement in screw fixation group with respect to suture fixation group were shown in our study although the other functional knee scores
Arthroscopic fixation of tibial eminence fractures: A clinical comparative study of nonabsorbable sutures versus absorbable suture anchors ³¹	Liao. 2016	III	Anclas/suturas	Nonabsorbable suture fixation and absorbable suture anchor fixation are equivalent techniques in terms of the clinical efficacy of arthroscopic tibial eminence fracture treatment.
Tension band wire fixation technique for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture: A new fixation technique ³²	Jing Ding. 2018	IV	Cerclaje	Arthroscopic treatment of ACL tibial avulsion fracture by using tension band wire fixation technique ensures fracture healing and restores the stability and function of the joint in most patients.

Midterm outcomes of arthroscopic reduction and internal fixation of anterior cruciate ligament tibial eminence avulsion fractures with K-wire fixation ³³	Leie. 2019	IV	Kirshner	This study indicates that internal fixation with K-wires is an acceptable approach to reduce tibial eminence avulsion fractures, providing excellent clinical and radiological outcomes at a minimum of 18 months of follow-up.
Preliminary clinical outcomes of the double-row anchor suture-bridge technique for the fixation of tibial intercondylar eminence fractures in adults: a 12-months minimal follow-up ³⁴	Chu. 2021	IV	Anclas	The arthroscopic anchor suture-bridge technique is a valid and secure method for achieving effective fixation of tibial intercondylar eminence fractures in adults.
Therapeutic efficacy of arthroscopy-assisted transosseous fixation with the Versalok suture anchor for tibial eminence fractures in adults ²²	She. 2021	IV	Anclas	The outcomes indicated firm fixation and good fracture healing with minimal trauma. Thus, arthroscopy-assisted transosseous fixation with Versalok suture anchors for adult tibial eminence fractures seems to have satisfactory clinical outcomes
Arthroscopic fixation for tibial eminence fractures: comparison of double-row and transosseous anchor knot fixation techniques with suture anchors ³⁵	Ji Li. 2018	III	Anclas/suturas	The DR and TAK techniques provide precise reduction and stable fixation methods for treating tibial eminence fractures, and the clinical outcomes of the 2 arthroscopic techniques with suture anchors are satisfactory.
Prevalence of knee stiffness after arthroscopic bone suture fixation of tibial spine avulsion fractures in adults ²¹	Thaunat M. 2016	IV	Sutura	The outcomes reported here support the reliability of arthroscopic bone suture for TSAF fixation. Nevertheless, a substantial proportion of patients experienced post-operative stiffness, whose contributory factors may include stunning of the quadriceps due to the short time from injury to surgery and the use of a gentle rehabilitation programme.

Endobutton® (6,3%), tornillos (4,5%) y alambre (3%). El promedio de días desde la fractura hasta la resolución quirúrgica fue de 8.6 (2.25-14.7). Nueve artículos no lo definen, si bien se trata de fracturas agudas. El Lysholm postoperatorio promedio fue 91.5 (85-98).

El tiempo medio de consolidación fue 3.5 meses, en seis publicaciones no lo determinan.

De los trabajos analizados, ninguno reporta complicaciones mayores (infección profunda, TVP/TEP, fallo de la síntesis), la tasa de complicaciones es del 6.8%, de estas la más frecuente fue la rigidez en un 46%, dolor en un 20.5%, retiro del material de osteosíntesis en un 20% y hemartrosis con un 10%.

Técnica quirúrgica

Para facilitar el análisis de las publicaciones se dividieron según método de fijación (Tabla 2).

PUBLICACIONES QUE UTILIZAN ANCLAS

Ji Li *et al.*³⁵ realizan un trabajo comparativo sobre dos grupos de pacientes, en el grupo I efectúan una fijación con tres anclas de 2.3 mm bioabsorbibles logrando una configuración triangular en forma de puente, mientras

que en el grupo II se hace la fijación mediante dos anclas de 2.3 mm colocadas posteromedial y anterolateral. Luego de pasar la sutura por la base del LCA se hacen dos túneles tibiales para amarrar la sutura. Ambos grupos se sometieron al mismo seguimiento y protocolo postoperatorio. Los investigadores no encontraron evidencia estadísticamente significativa en ambos grupos en cuanto al *score* de Lysholm (90.79 versus 90.64) e IKDC (90.4 versus 90.34) ($p > 0.005$) en un seguimiento de treinta y siete meses. Todas las fracturas consolidaron. Concluyen que ambos métodos logran una fijación estable con resultados satisfactorios.

She *et al.*²² presentan su experiencia sobre veintitrés lesiones tratadas mediante anclas, realizan dos túneles tibiales para pasar la sutura a la base del LCA y posteriormente fijar el ancla en la tibia. Al final del seguimiento el *score* de Lysholm fue de 93.1; no encontraron diferencias significativas con la rodilla contralateral. Obtuvieron un IKDC 21A y 2B.

Resultados similares reportan Chu *et al.*³⁴ en su serie de siete pacientes y Jaramillo *et al.*²⁸ en veinticuatro pacientes tratados. Los autores concluyen que es una técnica segura, rápida y con bajo riesgo de daño del cartílagos articular.

TABLA 2. MÉTODOS DE FIJACIÓN UTILIZADOS

Tipo de fijación	Lysholm postoperatorio	Lachman	Tiempo de inmovilización*	Pseudoartrosis
Anclas	92.4 (85-98.5)	85-0	3.25	No
		9-I		
		2-II		
		8-III		
		0-IV		
Suturas	95.2	62-0	3.8	No
		2-I		
		0-II		
Kirschner	94.75	25-0	3	No
		5-I		
		0-II		
Tornillos	95	NE**	4	No
Endobuton®	98	1+	4	No

* Tiempo de inmovilización expresado en semanas.

PUBLICACIONES QUE UTILIZAN SUTURAS

El uso de sutura es el método de fijación más encontrado en nuestra revisión.

Liao *et al.*³¹ realizaron un trabajo comparativo entre suturas no absorbibles y anclas absorbibles, de un total de cuarenta y un pacientes, veintidós son tratados mediante sutura y diecinueve con anclas. El seguimiento promedio fue de 33.7 meses. El *score* de Lysholm postoperatorio en el grupo sutura fue 91.5 ($p < 0.001$), mientras en el grupo anclas, 89.9. Se encontró una diferencia estadísticamente no significativa. Los autores concluyen que la fijación mediante sutura o anclas son equivalentes para el tratamiento de las fracturas de la eminencia intercondílea.

Koukoulis *et al.*²⁹ evalúan la fijación con suturas en una serie de doce pacientes a los cuales les realizan un túnel tibial con la guía de LCA, refieren 100% de consolidación a los tres meses. Como complicación, un paciente desarrolló rigidez. El *score* de Lysholm postoperatorio fue de 98 y el IKDC de 94.7. Resultados similares reportan T. Huang²⁶ y Jang,²⁷ quienes concluyen que las suturas ofrecen una opción de tratamiento con resultado reproducible, restaurando la estabilidad y la función. En esta misma línea, Thaunat y cols.²¹ coligen que la fijación debe ser seguida de una rehabilitación rigurosa para evitar la rigidez articular como principal complicación.

TRABAJOS QUE COMPARAN DOS MÉTODOS DE FIJACIÓN

Pan y cols.³⁰ comparan una serie de pacientes fijados con tornillos canulados versus suturas. Reportan un menor

tiempo quirúrgico en el grupo tratado con tornillos en comparación con sutura (75 minutos versus 92 minutos ($p = 0.006$)). No reportan pseudoartrosis, el *score* de Lysholm fue superior en el grupo en el que se utilizaron tornillos canulados, 95 versus 90. Concluyen que el grupo tratado con tornillos canulados mostró mejores resultados de Lysholm e IKDC, además de un menor tiempo quirúrgico. Si bien los resultados funcionales son comparables, siete pacientes fueron reintervenidos en el grupo tratado con tornillos.

En la misma línea, Sang *et al.*¹⁰ comparan de forma retrospectiva veintidós pacientes fijados con sutura y veinte, con alambre. Luego de preparar el lecho de fractura realizan dos túneles tibiales, en el grupo I efectúan fijación con sutura y en el segundo, con alambre. Reportan buenos resultados, con un Lysholm de 92 en ambos grupos. El IKDC en el grupo tratado con sutura fue 20A, y en el grupo tratado con alambre fue 19A. Concluyen que la fijación con alambre es una alternativa para el tratamiento de estas lesiones. Cabe mencionar que en esta serie dos pacientes fijados con alambre debieron ser intervenidos para retiro del material de síntesis.

OTROS MÉTODOS DE FIJACIÓN ENCONTRADOS

Leie *et al.*³³ publican el resultado de su serie en la que efectuaron una fijación mediante agujas de Kirschner (Kw) en cuarenta y ocho pacientes, cabe mencionar que incluyen pacientes con fisis abiertas. El promedio de edad fue de 24.5 años. La técnica consiste en pasar de forma retrógrada cuatro agujas Kw con la guía en C con una angulación de 55°. Una vez en el lecho de fractura, se terminan de pasar y se curvan las puntas para luego traccionar los Kw. Al final del seguimiento logran un Lysholm e IKDC de 92 y 86, respectivamente. Determinan que la fijación con agujas Kw es aceptable y proporciona excelentes resultados clínicos y radiológicos. En esta publicación cinco pacientes presentaron lesión del LCA en la evolución y cuatro pacientes tuvieron un Lachman laxo, además, 56% de los pacientes refirió dolor a nivel de la rodilla.

Otro método de fijación³² encontrado es el cerclaje. Se presenta una serie de ciento cuarenta y ocho pacientes, con un promedio de edad de 38.5 años. Se realiza la reducción de la fractura y se fija con dos Kw y un cerclaje de alambre. Se mantiene la rodilla inmovilizada por seis semanas. A los tres meses se efectúa el retiro del material de osteosíntesis. Como complicaciones, encontraron tres pacientes con intolerancia al material y cinco presentaron un déficit en la extensión de 5°. En cuanto a los *scores* funcionales, el Lysholm postoperatorio fue de 97.5 al final de seguimiento, IKDC 132A y 8B. Concluyen que la utilización de cerclaje restaura la estabilidad y la función de la articu-

lación en la mayoría de los pacientes.

Faivre,²⁵ por su parte, presenta su experiencia sobre ocho pacientes fijados con Tighrope® con una técnica similar, realizando un túnel tibial con la guía en C. Si bien todos los pacientes consolidaron, dos requirieron liberación artroscópica por fibrosis y una rodilla quedó con laxitud remanente.

Yıldırım y cols.,²⁴ en un estudio retrospectivo sobre trece pacientes, para la fijación de estas lesiones con la utilización de Endobutton® a través de un túnel tibial con la utilización de la guía en C, reportan una consolidación del 100% y Lysholm de 87.1 al final del seguimiento. Zhang²³ utiliza un método de fijación similar, pero agregando el uso de un ancla, procedimiento que aumenta el costo y el tiempo quirúrgico. Ambas publicaciones concluyen que este método es efectivo a pesar de ser series con pocos pacientes.

DISCUSIÓN

En nuestra revisión encontramos múltiples métodos de fijación, desde suturas, tornillos, anclas, agujas de Kirschner y alambres, o combinaciones de estos. Es motivo de controversia cuál método es el ideal para la fijación de estas fracturas.³⁷

El método de fijación ideal para estas lesiones tendría una fácil colocación mediante abordaje artroscópico, proporcionar estabilidad biomecánica y ser biocompatible. Las técnicas artroscópicas utilizadas para el tratamiento de estas lesiones permiten una mejor visualización, tratar lesiones asociadas, menos abordajes y menor estadía hospitalaria.^{17,29,38,39}

El uso de tornillos canulados es una técnica simple y reproducible, permite una fijación rígida, rápida movilización de la rodilla, con *scores* funcionales similares a la fijación con sutura. Pero tiene como inconveniente el retiro de los tornillos en caso de ser necesario, y presentan poco amarre en fracturas conminutas, esto sumado a que es un método que viola la fisis.¹⁷ En nuestra revisión, las suturas fueron el método más ampliamente utilizado, con resultados reproducibles y con una tasa de complicaciones com-

parables entre las diferentes series. Esto va en concordancia con Osti *et al.* en su revisión de veinticuatro artículos. Una de las ventajas de este método de fijación es que no necesita una segunda cirugía para el retiro del material. En modelos biomecánicos, las suturas mostraron superioridad en comparación con el uso de tornillos.^{17,39}

La fijación con anclas logra una fijación estable y comparable al uso de suturas en cuanto al *score* funcional y al tiempo de consolidación. Como desventaja, el uso de anclas aumenta el costo del procedimiento. El uso de cerclaje, alambres y fijación con agujas de Kirschner si bien muestra buena estabilidad y bajo costo, requiere una segunda intervención para el retiro del material, además se trata de publicaciones con bajo número de participantes o series que incluyen niños.

Aun cuando el tipo de fractura no parece ser determinante en la elección del implante, dos publicaciones excluyen las fracturas tipo IV a la hora de la fijación.^{33,34} Es motivo de controversia la fijación de fracturas conminutas con tornillos.³⁵ Restaurar la longitud y la tensión del ligamento parece ser la clave de la fijación, independientemente del método e implante utilizado.

En cuanto al protocolo de rehabilitación para el postoperatorio encontramos diferencias respecto del tiempo de inmovilización, la carga de peso y vuelta a la actividad. Estas variables parecen depender del tipo de fractura y la calidad de la fijación. La baja incidencia de este tipo de lesiones hace que la bibliografía disponible sea limitada a estudios con bajo nivel de evidencia y pocos pacientes, lo cual es una debilidad importante de nuestra publicación.

CONCLUSIONES

Ningún método de fijación artroscópico demostró superioridad en cuanto a porcentajes de estabilidad, consolidación y tiempo de inmovilización.

Se necesitan estudios con mejor nivel de evidencia para definir el método de fijación para estas fracturas que obtengan los mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Kendall NS; Hsu SY; Chan KM. Fracture of the tibial spine in adults and children. A review of 31 cases. *J Bone Joint Surg Br*, 1992; 74: 848–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1447245/>
- van der List J; Mintz D; DiFelice G. The location of anterior cruciate ligament tears: A prevalence study using magnetic resonance imaging. *Orthop J Sports Med*, 2017; 5: 2325967117709966. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28680889/>
- Wiley JJ; Baxter MP. Tibial spine fractures in children. *Clin Orthop Relat Res*, 1990; (255): 54–60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2347165/>
- Edmonds EW; Fornari ED; Dashe J; et al. Results of displaced pediatric tibial spine fractures: a comparison between open; arthroscopic; and closed management. *J Pediatr Orthop*, 2015; 35: 651–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25393567/>
- Falstie-Jensen S; Sondergard Petersen PE. Incarceration of the meniscus in fractures of the intercondylar eminence of the tibia in children. *Injury*, 1984; 15: 236–8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0020138384900056>
- Meyers MH; McKeever FM. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52(8): 1677–84.
- Zaricznyj B. Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning. *J Bone Joint Surg Am*, 1977; 59: 1111–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/591548/>
- Kocher MS. "Lesioni intra-articolari del ginocchio". En: Beaty JH; Kasser JR (eds), Traumatologia Pediatrica. *Rockwood e Wilkins*, 2008,

- 6° Edizione Verduci Editore. Vol. 2. Pp. 987-97.
9. Lafrance RM; Giordano B; Goldblatt J; et al. Pediatric tibial eminence fractures: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 2010; 18: 395-405.
 10. Sang W; Zhu L; Ma J; et al. A comparative study of two methods for treating type III tibial eminence avulsion fracture in adults. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012; 20: 1560-64.
 11. Sawyer GA; Hulstyn MJ; Anderson BC; Schiller J. Arthroscopic suture bridge fixation of tibial intercondylar eminence fractures. *Arthrosc Tech*, 2013; 2: e315-18.
 12. Kocher MS; Foreman ES; Micheli LJ. Laxity and functional outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in children. *Arthroscopy*, 2003; 19(10): 1085-90. DOI: 10.1016/j.arthro.2003.10.014.
 13. McLennan JG. The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*, 1982; 64: 477-80.
 14. Acevedo Tobler D; Francescoli L. Fracturas de eminencia intercondílea tibial tratamiento artroscópico. *Artroscopia*, 2012; 19(4): 197-201.
 15. Bonin N; Jeunet L; Obert L; Dejour D. Adult tibial eminence fracture fixation: Arthroscopic procedure using K-wire folded fixation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007; 15: 857-62.
 16. Gan Y; Xu D; Ding J; Xu Y. Tension band wire fixation for anterior cruciate ligament avulsion fracture: biomechanical comparison of four fixation techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012; 20: 909-15.
 17. Osti L; Buda M; Soldati F; Del Buono A; Osti R; Maffulli N. Arthroscopic treatment of tibial eminence fracture: a systematic review of different fixation methods. *Br Med Bull*, 2016; 118: 73-90.
 18. Sawyer GA; Anderson BC; Paller D; et al. Biomechanical analysis of suture bridge fixation for tibial eminence fractures. *Arthroscopy*, 2012; 28: 1533-39.
 19. Tsukada H; Ishibashi Y; Tsuda E; et al. A biomechanical comparison of repair techniques for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture under cyclic loading. *Arthroscopy*, 2005; 21: 1197-201.
 20. Moher D; Liberati A; Tetzlaff J; Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol*, 2009; 62(10): 1006-12.
 21. Thaunat M; Barbosa NC; Gardon R; Tuteja S; Chatellard R; Fayard JM; Sonnery-Cottet B. Prevalence of knee stiffness after arthroscopic bone suture fixation of tibial spine avulsion fractures in adults. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016; 102(5): 625-9. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.05.009.
 22. She Y; Guo D; Chen G; Xu Y. Therapeutic efficacy of arthroscopy-assisted transosseous fixation with the Versalok suture anchor for tibial eminence fractures in adults. *Medicine (Baltimore)*, 2021; 100(23): e26284. DOI: 10.1097/MD.00000000000026284.
 23. Zhang Q; Yang J; Zhao G; Zheng D; Zhou X; Xu N; et al. A new technique for arthroscopic reduction and fixation of displaced tibial intercondylar eminence fractures; using suture anchor and EndoButton system. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2017; 25: 2309499016685011.
 24. Yıldırım A; Aydın BK; Çiftçi S; Güleç A. Arthroscopic treatment of tibial eminence fractures using double-loop endobutton device: Surgical technique and short-term treatment outcomes. *Int Dis Relat Surg*, 2020; 31(3): 456-62. DOI: 10.5606/ehc.2020.75636.
 25. Faivre B; Benea H; Klouche S; Lespagnol F; Bauer T; Hardy P. An original arthroscopic fixation of adult's tibial eminence fractures using the Tightrope® device: a report of 8 cases and review of literature. *Knee*, 2014; 21(4): 833-9. DOI: 10.1016/j.knee.2014.02.007. Erratum in: *Knee*, 2017; 24(1): 165.
 26. Huang TW; Hsu KY; Cheng CY; Chen LH; Wang CJ; Chan YS; Chen WJ. Arthroscopic suture fixation of tibial eminence avulsion fractures. *Arthroscopy*, 2008; 24(11): 1232-8. DOI: 10.1016/j.arthro.2008.07.008.
 27. Jang KM; Bae JH; Kim JG; Wang JH. Novel arthroscopic fixation method for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with accompanying detachment of the anterior horn of the lateral meniscus: three-point suture fixation. *Injury*, 2013; 44(8): 1028-32.
 28. Jaramillo Quiceno GA; Arias Pérez RD; Herrera Mejía AM. Satisfactory clinical outcomes using a novel arthroscopic technique for fixation of tibial spine avulsion fractures: technical note. *J ISAKOS*, 2021; 6(2): 120-3.
 29. Koukoulis NE; Germanou E; Lola D; Papavasiliou AV; Papastergiou SG. Clinical outcome of arthroscopic suture fixation for tibial eminence fractures in adults. *Arthroscopy*, 2012; 28(10): 1472-80.
 30. Pan RY; Yang JJ; Chang JH; Shen HC; Lin LC; Lian YT. Clinical outcome of arthroscopic fixation of anterior tibial eminence avulsion fractures in skeletally mature patients: a comparison of suture and screw fixation technique. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012; 72(2): E88-93. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182319d5a.
 31. Liao W; Li Z; Zhang H; Li J; Wang K; Yang Y. Arthroscopic fixation of tibial eminence fractures: a clinical comparative study of nonabsorbable sutures versus absorbable suture anchors. *Arthroscopy*, 2016; 32(8): 1639-50.
 32. Ding J; Wan L; Hou X; Gan Y. Tension band wire fixation technique for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture: a new fixation technique. *J Knee Surg*, 2019; 32(3): 290-4. DOI: 10.1055/s-0038-1641173.
 33. Leie M; Heath E; Shumborski S; Salmon L; Roe J; Pinczewski L. Midterm outcomes of arthroscopic reduction and internal fixation of anterior cruciate ligament tibial eminence avulsion fractures with K-wire fixation. *Arthroscopy*, 2019; 35(5): 1533-44.
 34. Chu Y; Hu T; Chen M; Jiang C; Wu Z; Shi J. Preliminary clinical outcomes of the double-row anchor suture-bridge technique for the fixation of tibial intercondylar eminence fractures in adults: a 12-months minimal follow-up. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021; 22(1): 74.
 35. Ji Li; Liu C; Li Z; Fu Y; Yang Y; Zhang Q. Arthroscopic fixation for tibial eminence fractures: comparison of double-row and transosseous anchor knot fixation techniques with suture anchors. *Med Sci Monit*, 2018; 24: 7348-56.
 36. Tuca M; Bernal N; Luderowski E; Green DW. Tibial spine avulsion fractures: treatment update. *Curr Opin Pediatr*, 2019; 31(1): 103-11. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000719.
 37. Senekovic V and Balazic M. Bioabsorbable sutures versus screw fixation of displaced tibial eminence fractures: a bio-mechanical study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014; 24: 209-16.
 38. Fowble CD; Zimmer JW; Schepesis AA. The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1993; 9: 584-90.
 39. Bong MR; Romero A; Kubiak E; Iesaka K; Heywood CS; Kummer F; Rosen J; Jazrawi L. Suture versus screw fixation of displaced tibial eminence fractures: a biomechanical comparison. *Arthroscopy*, 2005; 21(10): 1172-6. DOI: 10.1016/j.arthro.2005.06.019.