

e-ISSN: 2992-8036

# Acta Ortopédica Mexicana



2025

1

Vol. 39, Número

Enero • Febrero

Indexada en PubMed y SciELO

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.

[www.colegiocmo.com.mx](http://www.colegiocmo.com.mx)





# Hialoflex®

Suplemento Alimenticio  
Ácido Hialurónico y Colágeno nativo Tipo II



EXCLUSIVA COMBINACIÓN  
Matriz de  
Ácido Hialurónico  
+  
Colágeno nativo Tipo II

## Evolución en movimiento



1 al día



ESTE PRODUCTO NO ES UN MEDICAMENTO. EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES RESPONSABILIDAD DE QUIÉN LO RECOMIENDA Y DE QUIÉN LO USA. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL. NO. DE PERMISO: 233300201A0398



## ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

### DIRECTOR EDITORIAL

Dr. Guillermo de Jesús García Félix Díaz

### EDITOR EN JEFE

Dr. Armando Torres Gómez, MSc, FACS

### COEDITORES

Dr. Roberto Berebichez Fridman

Dra. Ana Luisa Bravo Mercado

Dr. Francisco Guillermo Castillo Vázquez

Dr. Miguel Ángel Clara Altamirano

Dr. Efraín Farías Cisneros, PhD, FACS

Dr. Salomón Jasqui Remba

Dr. Pedro Jorba Elguero

Dr. Jorge Luis Martínez Peniche

Dr. Juan Matus Jiménez

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

Dr. Jacobo Saleme Cruz

Dra. Ana María Serrano Ardila

### COEDITORES INTERNACIONALES

Dr. Javier Masquijo – Argentina

Dra. Elena Vacas Sánchez – España

Dr. Alex Betch – EUA

Dr. Pablo Castañeda Leeder – EUA

### ASISTENTES EDITORIALES

Dra. Ruth Gabriela Castro Yañez

Dra. Silvia Isabel García García

### ASESOR EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Dr. Jesús Javier Briseño Pérez

### ASESORA CIENTÍFICA

Dra. Gabriela Angélica Martínez Nava

### COORDINADORA EDITORIAL

Lic. María Fernanda González Velasco

### CONSEJO EDITORIAL/PAST EDITORS

Dr. M. Iván Encalada Díaz

Dr. Felipe Gómez García

Dr. Octavio Sierra Martínez

## CONSEJO DIRECTIVO 2024-2026

PRESIDENTE Dr. Guillermo de Jesús García Félix Díaz

VICEPRESIDENTE Dr. Daniel Diego Ball

Iº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Arturo Joaquín Chávez

TESORERO PROPIETARIO Dr. Ernesto A. Delgado Cedillo

IIº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. José Luis Rodríguez Flores

Iº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Cesáreo Trueba Vasavilbaso

IIº SECRETARIO SUPLENTE Dra. María de la Luz Ortiz Gutiérrez

TESORERO SUPLENTE Dra. Stephany Villanueva Martínez

PRESIDENTE CONGRESO 2025 Dr. Pablo Arturo García Zárate



## COLEGIO MEXICANO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA A.C. Sociedad Mexicana de Ortopedia (Fundada en 1946)

World Trade Center México

Montecito Núm. 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles,

C.P. 03810 Ciudad de México

Tel. 55-9000-2790 al 94. Internet: <https://www.colegiocmo.com.mx>

E-mail: [revista@colegiocmo.com.mx](mailto:revista@colegiocmo.com.mx)

### COORDINADORES DE COMITÉS ESPECIALES (VOCALES)

Dr. Fidel E. García Dobarganes Barlow

Dra. Alexia Cesin Abdala

Dra. Diana Ramos Cruz

Dra. María Martha Rius Zavala

### COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

Artroscopia Ortopedia del Dr. Marcos Acuña Tovar

Deporte y Cartílago

Cadera y Rodilla Dr. Efraín Díaz Borjón

Columna Dr. Sergio Soriano Solís

Desastres Dr. José Noé Salazar López

Dolor Dr. Gustavo Alejandro

Rosas Sánchez

Enfermería Ortopédica Enf. Mahumppti Alejandra

Colmenares Torres

Hombro y Codo Dr. Pedro Peláez Damy

Infecciones Óseas Dr. Arturo Pérez Cuellar

Investigación Dr. Patricio Dabdoub González

Mano y Muñeca Dr. Miguel Ángel

Hernández Álvarez

Médicos Generales Dr. Héctor Antonio Soriano Solís

Metabolismo Óseo Dra. Graciela Gallardo García

Ortobiológicos Dra. Sofía Elisa Pastelín Ruíz

Ortopedia Geriátrica Dra. María Fernanda

López Medina

Ortopedia Pediátrica Dr. Oscar Daniel Isunza Alonso

Peritos en Ortopedia Dr. Juan Manuel Viruega Avalos

Pie y Tobillo Dra. Patricia Parra Téllez

Rehabilitación Reh. Paulina de Regil González

Residentes Dr. Daniel Zimbrón López

Trauma y Osteosíntesis Dr. Lionardo Leonardo González

Tumores del Sistema Dr. Jorge Alberto

Músculo-Esquelético Sánchez Rodríguez

### COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN

Dr. Alejandro Herce Santisteban

Dra. Anel Ramiro Domínguez

Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales

### COMITÉ DE EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA

Dr. Ignacio Cancino Quiroz

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.  
Incluida en LILACS (OMS-OPS), EXTRAMED (OMS), MedLine (NLM)

**Acta Ortopédica Mexicana** Volumen 39, No. 1, Enero-Febrero 2025. Es una publicación bimestral editada y distribuida por el Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. Montecito 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03810, Ciudad de México, México. Tel. 55 9000 2790. [www.medigraphic.com/actaortopedica](http://www.medigraphic.com/actaortopedica) [revista@smo.edu.mx](mailto:revista@smo.edu.mx). Editor responsable. Dr. Armando Torres Gómez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-060212515100-203. e-ISSN: 2992-8036. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Internet, Graphimedic, S.A. de C.V., Ing. Luis Rosales Jiménez, Coquimbo 936, Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07300, Ciudad de México, México. Fecha de última modificación: 10 de enero de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de **Acta Ortopédica Mexicana**.

## Contenido / Contents

### EDITORIAL / EDITORIAL

A 75 años del nacimiento del *Acta Ortopédica Mexicana*

At 75 years of the birth of the *Mexican Orthopedic Act*

Dr. Armando Torres-Gómez, MSc, FACS . . . . . 1

### ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Complicaciones en artroplastia total de cadera con prótesis doble  
movilidad: Experiencia en un hospital de tercer nivel

**Complications in total hip arthroplasty with double mobility prosthesis: Experience in a third level hospital**

Hernández-Téllez IE, García-Andino JR, Palmieri-Bouchan RB, Áviles-Jiménez PE, Estrada-Hernández IN . . . . . 2

Eficacia de la dosis única de ácido tranexámico prequirúrgica para prevenir la  
pérdida de sangre en el reemplazo articular total de cadera y rodilla

**Efficacy of single-dose preoperative tranexamic acid to prevent blood loss**

**in total hip and knee joint replacement**

Campos-Flores D, Lameiro-Sánchez FP, Galicia-Zamalloa AL . . . . . 8

Resultado del entrenamiento isocinético lumbopélvico y funcional en  
pacientes postoperados con sistema de estabilización dinámica

**Results in the lumbopelvic isokinetic and functional training in**

**patients operated with dynamic stabilization system**

Esquitin-Garduño N, Coronado-Zarco R, Miranda-Duarte A,

Zárate-Basurto A, Acosta-Cortez JL, Reyes-Sánchez AA . . . . . 13

Injerto autólogo de isquiotibiales versus cuádriceps en la plastia de ligamento  
cruzado anterior. Estudio comparativo con enfoque al *Return-To-Sport*

**Autologous hamstring versus quadriceps graft in anterior cruciate ligament**

**plasty. Comparative study with focus on Return-To-Sport**

García-Linage R, Lassard-Rosenthal J, Noval-García R, Muñiz-Madrado A,

Fraind-Maya G, Palmero-Picazo J, German-Córdoba I, Zimbrón-López D . . . . . 19

Serie de 41 casos de fascitis necrotizante en un hospital de tercer nivel.

**¿Es tan mortal como pensamos? ¿Es útil hoy en día la escala LRINEC?**

**Series of 41 cases of necrotizing fasciitis in a tertiary level hospital. Is**

**as deadly as we think? LRINEC scale is useful today?**

Rodríguez-Roiz JM . . . . . 27

¿El alta temprana en la artroplastia total de rodilla primaria es un factor de riesgo para  
el desarrollo de complicaciones, readmisiones y consultas no programadas?

**Is early discharge following primary total knee arthroplasty a risk factor for the**

**development of complications, readmissions and unscheduled consultations?**

Sánchez-Mele H, Martínez-Lotti A, Carbó L, Costantini J, Nicolino T . . . . . 32

### CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

Artroplastia total modular de cadera por fractura en terreno patológico secundaria  
a displasia fibrosa. Presentación de caso clínico y revisión de literatura

**Total modular hip arthroplasty for fracture in pathological terrain secondary to**

**fibrous dysplasia. Presentation of a clinical case and literature review**

Zárate-de la Torre M, Bolaños-Cacho-Casillas D, Clara-Altamirano MA, Navarrete-Álvarez JM . . . . . 38

Desgarro de la banda iliotibial proximal: informe de un caso en un jugador de fútbol aficionado

**Proximal iliotibial band tear: a case report in an amateur football player**

Takahashi VS, Segatt PH, Pires DA, Duarte ML . . . . . 44

Realineación distal y reconstrucción del complejo patelofemoral medial para la corrección  
de la inestabilidad patelofemoral en un paciente con amputación transtibial

**Distal realignment and medial patellofemoral complex reconstruction for the correction**

**of patellofemoral instability in a patient with transtibial amputation**

Masquijo JJ, Yunes J, de Angeli LRA . . . . . 47

¿Es justificable la utilización de la vertebrectomía total ante metástasis vertebrales  
únicas? Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura

**Is the use of total vertebrectomy justified for single vertebral metastases?**

**Presentation of one clinical case and review of the literature**

Portes-Chiva A, Isart-Torruela A, Vila-Canet G, del Arco-Churruca A,

Rodríguez-Rubio D, Manzano-López D, Lafuente-Baraza J, Saló-Bru G . . . . . 52

## Editorial

doi: 10.35366/118844

# A 75 años del nacimiento del *Acta Ortopédica Mexicana*

## *At 75 years of the birth of the Mexican Orthopedic Act*

Dr. Armando Torres-Gómez, MSc, FACS\*

Centro Médico ABC. Ciudad de México.

En 1950, hace 75 años, la entonces Sociedad Mexicana de Ortopedia, ahora Colegio Mexicano de Ortopedia comenzó a publicar los «Anales de Ortopedia y Traumatología». Hoy, el *Acta Ortopédica Mexicana* cumple 75 años de publicación continua. Es una publicación robusta, reconocida mundialmente y a la vanguardia en cuanto a los procesos editoriales. Actualmente se publica de manera impresa y digital, lo que aumenta su alcance.

Nuestro comité editorial está conformado por 76 revisores, 13 coeditores nacionales, cuatro coeditores internacionales (Argentina, España y Estados Unidos), un asesor de ética de investigación y una asesora científica; quienes dedican su conocimiento, profesionalismo, tiempo y esfuerzo de manera voluntaria para mantener el flujo editorial y los altos estándares de nuestra revista. Gracias al trabajo profesional y comprometido durante los últimos 16 años de la Lic. María Fernanda González Velasco, coordinadora editorial, es que el proceso editorial de nuestra revista ha mantenido su consistencia, continuidad y ha cumplido con los requerimientos editoriales nacionales e internacionales.

Desde enero de 2023, el *Acta Ortopédica Mexicana* tiene presencia activa en redes sociales (X: @aom\_mex, FB: AOM Acta Ortopédica Mexicana, IG: aom\_mex). Invito a nuestros autores y lectores a seguirnos activamente e interactuar con las publicaciones. De la mano del lanzamiento de nuestra revista a las redes sociales, se creó una identidad propia en un trabajo de *branding*, el *Acta Ortopédica Mexicana* tiene ahora un logo, un diseño nuevo de portada y para su aniversario No. 75, un logo conmemorativo, esto producto del compromiso y trabajo de la Lic.

Janet Aguilar Mendoza, coordinadora de comunicación del Colegio.

El *Acta Ortopédica Mexicana* tiene características que la hacen única y la distinguen de cualquier otra revista científica de ortopedia en el mundo, como ser una de las 28 revistas indexadas en México:

1. Está indexada en PubMed, SciELO; Latindex y MEDLINE.
2. Es de acceso libre.
3. No se cobra a los autores por publicar.
4. Es revisada por pares.
5. Acepta y publica artículos en español e inglés.
6. El proceso editorial se realiza a través del Editorial Manager®.

Nuestra revista, el *Acta Ortopédica Mexicana*, como órgano oficial de comunicación científica del Colegio Mexicano de Ortopedia, refuerza el liderazgo científico y académico de nuestro Colegio.

Hemos llegado hasta aquí gracias al trabajo de muchos colegas de ésta y de las mesas directivas pasadas, del comité editorial actual y de los que nos han precedido; y de manera muy importante gracias al trabajo que los pasados editores han realizado para ir construyendo el camino para que el *Acta Ortopédica Mexicana* haya llegado hasta donde hoy se encuentra. Pero aún hay mucho más que recorrer. Los cambios, avances, innovaciones y mejoras a nuestra revista son un proceso continuo e ininterrumpido caracterizado por trabajo, dedicación y compromiso. Reitero mi invitación a someter sus artículos de investigación a la revista, pero sobre todo a sumarse al equipo editorial del *Acta Ortopédica Mexicana*.

\* Editor en Jefe, Acta Ortopédica Mexicana. Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Dr. Armando Torres-Gómez, MSc, FACS

E-mail: atorresmd@yahoo.com

Citar como: Torres-Gómez A. A 75 años del nacimiento del *Acta Ortopédica Mexicana*.  
Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 1. <https://dx.doi.org/10.35366/118844>



## Artículo original

doi: 10.35366/118845

## Complicaciones en artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad: Experiencia en un hospital de tercer nivel

*Complications in total hip arthroplasty with double mobility prosthesis: Experience in a third level hospital*Hernández-Téllez IE,<sup>\*,‡</sup> García-Andino JR,<sup>\*,§</sup> Palmieri-Bouchan RB,<sup>\*,§</sup> Áviles-Jiménez PE,<sup>\*,¶</sup> Estrada-Hernández IN<sup>\*,¶</sup>

Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Central Militar, Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la artroplastía total de la cadera (ATC) es una intervención quirúrgica exitosa para la coxartrosis en estadios avanzados; sin embargo, no está exenta de complicaciones. El riesgo de inestabilidad después de la ATC con diseño convencional es de hasta 7% para procedimientos primarios y de 5-20% para revisiones. El propósito de este estudio es documentar las complicaciones ocurridas en las ATC con el diseño protésico de doble movilidad. **Materiales y métodos:** estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y descriptivo. Se incluyó una muestra de 542 pacientes sometidos a ATC primaria utilizando un diseño de doble movilidad. Se registraron las complicaciones ocurridas del 1 de Diciembre de 2015 al 31 de Diciembre de 2021. **Resultados:** las complicaciones que se presentaron fueron: 13 (2.39%) pacientes con luxación postoperatoria, cinco (0.92%) con fractura periprotésica, cinco (0.92%) con neuropraxia transitoria del nervio ciático (0.92%), tres (0.55%) con infección periprotésica, uno (0.18%) con dolor crónico y uno (0.18%) con tromboembolia pulmonar. **Conclusiones:** el diseño de doble movilidad es una opción adecuada para disminuir el riesgo de luxación protésica en pacientes operados de artroplastía total de cadera.

**ABSTRACT. Introduction:** total hip arthroplasty (THA) is a successful surgical intervention for end-stage hip arthritis, however, it is not extent for complications. The risk of instability after THA with conventional design is up to 7% for primary procedures and 5-20% for revisions. The purpose of this study is to document the complications that occur with the double mobility prosthetic design. **Materials and methods:** observational, longitudinal, retrospective and descriptive study. A sample of 542 patients undergoing primary THA using a double mobility design was included, complications occurring from December 1, 2015 to December 31, 2021 were recorded. **Results:** the complications that occurred were: 13 (2.39%) patients with postoperative dislocation, five (0.92%) with periprosthetic fracture, five (0.92%) with transient neuropraxia of the sciatic nerve, three (0.55%) with periprosthetic infection, one (0.18%) with chronic pain and one (0.18%) with pulmonary thromboembolism. **Conclusions:** the double mobility design is an appropriate option to reduce the risk of prosthetic dislocation in patients undergoing total hip arthroplasty.

## Nivel de evidencia: IV

\* Hospital Central Militar. Ciudad de México, México.

‡ Jefe del Departamento de Ortopedia.

§ Adscrito del Departamento de Ortopedia.

¶ Médico residente adscrito al Departamento de Ortopedia.

## Correspondencia:

Dr. Isaac Enrique Hernández Téllez

Periférico Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Militar, Miguel Hidalgo, CP. 11200, Ciudad de México.

E-mail: docihernandez@hotmail.com

Recibido: 03-07-2023. Aceptado: 01-06-2024.

**Citar como:** Hernández-Téllez IE, García-Andino JR, Palmieri-Bouchan RB, Áviles-Jiménez PE, Estrada-Hernández IN. Complicaciones en artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad: Experiencia en un hospital de tercer nivel. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 2-7. <https://dx.doi.org/10.35366/118845>



**Palabras clave:** artroplastía total de cadera, doble movilidad, complicaciones, luxación.

**Keywords:** total hip arthroplasty, double mobility, complications, dislocation.

**Abreviaturas:**

ATC = artroplastía total de la cadera

**Introducción**

La artroplastía total de la cadera (ATC) es una intervención quirúrgica exitosa en pacientes con coxartrosis en estadios avanzados, pero es un desafío quirúrgico en pacientes con mecanismo abductor comprometido o condiciones sistémicas que los hacen más propensos a la inestabilidad.<sup>1</sup>

La incidencia de inestabilidad después de una ATC alcanza hasta 7% en procedimientos primarios y 25% en revisiones, siendo una de las causas de mayor readmisión hospitalaria

(32.4% en Estados Unidos) con un aumento hasta de 148% en el gasto hospitalario.<sup>2</sup>

El llevar a cabo diversos cambios en las técnicas quirúrgicas como el abordaje anterior, la adecuada reparación de los tejidos blandos, un apropiado *offset*, la restauración de la función abductora y el desarrollo de diseños protésicos como cabezas femorales de mayor diámetro, copas de doble movilidad o componentes acetabulares constreñidos han contribuido a reducir los índices de luxación después de una ATC primaria de 5 a 1%.<sup>3</sup>

La luxación de una prótesis de cadera es una complicación grave, representa, en la mayoría de los países, la principal complicación y es reportada en varios estudios como la primera causa de cirugía de revisión después de una artroplastía total de cadera. El riesgo de luxación después de la ATC con diseño convencional es de 0.4-8.7% para procedimientos primarios y de 5-20% para revisiones.<sup>4</sup>

El uso de los componentes acetabulares de doble movilidad ha demostrado aumentar la estabilidad después de la cirugía. El concepto de articulación dual fue introducido en Francia en 1974 por Gilles Bousquet y André Rambert, combinando el principio de baja fricción de Charnley con el concepto del uso de cabezas femorales de mayor diámetro de Mckee-Farrar.<sup>5,6,7</sup>

El diseño de doble movilidad consiste en una pequeña cabeza femoral cautiva y móvil dentro de un revestimiento de polietileno que a su vez se articula con una carcasa acetabular metálica altamente pulida. Hay dos articulaciones distintas: una articulación pequeña entre la cabeza y revestimiento de polietileno y una articulación grande entre la cabeza de polietileno y el ultrapulido acetabular; la mayoría del movimiento ocurre en la articulación pequeña, el movimiento de la articulación grande ocurre

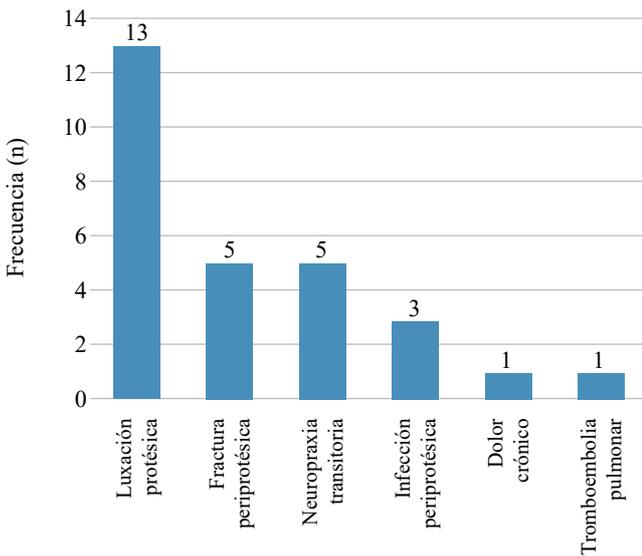


Figura 1: Distribución por complicaciones postoperatorias (N = 542).

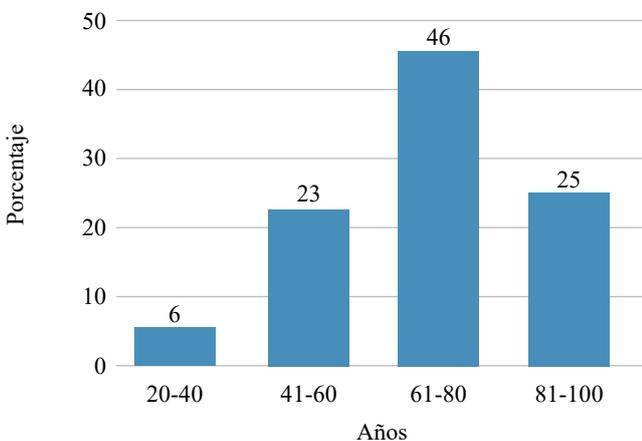


Figura 2: Distribución por grupos de edad (N = 542).

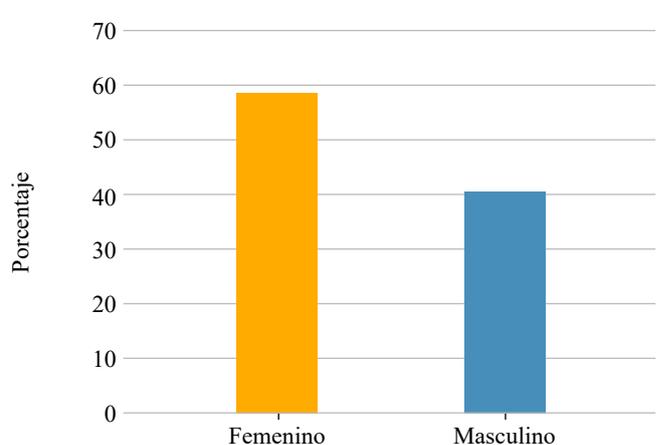


Figura 3: Distribución por sexo (N = 542).

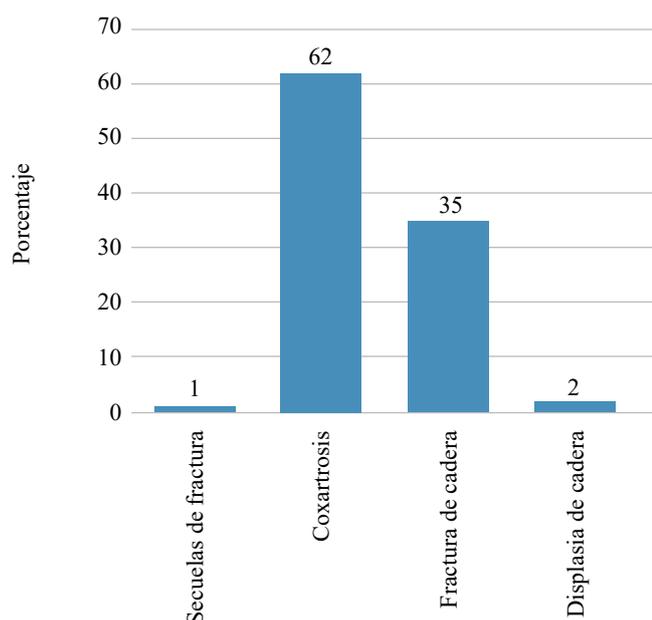


Figura 4: Distribución por diagnósticos (N = 542).

cuando el cuello entra en contacto con la cabeza de polietileno.<sup>8,9,10,11,12</sup>

Las complicaciones de una ATC utilizando implante de doble movilidad tienen una ligera variación en cuanto al uso de implantes convencionales. La infección de tejidos blandos, la dehiscencia de herida, el dolor crónico o incluso los eventos vasculares como trombosis venosa profunda son propios de las artroplastias de cadera. El implante de doble movilidad posee complicaciones específicas como la luxación entre sus componentes, ya que es la única que posee doble articulación, o el desgaste de superficie de movimiento que éstos conllevan.<sup>13</sup>

## Materiales y métodos

Se realizó un análisis retrospectivo, observacional y descriptivo. Se incluyeron pacientes de ambos géneros, entre 21 y 97 años, intervenidos quirúrgicamente mediante artroplastía total primaria de cadera con prótesis doble movilidad Quattro (Groupe Lepiné, Genay, Francia) desde el 1 de Diciembre de 2015 hasta el 31 de Diciembre de 2021 en una institución de tercer nivel. Se llevaron a cabo un total de 542 procedimientos en 542 pacientes, de los cuales se obtuvieron los siguientes datos: sexo, edad, comorbilidades, diagnóstico preoperatorio, hemorragia transoperatoria y se documentaron complicaciones en el seguimiento clínico y radiológico, principalmente luxaciones.

Todas las cirugías fueron realizadas por cirujanos especializados en reemplazo articular a través de un abordaje lateral. El promedio del tamaño de la copa acetabular fue de 48, de la cabeza femoral 28-neutra y vástago femoral 12. En todos los casos se utilizó profilaxis antibiótica con cefalotina un gramo intravenoso una hora antes de la cirugía y cada ocho horas por las primeras 24 horas del postoperatorio, se

administró tromboprofilaxis venosa al siguiente día de la cirugía con rivaroxabán 10 miligramos vía oral por cuatro semanas.

La rehabilitación postoperatoria se llevó a cabo según el protocolo establecido en el hospital con apoyo parcial progresivo, deambulación asistida de andadera y egreso al tercer día después de la cirugía.

El seguimiento se llevó a cabo a la segunda y sexta semana, posteriormente al tercer, sexto meses y al año de la intervención y después revisiones anuales hasta el momento de concluir este estudio. Se realizó análisis descriptivo de las variables y se describieron 13 casos de luxación. Se utilizaron variables cualitativas que incluyeron sexo, comorbilidades, seguimiento radiológico y las cuantitativas como edad, tipo de fractura y cantidad de sangrado. Únicamente se realizó descripción sin relación de causalidad o análisis estadístico.

## Resultados

La muestra incluyó 542 procedimientos. Durante el seguimiento de los pacientes se observaron diversas complicaciones: 13 (2.39%) pacientes con luxación postoperatoria, cinco (0.92%) con fractura periprotésica tardías, cinco (0.92%) con neuropraxia transitoria del nervio ciático, tres (0.55%) con infección periprotésica, uno (0.18%) con dolor crónico y uno (0.18%) con tromboembolia pulmonar (Figura 1). En cuanto a las complicaciones encontradas, mencionamos 13 casos de luxación.

La media de edad de los pacientes fue 71 años (rango 22-97 años). Se dividieron en cuatro grupos según su rango de edad (Figura 2), siendo el grupo etario más frecuente el de 61-80 años (46%).

En relación con el sexo, encontramos que la artroplastía total de cadera con doble movilidad se realizó con mayor frecuencia en pacientes del sexo femenino con 320 (59%) cirugías (Figura 3).

El diagnóstico preoperatorio por el que se llevó a cabo el procedimiento con mayor frecuencia fue el de coxartrosis con 61.62% del total de las patologías (Figura 4) y se investigaron las comorbilidades presentes al ingreso hospitalario en todos los casos (Tabla 1). Las más encontradas

Tabla 1: Relación de comorbilidades presentadas al ingreso del paciente.

Padecimiento	Cirugías, n (%)
Diabetes mellitus	171 (31.54)
Hipertensión arterial sistémica	170 (31.36)
Cardiopatía	17 (3.13)
Insuficiencia renal	22 (4.05)
Trastornos mentales	13 (2.39)
Hepatopatía crónica	10 (1.84)
Otras comorbilidades	10 (1.84)
Neumopatía crónica	6 (1.10)
Sin comorbilidades	146 (26.93)

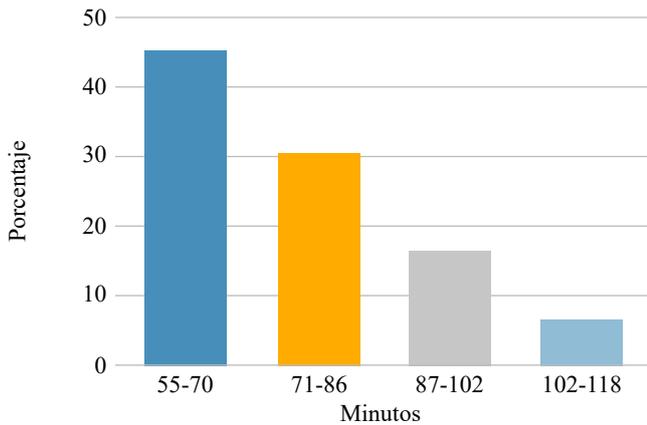


Figura 5: Duración de la cirugía (N = 542).

fueron las siguientes: 171 (31.54%) pacientes presentaron diabetes mellitus, 170 (31.36%) tuvieron hipertensión arterial sistémica, 13 (2.39%) pacientes con trastorno mental, 17 (3.13%) presentaron alguna cardiopatía, seis (1.10%) tenían neumopatía, 22 (4.05%) casos con diagnóstico de insuficiencia renal crónica, 10 (1.84%) con hepatopatías y 10 (1.84%) con otras comorbilidades. Cabe mencionar que se encontró más de una patología en 27% de los casos. Los trece pacientes que presentaron luxación tenían diabetes mellitus e hipertensión arterial, 146 pacientes no tenían comorbilidades (29.63%).

Se registró el tiempo quirúrgico, encontrando una media de 80.32 minutos (rango 55-118 minutos). Se dividieron en cuatro grupos encontrando que la mayoría de los procedimientos se realizaron en un tiempo menor a 70 minutos (Figura 5). El sangrado transoperatorio se registró en mililitros en todas las cirugías y se dividió en cuatro grupos dependiendo del volumen de éste (Figura 6). El 62% de los procedimientos presentó un sangrado menor de 200 mililitros.

La luxación postoperatoria de la prótesis de doble movilidad en nuestro estudio fue de 13 (2.39%) pacientes; de ellos, nueve corresponden al sexo femenino y cuatro al masculino, donde solo una es menor a la octava década de la vida. Este resultado es comparable con otros estudios con series de pacientes con características clínicas similares y con mayor número de casos como el de Vielpeau y colaboradores de Francia en el cual incluyeron 668 casos de cirugías de doble movilidad; en ese trabajo incluyeron dos grupos para dos tipos de prótesis de doble movilidad y en el que reportan únicamente cinco casos de luxación postoperatoria (1.1%); cabe mencionar que la luxación después de la artroplastia total de cadera tiene varios factores de riesgo como son: el sexo femenino, la edad avanzada, los desórdenes neuromusculares, trastornos cognitivos, el abuso del alcohol y la debilidad de los abductores.<sup>14,15,16</sup>

En cuanto a la etiología de nuestra muestra encontramos que 62% de los casos correspondió a coxartrosis, 35% a fracturas del cuello femoral, 2% a secuelas de fracturas y 1% a secuelas de displasia del desarrollo de la cadera clasificación Crowe I, ya que permite colocar la copa acetabular

a *pressfit*, a diferencia de otros estudios como en el de Vielpeau y asociados, elaborado en el centro médico universitario Caen de Francia, en el que se incluyen 668 pacientes con una sola patología (coxartrosis), una muestra mayor a la que nosotros presentamos.<sup>14,17,18,19,20,21</sup>

### Discusión

El principal hallazgo es que la artroplastia total de cadera con prótesis doble movilidad es exitosa con un índice de luxación en nuestro estudio de 2.39%, que es un porcentaje muy bajo y comparable con los reportes de varios trabajos como el de Martino y colaboradores del Hospital de Cirugía de Especialidades de Nueva York, Estados Unidos de América, en el cual realizaron una revisión sistemática de la luxación de la artroplastia total de cadera usando componentes de doble movilidad y con un seguimiento medio de 6.8 años, reportando un índice de luxación de 0.9% en 12,844 cirugías de cadera en pacientes con una edad media de 68 años; también reportan que en cirugías de revisión los índices de luxación pueden ser tan bajos como de 5% de un total de 5,064 cirugías de revisión de cadera, con un seguimiento promedio de 2.4 año.<sup>11,12,22,23</sup> En nuestro estudio, registramos 13 casos de luxaciones después de la cirugía de revisión (0.18%), la cual finalizó en artroplastia de Girdlestone.

La edad promedio es 71 años en nuestra serie, esta misma edad promedio es la notificada por varios autores entre los 68 a 71 años.<sup>12,24</sup> El seguimiento en nuestro grupo no es tan largo, ya que el seguimiento máximo que reportamos fue de seis años con un mes, en comparación con estudios con mayor seguimiento de hasta 12 años, como el de Schmidt del Hospital Universitario de Lyon, Francia.<sup>25,26,27</sup> La relación hombre-mujer en nuestra muestra de un total de 542 pacientes, reportó que 320 (59%) correspondieron al sexo femenino y 222 (41%) al masculino, lo que coincide con lo reportado en la mayoría de los estudios.<sup>28</sup>

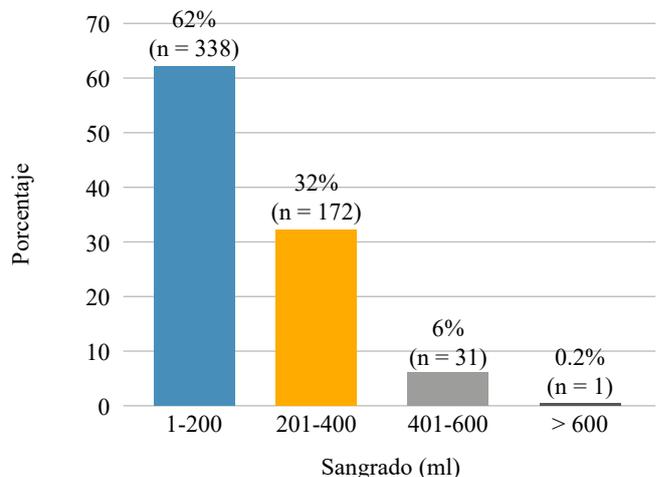


Figura 6: Distribución por sangrado transoperatorio (N = 542).

Tabla 2: Relación del tiempo transcurrido hasta el momento de la luxación. Cronología de las luxaciones.

Caso	1-14 días	2-6 semanas	6 semanas-3 meses	3-6 meses	6-12 meses	1-2 años	2-3 años	3-4 años	4-5 años	5-6 años
1	X									
2			X							
3		X								
4								X		
5							X			
6	X									
7				X						
8	X									
9						X				
10		X								
11								X		
12				X						
13							X			

La mayoría de las luxaciones se producen poco después de la intervención quirúrgica. En un estudio, Woo y Morrey<sup>29,30</sup> observaron que 59% de las luxaciones se produjeron dentro de los primeros tres meses del postoperatorio y 77% dentro del año; sin embargo, también apreciaron que 6% de las luxaciones se producen cinco años después de la intervención. En nuestro estudio, la luxación más temprana se dio al día siguiente y la más tardía a los tres años de la cirugía en los 6.1 años de seguimiento (Tabla 2). Las luxaciones tardías se asocian con mayor riesgo de recurrencia de luxación que las luxaciones precoces.

En su artículo, Bertrand revisó 240 pacientes postoperados de artroplastía total de cadera de doble movilidad, con un seguimiento de hasta 22 años, reportó una supervivencia de 74% y ninguna luxación; sin embargo, de 41 caderas que fueron revisadas se perdieron en el seguimiento 12 casos; de 99 caderas, 87 pacientes fallecieron sin revisión y 90 caderas permanecieron *in situ*.<sup>31</sup>

## Conclusiones

La cirugía de artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad es exitosa. Las luxaciones de las prótesis después de una artroplastía total de cadera primaria representan una de las principales complicaciones y reto para el cirujano.

La prótesis de doble movilidad se ha convertido en una alternativa viable en el tratamiento de diversas patologías; en este trabajo hemos incluido pacientes jóvenes (el menor de 24 años), predominan las fracturas de cadera, las coxartrosis y, por último, las displasias del desarrollo de la cadera; en nuestra serie disminuyó el índice de luxación postoperatoria.

En nuestros resultados, el seguimiento máximo es de seis años y un mes con una incidencia de 13 (2.39%) pacientes

luxados, de los cuales, seis (1.10%) necesitaron cirugía de revisión.

Consideramos que la muestra de nuestro estudio es de tamaño adecuado y seguiremos incrementándola; sin embargo, nuestro seguimiento es de sólo seis años y un mes, por lo que es necesario continuar con este protocolo por más tiempo para valorar el desgaste del polietileno y el comportamiento de las copas en sus diferentes tamaños, así como la experiencia de los cirujanos.

## Referencias

- Mohammed R, Hayward K, Mulay S, Bindi F, Wallace M. Outcomes of dual-mobility acetabular cup for instability in primary and revision total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol*. 2015; 16(1): 9-13.
- De Martino I, Konstantinos G, Keyes P, Peter T. Dual Mobility cups in total hip arthroplasty. *World J Orthop*. 2014; 5 (3):180-187.
- De Martino I, D'Apolito R, Soranoglou VG, Poultsides LA, Sculco PK, Sculco TP. Dislocation following total hip arthroplasty using dual mobility acetabular components: a systematic review. *Bone Joint J*. 2017; 99-B(ASuppl1): 18-24.
- Ko LM, Hozack WJ. The dual mobility cup: what problems does it solve? *Bone Joint J*. 2016; 98-B(1 Suppl A): 60-63.
- Loving L, Herrera L, Banerjee S, Heffernan C, Nevelos J, Markel DC, et al. Dual mobility bearings withstand loading from steeper cup-inclinations without substantial wear. *J Orthop Res*. 2015; 33(3): 398-404.
- Jauregui JJ, Pierce TP, Elmallah RK, Cherian JJ, Delanois RE, Mont MA. Dual mobility cups: an effective prosthesis in revision total hip arthroplasties for preventing dislocations. *Hip Int*. 2016; 26(1): 57-61.
- Stroh A, Naziri Q, Johnson AJ, Mont MA. Dual-mobility bearings: a review of the literature. *Expert Rev Med Devices*. 2012; 9(1): 23-31.
- Gonzalez AI, Bartolone P, Lubbeke A, Dupuis-Lozeron E, Peter R, Hoffmeyer P, et al. Comparison of dual-mobility cup and unipolar cup for prevention of dislocation after revision total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2017; 88(1): 18-23.
- Torres-Pérez A, Fernández-Fairen M, Murcia-Mazón A, Meroño A. Resultados del cotilo con doble movilidad de última generación en España (135 PTC seguidas durante una media de 32 meses). *Acta Ortop Mex*. 2014; 28(5): 277-286.
- Vasukutty NL, Middleton RG, Matthews EC, Young PS, Uzoigwe CE, Minhas TH. The double-mobility acetabular component in revision

- total hip replacement: the United Kingdom experience. *J Bone Joint Surg Br.* 2012; 94(5): 603-608.
11. De Martino I, Triantafyllopoulos GK, Sculco PK, Sculco TP. Dual mobility cups in total hip arthroplasty. *World J Orthopedics.* 2014; 5(3): 180-187.
  12. Gallart X, Gomez JC, Fernández-Valencia JA, Combalía A, Bori G, García S, et al. Análisis de los fracasos de un modelo de cotilo constreñido cementado en pacientes de alto riesgo de luxación. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014; 58(5): 274-282.
  13. Hernigou P, Dubory A, Potage D, Roubineau F, Flouzat-Lachaniette CH. Dual-mobility arthroplasty failure: a rationale review of causes and technical considerations for revision. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 481-490.
  14. Vielpeau C, Lebel B, Ardouin L, Burdin G, Lauitridou C. The dual mobility socket concept: experience with 668 cases. *Int Orthop.* 2011; 35(2): 225-230.
  15. Langlais FL, Ropars M, Gaucher F, Musset T, Chaix O. Dual mobility cemented cups have low dislocation rates in THA revisions. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(2): 389-395. doi: 10.1007/s1999-007-0047-9.
  16. Van Heumen M, Heesterbeek PJ, Swierstra BA, Van Hellemond GG, Goosen JH. Dual mobility acetabular component in revision total hip arthroplasty for persistent dislocation: no dislocations in 50 hips after 1-5 years. *J Orthop Traumatol.* 2015; 16(1): 15-20.
  17. Canton G, Moghnie A, Cleva M, Kostoris FM, Murena L. Dual mobility total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures: a retrospective evaluation at mid-term follow-up. *Acta Biomed.* 2019; 90(1-S): 98-103.
  18. Assi C, Kheir N, Samaha C, Kouyoumjian P, Yamine K. Early results of total hip arthroplasty using dual-mobility cup in patients with osteonecrosis of the femoral head. *SICOT J.* 2018; 4: 4.
  19. Kim YT, Yoo JH, Kim MK, Kim S, Hwang J. Dual mobility hip arthroplasty provides better outcomes compared to hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a retrospective comparative clinical study. *Int Orthop.* 2018; 42(6): 1241-1246.
  20. Tarasevicius S, Smailys A, Grigaitis K, Robertsson O, Stucinskas J. Short-term outcome after total hip arthroplasty using dual-mobility cup: report from Lithuanian Arthroplasty Register. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 595-598.
  21. Moreta J, Uriarte I, Foruria X, Urra I, Aguirre U, Martínez-de Los Mozos JL. Cementation of a dual-mobility cup into a well-fixed cementless shell in patients with high risk of dislocation undergoing revision total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2021; 31(1): 97-102.
  22. De Martino I, D'Apolito R, Waddell BS, McLawhorn AS, Sculco PK, Sculco TP. Early intraprostatic dislocation in dual-mobility implants: a systematic review. *Arthroplast Today.* 2017; 3(3): 197-202.
  23. Fabry C, Kaehler M, Herrmann S, Woernle C, Bader R. Dynamic behavior of tripolar hip endoprostheses under physiological conditions and their effect on stability. *Med Eng Phys.* 2014; 36(1): 65-71.
  24. Batailler C, Fary C, Verdier R, Aslanian T, Caton J, Lustig S. The evolution of outcomes and indications for the dual-mobility cup: a systematic review. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 645-659.
  25. Schmidt A, Batailler C, Camdon F, Servien E, Lusting S. Dual mobility cups in revision total hip arthroplasty; Efficient strategy to decrease dislocation risk. *J Arthroplasty.* 2020; 35(2): 500-507.
  26. Epinette JA. Clinical outcomes, survivorship and adverse events with mobile-bearings versus fixed-bearings in hip arthroplasty-a prospective comparative cohort study of 143 ADM versus 130 trident cups at 2 to 6-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2015; 30(2): 241-248.
  27. Cypres A, Fiquet A, Girardin P, Fitch D, Bauchu P, Bonnard O, et al. Long-term outcomes of a dual-mobility cup and cementless triple-taper femoral stem combination in total hip replacement: a multicenter retrospective analysis. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 376.
  28. Pritchett JW. Adventure sports and sexual freedom hip replacement: the tripolar hip. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018; 28(1): 37-43. doi: 10.1007/s00590-017-2010-0.
  29. Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64(9): 1295-306.
  30. Cohn MR, Levack AE, Trivedi NN, Villa JC, Wellman DS, Lyden JP, et al. The hip fracture patient on warfarin: evaluating blood loss and time to surgery. *J Orthop Trauma.* 2017; 31(8): 407-413.
  31. Boyer B, Philippot R, Geringer J, Farizon F. Primary total hip arthroplasty with dual mobility socket to prevent dislocation: a 22-year follow-up of 240 hips. *Int Orthop.* 2012; 36(3): 511-518.

## Artículo original

doi: 10.35366/118846

## Eficacia de la dosis única de ácido tranexámico prequirúrgica para prevenir la pérdida de sangre en el reemplazo articular total de cadera y rodilla

*Efficacy of single-dose preoperative tranexamic acid to prevent blood loss in total hip and knee joint replacement*Campos-Flores D,<sup>\*,‡</sup> Lameiro-Sánchez FP,<sup>\*</sup> Galicia-Zamalloa AL<sup>‡</sup>

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Hospital Regional Puebla. Puebla, México.

**RESUMEN. Introducción:** el sangrado trans y postquirúrgico en las artroplastias totales de cadera y rodilla es la preocupación más frecuente del cirujano. Existen múltiples estrategias para disminuir esta tasa de transfusión, como son el empleo de ácido tranexámico, del cual aún no existe un consenso establecido de la dosis idónea. **Objetivo:** evaluar la eficacia y seguridad de una dosis única de ácido tranexámico prequirúrgica para reducir la pérdida de sangre en la artroplastia total de cadera y rodilla. **Materiales y métodos:** se analizó un total de 60 pacientes. Los participantes fueron distribuidos de forma aleatoria en dos grupos: grupo control al cual no se le administró ácido tranexámico y un grupo experimental al que se le administró 1 g de ácido tranexámico 30 minutos antes de iniciar el evento quirúrgico. Se analizó la pérdida de sangre, la velocidad y el volumen de transfusión de sangre, así como el nivel de hemoglobina. **Resultados:** la pérdida de hemoglobina en el grupo control fue  $3.5 \pm 1.4$  g/dl, en comparación con el grupo experimental, donde fue  $2.5 \pm 1.5$  g/dl;  $p = 0.006$ . La pérdida del hematocrito fue de  $10.6\% \pm 3.5$  para el grupo control, en comparación con  $8\% \pm 4.9$  para el grupo experimental;  $p = 0.02$ . La transfusión sanguínea sólo se realizó en tres pacientes (5%), dos del grupo control y uno del grupo experimental ( $p = 0.4$ ). **Conclusión:** la dosis intraveno-

**ABSTRACT. Introduction:** transfusion-related complications are a major concern for surgeons performing total hip and knee arthroplasty (THA and TKA). Several strategies have been implemented to reduce transfusion rates, including the use of tranexamic acid (TXA), whose optimal dosage remains a matter of debate. **Objective:** to evaluate the efficacy and safety of a single pre-surgical dose of TXA in reducing blood loss in THA and TKA. **Material and methods:** sixty patients were enrolled. Patients were randomly assigned to either a control group (no TXA) or an experimental group (1 g TXA 30 minutes before surgery). Blood loss, blood transfusion rate and volume, and hemoglobin levels were analyzed. **Results:** hemoglobin loss in the control group was  $3.5 \pm 1.4$  g/dl compared to  $2.5 \pm 1.5$  g/dl in the experimental group ( $p = 0.006$ ). Hematocrit loss was  $10.6\% \pm 3.5$  in the control group and  $8\% \pm 4.9$  in the experimental group ( $p = 0.02$ ). Blood transfusion was only required in 3 patients (5%): 2 in the control group and 1 in the experimental group ( $p = 0.4$ ). **Conclusions:** a single pre-surgical intravenous dose of 1 g TXA reduces hemoglobin loss in patients undergoing THA and TKA.

## Nivel de evidencia: I

\* Servicio de Traumatología y Ortopedia. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Hospital Regional Puebla. Puebla, México.

‡ Servicio de Traumatología y Ortopedia. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla (ISSSTEP). Puebla, México.

## Correspondencia:

Dra. Ana Luisa Galicia-Zamalloa  
Privada 11A sur 5519, Col. Prados Agua Azul, C.P. 72430, Puebla, Pue.  
E-mail: ana.galicia@alumno.buap.mx

Recibido: 13-03-2024. Aceptado: 12-09-2024.

**Citar como:** Campos-Flores D, Lameiro-Sánchez FP, Galicia-Zamalloa AL. Eficacia de la dosis única de ácido tranexámico prequirúrgica para prevenir la pérdida de sangre en el reemplazo articular total de cadera y rodilla. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 8-12. <https://dx.doi.org/10.35366/118846>



sa de 1 g prequirúrgico de ácido tranexámico disminuye la pérdida de hemoglobina de pacientes sometidos a reemplazo total articular de cadera y rodilla.

**Palabras clave:** transfusión sanguínea, pérdida de sangre, artroplastía total de cadera, artroplastía total de rodilla, ácido tranexámico.

**Keywords:** blood transfusion, blood loss, total hip arthroplasty, total knee arthroplasty, tranexamic acid.

#### Abreviaturas:

OR = razón de momios (*odds ratio*)

IC95% = intervalo de confianza de 95%

## Introducción

Los reemplazos articulares totales de rodilla y cadera son procedimientos comunes en nuestro medio,<sup>1</sup> sólo en Estados Unidos se realizan aproximadamente 600,000 y 280,000, respectivamente, con una tendencia hacia el aumento debido al envejecimiento poblacional.<sup>2</sup> Este tipo de procedimientos provee una mejoría en la calidad de vida en los pacientes con artrosis en estadios avanzados.

Al ser estos procedimientos mayores, el sangrado es un aspecto preocupante para el médico ortopedista y, por ello, un aumento en la necesidad de realizar transfusiones sanguíneas.<sup>3</sup> La pérdida sanguínea total no sólo ocurre en el período transquirúrgico, existe una pérdida oculta en el período postoperatorio.<sup>4,5</sup> Existe evidencia sobre los riesgos que representa la transfusión sanguínea; aumento del riesgo de infección postquirúrgica, incremento en la estancia hospitalaria y en la morbilidad global.<sup>6</sup>

El beneficio que representa el uso del ácido tranexámico, sin aumentar la incidencia de trombosis venosa, infarto al miocardio, accidente isquémico transitorio, está bien documentada y apoya su uso como una de las formas más efectivas para reducir la pérdida sanguínea en pacientes sometidos a reemplazo total articular.<sup>1,6,7</sup> Sin embargo, no existe un consenso sobre el régimen óptimo de administración del ácido tranexámico para reducir pérdidas de sangre trans y postoperatorias en los reemplazos articulares.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de una dosis prequirúrgica de ácido tranexámico (1 g) en la disminución del sangrado asociado a reemplazo articular total de rodilla y cadera, así como la disminución de la tasa de transfusiones sanguíneas.

## Material y métodos

Este fue un ensayo controlado aleatorio prospectivo y fue aprobado por el comité de ética institucional (número de registro: 168.2022). Se obtuvieron consentimientos informados escritos de todos los participantes. Desde Mayo 2022 hasta Octubre 2022 en el Hospital Regional de Alta Especialidad del ISSSTE Puebla. Un total de 60 participantes programados para su cirugía cumplieron todos los criterios

de inclusión que consistieron en ser pacientes sometidos a reemplazo total articular de cadera o rodilla unilateral en el período de estudio con diagnóstico de coxartrosis o gonartrosis, pacientes mayores de 40 años y con peso superior a 40 kg. Se registraron 58 pacientes sometidos a una artroplastía total de rodilla unilateral primaria y dos pacientes sometidos a una artroplastía total de cadera unilateral primaria en nuestro hospital.

Los pacientes con enfermedad cardiovascular preexistente, antecedente de trombosis venosa profunda, en tratamiento con esteroides, con hipersensibilidad al ácido tranexámico, con insuficiencia renal o hepática, con enfermedad pulmonar avanzada, con hipercoagulabilidad, en terapia anticoagulante prolongada, con retinopatía, con enfermedades hematológicas con un INR > 1.4, con antecedente de convulsiones, con trastornos adquiridos de la visión de color y con algún cáncer activo fueron excluidos del estudio.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para población infinita, se tomó un nivel de confianza de 95% un margen de error tipo I de 5% con una proporción de 50% de la cual se obtuvo un cálculo de muestra necesaria ideal de 60 pacientes. Para determinar el grupo al cual pertenecerán los participantes en el estudio, se distribuyeron de acuerdo con una designación aleatoria simple mediante el uso de números aleatorios en dos grupos de 30 pacientes; el grupo con la administración de dosis única de 1 g intravenoso (IV) prequirúrgico de ácido tranexámico y el grupo al cual no se le aplicó el ácido tranexámico.

La administración de ácido tranexámico se dio con la dilución de Solidtrax solución 100 mg en 250 ml de solución salina normal durante administración intravenosa. Se infundió 1 g 15 minutos antes de inflar el torniquete.

Todos los reemplazos articulares fueron realizados bajo anestesia con bloqueo regional. Los procedimientos de reemplazo articular fueron efectuados por el mismo cirujano articular. En el caso del reemplazo de rodilla, el torniquete neumático se aplicó en la parte proximal del muslo con 400 mmHg en todo el ciclo hasta el cierre de la herida. En los reemplazos de rodilla se realizó la misma técnica quirúrgica con abordaje anterior de rodilla y artrotomía pararrotiliana interna, se emplearon las guías intramedulares para cortes femorales y extramedulares para cortes tibiales, se utilizó una prótesis (Vanguard® Complete Knee System Zimmer Biomet). En los reemplazos de cadera, se realizó una incisión a través de un abordaje posterolateral mínimamente invasivo en posición de decúbito lateral,

se efectuó disección de la cápsula articular, se protegió el cuello femoral usando separadores de Hoffman y se ejecutó osteotomía con sierra. Se realizó la tracción y extracción de la cabeza del fémur, con la exposición del acetábulo se efectuó la preparación del acetábulo y la colocación del componente definitivo al acetábulo, se realizaron pruebas con los componentes de prueba en cuello y cabeza y, al tener un resultado satisfactorio, se llevó a cabo la colocación de los componentes definitivos (Groupe Lépine®). Se instruyó fisioterapia activa desde un día después de la operación para todos los pacientes.

La transfusión de sangre postoperatoria fue el resultado primario en este estudio. El nivel de hemoglobina fue medido preoperatoriamente y 24 horas postoperatoriamente. La transfusión de sangre se realizó cuando el nivel de hemoglobina postoperatoria fue inferior a 8 g/dl o a 10 g/dl y complicado con síntomas isquémicos intolerables o disfunción orgánica relacionada con la isquemia.

**Análisis estadístico.** Los datos se recolectaron en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 18.0. Las variables numéricas se describieron con media y desviación estándar; las variables nominales, en frecuencia y porcentaje. Para la inferencia estadística se empleó la t de Student para diferencia de las medias en grupos independientes o bien U de Man Whitney, a través de programa SPSS versión 21.

Para comparar la eficacia en la prevención de sangrado de una sola dosis en contraste con la no aplicación de ácido tranexámico, empleamos  $\chi^2$  y calculamos el *odds ratio* (OR) con intervalo de confianza de 95% (IC95%) con un valor de  $p < 0.05$ .

## Resultados

Durante el período analizado, 58 pacientes se sometieron a artroplastía total de rodilla unilateral primaria y dos pacientes a una artroplastía total de cadera unilateral prima-

**Tabla 2: Hemoglobina y hematocrito posquirúrgico en pacientes con profilaxis con ácido tranexámico.**

Variable	Sin ácido tranexámico N = 30 Media ± DE	Con ácido tranexámico N = 30 Media ± DE	p*
Edad (años)	68.4 ± 6.8	67.0 ± 10.6	0.500
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28.8 ± 3.9	29.7 ± 4.9	0.400
Hemoglobina (g/dl)			
Prequirúrgica	14.6 ± 1.6	14.3 ± 1.7	0.500
Postquirúrgica	11.0 ± 1.7	11.8 ± 1.8	0.080
Hematocrito (%)			
Prequirúrgico	42.7 ± 3.9	43.0 ± 5.1	0.800
Postquirúrgico	32.1 ± 4.5	34.9 ± 5.1	<b>0.030</b>
Hemoglobina perdida (g/dl)	3.5 ± 1.4	2.5 ± 1.5	<b>0.006</b>
Hematocrito perdido (%)	10.6 ± 3.5	8.0 ± 4.9	<b>0.020</b>

DE = desviación estándar. IMC = índice de masa corporal. \*  $p < 0.05$ , t de Student.

ria. Del total, se observó que 31.7% eran hombres, mientras 68.3% eran mujeres.

Se determinó que la edad promedio de los participantes fue  $67 \pm 8$  años. Del número total de pacientes, dos se sometieron a una artroplastía total de cadera, mientras que los 58 pacientes restantes optaron por una artroplastía total de rodilla. A 21.7% de los participantes se les diagnosticó diabetes mellitus tipo 2, mientras que a 51.7% de ellos se les identificó como hipertensos. Además, una pequeña proporción de los pacientes, concretamente 1.7%, tenía dislipidemia, 3.3% padecía insuficiencia venosa periférica, 1.7% tenía una enfermedad cardíaca y 8.3% diagnóstico de artritis reumatoide (*Tabla 1*).

De los grupos evaluados, a 30 pacientes se les administró 1 g intravenoso de ácido tranexámico 30 minutos antes de la intervención quirúrgica y a 30 pacientes no se les aplicó.

La hemoglobina prequirúrgica promedio de los pacientes operados fue  $14.6 \pm 1.6$  g/dl y el hematocrito prequirúrgico de 42.8%. La pérdida de hemoglobina promedio de los pacientes que no recibieron ácido tranexámico fue  $3.5 \pm 1.4$  g/dl y el hematocrito de  $10.6 \pm 3.5\%$ ; mientras que en el grupo experimental que recibió ácido tranexámico prequirúrgico, hubo una pérdida promedio de hemoglobina de  $2.5 \pm 1.5$  g/dl y hematocrito de  $8 \pm 4.9\%$  (*Tabla 2*). La relación de la pérdida de hemoglobina entre los pacientes a quienes se les administra ácido tranexámico contra los que no se les administró, fue estadísticamente significativa ( $p = 0.006$ ) (*Figura 1*).

En total, tres pacientes de ambos grupos requirieron transfusión sanguínea (5%): dos del grupo control y uno del grupo experimental ( $p = 0.4$ ). En cuanto a las variables estudiadas y su relación con el requerimiento de transfusión, solamente se encontró que la insuficiencia venosa presentó necesidad de transfusión en 50% (1/2) en comparación con 3.4% (2/58) en quienes no tienen insuficiencia venosa (OR 28; IC95% 1.2 a 627.8;  $p = 0.03$ ).

**Tabla 1: Datos demográficos generales (N = 60).**

Variable	n (%)
Grupo de estudio	
Con ácido tranexámico	30 (50)
Sin ácido tranexámico	30 (50)
Sexo	
Femenino	41 (68.3)
Masculino	19 (31.7)
Comorbilidades	
HAS	31 (51.7)
DM2	13 (21.7)
Dislipidemia	1 (1.7)
Cardiopatía	1 (1.7)
Artritis reumatoide	5 (8.3)
Insuficiencia venosa	2 (3.3)
Requirió transfusión	3 (5.0)

DM2 = diabetes mellitus tipo 2. HAS = hipertensión arterial sistémica.

## Discusión

Los procedimientos ortopédicos mayores como el reemplazo total de rodilla y el reemplazo total de cadera comúnmente están asociados con una pérdida significativa de sangre. Para intervenir el sangrado, se han realizado múltiples estudios sobre la eficacia del uso del ácido tranexámico como agente antifibrinolítico para minimizar la pérdida de sangre durante estas cirugías.<sup>1,2,3,4,5,6</sup> El ensayo CRASH-2 realizado en 2010 probó el uso del ácido tranexámico,<sup>6</sup> un análogo de la lisina que inhibe competitivamente la conversión del plasminógeno en plasmina, lo que reduce así la fibrinólisis y disminuye el sangrado postoperatorio. Este ensayo demostró resultados prometedores, lo que llevó al estudio de la regulación del ácido tranexámico en procedimientos de cirugía ortopédica electiva. Sin embargo, la eficacia del ácido tranexámico prequirúrgico en dosis única para prevenir la pérdida de sangre en cirugías articulares sigue siendo incierta, ya que existe evidencia limitada y resultados mixtos de los estudios. Además, el impacto potencial del ácido tranexámico sobre los eventos tromboembólicos, eventos vasculares–cerebrales, isquemia miocárdica, convulsiones y mortalidad, no se han evaluado adecuadamente y continúan siendo inciertos.<sup>7,8</sup>

La evaluación prequirúrgica de las comorbilidades es esencial para la atención individualizada del paciente. Está descrito que el uso de ácido tranexámico es un agente antifibrinolítico el cual puede exacerbar efectos hemorrágicos en pacientes con enfermedades hepáticas, trastornos preexistentes de coagulación que pueden generar hemorragia perioperatoria, por ello la población con estas comorbilidades fue excluida. En nuestro estudio, las variables como edad, sexo, índice de masa corporal, comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, cardiopatía, insuficiencia venosa, dislipidemia y artritis reumatoide) no se correlacionaron

significativamente con la necesidad de transfusiones, con la excepción de la insuficiencia venosa (OR 28; IC95% 1.2 a 627.8;  $p = 0.03$ ). Sin embargo, la pequeña muestra y la falta de diferencias notables entre los grupos con y sin insuficiencia venosa limitan la interpretación de este hallazgo.

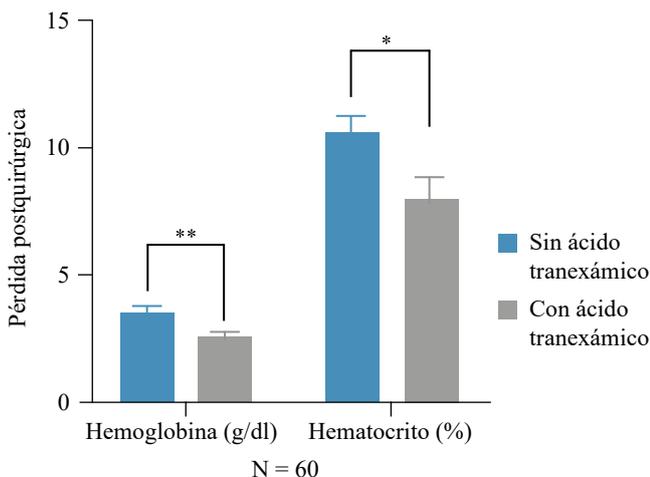
En nuestro estudio, la administración prequirúrgica de 1 g de ácido tranexámico a pacientes sometidos a artroplastía total de cadera o rodilla se asoció con una reducción significativa de la pérdida de hemoglobina ( $2.5 \pm 1.5$  versus  $3.5 \pm 1.4$  g/dl;  $p = 0.006$ ) y hematocrito ( $8 \pm 4.9\%$  versus  $10.6 \pm 3.6\%$ ;  $p = 0.02$ ) en comparación con el grupo control. Aunque Sun Qi y colaboradores,<sup>4</sup> en su estudio realizado en 2016, concluyen que las dosis preoperatorias y postoperatorias adicionales de ácido tranexámico reducen la pérdida de sangre en la artroplastía total de rodilla y la dosis preoperatoria única es menos eficaz que las dosis preoperatorias y adicionales combinadas, puede explicarse ya que se registró la pérdida de drenaje para la pérdida de sangre postoperatoria, subestimando la pérdida de sangre total. Nuestros resultados son consistentes con la literatura previa, como el estudio realizado por Balachandar y asociados en 2019, que reportaron una reducción similar en la pérdida de hemoglobina con una dosis prequirúrgica de ácido tranexámico ( $2.9$  versus  $2.0$  mg/dl).<sup>9</sup>

El uso de una dosis única de ácido tranexámico antes de la cirugía ha demostrado eficacia para prevenir la pérdida de sangre en procedimientos de reemplazo total de cadera y rodilla. Durante nuestro estudio, pese a que el número de transfusiones fue menor en el grupo que recibió ácido tranexámico, la diferencia no alcanzó significancia estadística ( $p = 0.4$ ). Estudios como el de Sanz-Reig y colaboradores<sup>10</sup> no encontraron diferencias en la tasa de transfusiones entre pacientes que recibieron ácido tranexámico y aquellos que no. Además, el estudio realizado por Wilde y colegas<sup>11</sup> tampoco encontró diferencias significativas en la tasa de transfusiones entre una y dos dosis de ácido tranexámico.

Es importante destacar que este estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, la muestra es relativamente pequeña en comparación con estudios aleatorizados previos.<sup>4,11</sup> En segundo lugar, excluimos a pacientes con alto riesgo de coagulación, lo que limita la generalización de los resultados. Finalmente, sólo utilizamos la hemoglobina a las 24 horas como medida definitiva del sangrado postquirúrgico, lo que no toma en cuenta la caída real del nivel de hemoglobina durante el período perioperatorio.

## Conclusiones

En general, nuestro estudio proporciona evidencia adicional de que la administración prequirúrgica de 1 g de ácido tranexámico en pacientes sometidos a artroplastía total de cadera o rodilla reduce significativamente la pérdida de hemoglobina y hematocrito. Si bien la necesidad de transfusiones también se redujo, la diferencia no alcanzó significancia estadística. Se necesitan estudios adicionales con muestras más grandes para confirmar estos resultados y eva-



**Figura 1:** Pérdida de hemoglobina y hematocrito posterior a artroplastía total de rodilla en pacientes premedicados con ácido tranexámico. A 30 pacientes se les administró 1 g intravenoso (lento y diluido) de ácido tranexámico 30 minutos antes de cirugía. A otros 30 pacientes no se les aplicó ácido tranexámico. \*  $p = 0.02$ . \*\*  $p = 0.006$ .

luar la eficacia del ácido tranexámico en pacientes con alto riesgo de coagulación.

#### Referencias

1. Kang BX, Xu H, Gao CX, Zhong S, Zhang J, Xie J, et al. Multiple intravenous tranexamic acid doses in total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1): 425. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04307-4>
2. Goldstein M, Feldmann C, Wulf H, Wiesmann T. Tranexamic acid prophylaxis in hip and knee joint replacement. *Dtsch Arztebl Int.* 2017; 114(48): 824-30. Available in: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0824>
3. Cho MR, Jun CM, Song SK, Choi WK. Natural course of hemoglobin level after total knee arthroplasty and the benefit of tranexamic acid injection in the joint. *Medicine (Baltimore).* 2021; 100(35): e27097. Available in: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000027097>
4. Sun Q, Yu X, Wu J, Ge W, Cai M, Li S. Efficacy of a single dose and an additional dose of tranexamic acid in reduction of blood loss in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017; 32(7): 2108-12. doi: 10.1016/j.arth.2016.10.003.
5. Xue CX, Yao YF, Lv H, Cheng L, Jing JH. Efficacy and safety of postoperative intravenous tranexamic acid in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled study. *Orthop Surg.* 2021; 13(8): 2227-35. doi: 10.1111/os.13045.
6. Poeran J, Chan JJ, Zubizarreta N, Mazumdar M, Galatz LM, Moucha CS. Safety of tranexamic acid in hip and knee arthroplasty in high-risk patients. *Anesthesiology.* 2021; 135(1): 57-68. doi: 10.1097/ALN.0000000000003772.
7. Krebs NM, VanWagner MJ, Marchewka T, Faraj U, Vitale CR. Tranexamic acid in the treatment of hip fractures: a clinical review. *Spartan Med Res J.* 2019; 3(3): 7026. Available in: <https://doi.org/10.51894/001c.7026>
8. CRASH-2 trial collaborators; Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2010; 376(9734): 23-32.
9. Balachandar G, Abuzakuk T. Is there an optimal timing of administration of single-dose intravenous tranexamic acid in bilateral total knee arthroplasty? A comparison between preoperative and intraoperative dose. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2019; 27(3): 2309499019880915. doi: 10.1177/2309499019880915.
10. Sanz-Reig J, Parra Ruiz B, Ferrández Martínez J, Martínez López JF. Dosis única intravenosa de ácido tranexámico como medida de ahorro transfusional en prótesis total primaria de rodilla [Single intravenous tranexamic acid dose to reduce blood loss in primary total knee replacement]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016; 60(2): 106-12. Spanish. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.recote.2016.01.005>
11. Wilde JM, Copp SN, McCauley JC, Bugbee WD. One dose of intravenous tranexamic acid is equivalent to two doses in total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100(13): 1104-9. Available in: <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00641>

**Conflicto de intereses:** todos los autores declaran no tener conflicto alguno con empresas de ninguna clase.

**Financiamiento:** no se tienen intereses financieros con la investigación.

Artículo original

doi: 10.35366/118847

## Resultado del entrenamiento isocinético lumbopélvico y funcional en pacientes postoperados con sistema de estabilización dinámica

### *Results in the lumbopelvic isokinetic and functional training in patients operated with dynamic stabilization system*

Esquitin-Garduño N,<sup>\*,‡</sup> Coronado-Zarco R,<sup>\*,§</sup> Miranda-Duarte A,<sup>\*,¶</sup> Zárata-Basurto A,<sup>\*,||</sup> Acosta-Cortez JL,<sup>\*,||</sup> Reyes-Sánchez AA<sup>\*,\*\*</sup>

Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR LGII), Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la tendencia en la rehabilitación es entrenar específicamente a los músculos de la cintura lumbopélvica, para dar estabilidad y control segmentario de la misma. **Objetivo:** evaluar el entrenamiento isocinético lumbopélvico en la funcionalidad de pacientes con un sistema de instrumentación dinámica (Accuflex). **Material y métodos:** pacientes postoperados de conducto lumbar estrecho mediante liberación y fijación dinámica (Accuflex). Se aplicó la escala visual análoga de dolor y el índice de funcionalidad de Oswestry, así como evaluación isocinética de los músculos flexo-extensores de rodilla (Biodex 3 Pro). Se realizó un programa de fortalecimiento isocinético lineal (Cybex Kinetron II) durante un periodo de seis semanas, tres veces por semana en sesiones de 40 minutos. **Resultados:** diez pacientes del sexo femenino (71.4%) y cuatro pacientes del sexo masculino (28.65%) con una edad media de 43.4 años. Trece de ellos (92.8%) con afectación del miembro pélvico izquierdo y cuatro pacientes (7.2%) del miembro pélvico derecho. L4-L5 (72%, 10 pacientes) y L5-S1 (28%, cuatro pacientes). Con res-

**ABSTRACT. Introduction:** the tendency in the rehabilitation is to train specifically to the lumbopelvic girdle muscles, to give stability and segmentary control of the same. **Objective:** to evaluate the isokinetic lumbopelvic in the patient's functional qualities with a dynamic instrumentation system (Accuflex). **Material and methods:** post-operated patients of spinal stenosis by means of dynamic liberation and fixation (Accuflex). Pain analogous visual scale was applied and the Oswestry functional qualities index and isokinetic evaluation of the knee flexo-extensors muscles (Biodex 3 Pro). A lineal isokinetic strengthening program (Cybex Kinetron II), during 6 weeks period, three times in a week in sessions of 40 minutes. **Results:** ten female patients (71.4%) and four male patients (28.65%) with an average age of 43.4 years. 13 of them (92.8%) with affectation in left pelvic member and 4 patients (7.2%) of the right pelvic member. L4-L5 (72%, 10 patients) and L5-S1 (28%, 4 patients). Low back pain the previous valuation was 4.4 versus 1.5 mm final with a p = 0.004. Affected pelvic member, initial was 4.6

### Nivel de evidencia: II

\* Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR LGII).

‡ Residente Especialidad Medicina Física y Rehabilitación.

§ Jefe del Servicio Rehabilitación Columna.

¶ Investigador C del Servicio de Genética.

|| Pasante de Medicina en Servicio Cirugía de Columna.

\*\* Jefe de la División de Cirugía Especial.

### Correspondencia:

Dr. Alejandro Reyes-Sánchez

Camino a Santa Teresa Núm. 1055-950, Col. Héroes de Padierna, C.P. 10700, Alc. Magdalena Contreras, Ciudad de México, México.

E-mail: alereyes@vertebrae.com.mx, alereyes@inr.gob.mx

Recibido: 09-04-2024. Aceptado: 12-09-2024.

**Citar como:** Esquitin-Garduño N, Coronado-Zarco R, Miranda-Duarte A, Zárata-Basurto A, Acosta-Cortez JL, Reyes-Sánchez AA. Resultado del entrenamiento isocinético lumbopélvico y funcional en pacientes postoperados con sistema de estabilización dinámica. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 13-18. <https://dx.doi.org/10.35366/118847>



pecto al dolor lumbar, la valoración previa fue de 4.4 versus 1.5 mm de final, con una  $p = 0.004$ . Miembro pélvico afectado, inicial de 4.6 versus 2.1 mm de la valoración final con una  $p = 0.004$ . El índice de discapacidad de Oswestry inicial mostró 30 versus 19.64% posterior al entrenamiento con una  $p = 0.0001$ . **Conclusiones:** el entrenamiento isocinético lineal lumbopélvico demostró incrementar la fuerza y resistencia muscular en los miembros inferiores, con lo que mejoró el estado funcional de los pacientes del estudio.

**Palabras clave:** conducto lumbar estrecho, fijación dinámica, isocinesia, rehabilitación lumbalgia.

versus 2.1 mm of the final valuation with a  $p = 0.004$ . The initial Oswestry disability index showed a 30 vs. a 19.64% subsequent to the training with a  $p = 0.0001$ . **Conclusions:** the lumbopelvic lineal isokinetic training showed to increase the force and muscular resistance in the inferior members with the functional conditions of the patients of the studio.

**Keywords:** lumbar stenosis, dynamic fixation, isocinesia, low back pain rehabilitation.

#### Abreviaturas:

MMDE = momento máximo derecho en extensión  
 MMDF = momento máximo derecho en flexión  
 MMIE = momento máximo izquierdo en extensión  
 MMIF = momento máximo izquierdo flexión  
 PPDE = porcentaje de potencia derecho en extensión  
 PPDF = porcentaje de potencia derecho en flexión  
 PPIE = porcentaje de potencia izquierdo en extensión de rodilla  
 PPIF = porcentaje de potencia izquierdo en flexión  
 TTDE = trabajo total derecho en extensión  
 TTDF = trabajo total derecho en flexión  
 TTIE = trabajo total izquierdo en extensión  
 TTIF = trabajo total izquierdo en flexión

#### Introducción

La estabilidad de la columna es un proceso dinámico que incluye posiciones o posturas que disminuyen la tensión de los tejidos, evitan el traumatismo de las articulaciones o tejido conjuntivo y permiten una acción eficiente de la musculatura vertebral.<sup>1</sup> Por ejemplo, Panjabi describe el modelo de estabilidad de columna en tres componentes: huesos y ligamentos, musculatura espinal y control neural por parte del sistema nervioso central (SNC). Cada uno de estos componentes se considera interdependiente, un componente puede compensar el déficit de otro; sin embargo, el daño tisular del componente afectado puede condicionar una mayor inestabilidad vertebral con la consiguiente disminución de fuerza, resistencia y/o control neurológico.<sup>2</sup>

Seis por ciento de los pacientes adultos sufren de conducto lumbar estrecho entre la quinta y sexta década de la vida. El dolor es la manifestación primaria e incluso la principal razón por la que se busca atención médica, pero es frecuente que se acompañe de alteraciones neurológicas como disminución de los reflejos profundos, alteraciones en la sensibilidad y debilidad debido a la compresión nerviosa.<sup>3,4,5</sup> Para disminuir el dolor y la discapacidad, la cirugía de columna siempre recurre a tres componentes: descompresión, estabilización y corrección de la deformidad.<sup>1,6</sup>

Como consecuencia, en la búsqueda de una alternativa para contrarrestar algunos efectos secundarios de la estabilización (como la enfermedad del segmento adyacente), se

inició el estudio de dispositivos de estabilización dinámica que idealmente establezcan un rango de movimiento libre de dolor y resistan las cargas filológicas en un plano estático y dinámico.<sup>7</sup>

El concepto de ejercicio isocinético fue ideado por James Perrine e introducido a la literatura científica en 1967 por Hislop y Perrine (1967). Un equipo isocinético permite ejercer toda la fuerza y el momento angular posibles por grande o pequeño que sea hasta una velocidad determinada, permitiendo así que los músculos puedan ejercitarse a su potencial máximo para todo el alcance cinético de la articulación al realizar una fuerza voluntaria máxima. Además, es intrínsecamente más seguro que el ejercicio isotónico por el hecho de que el mecanismo de resistencia del dinamómetro se desembraga cuando el paciente comienza a experimentar dolor o malestar. La cuantificación exacta y fiable de la capacidad del músculo humano para producir fuerza constituye la base de la isocinesia.<sup>6,8</sup>

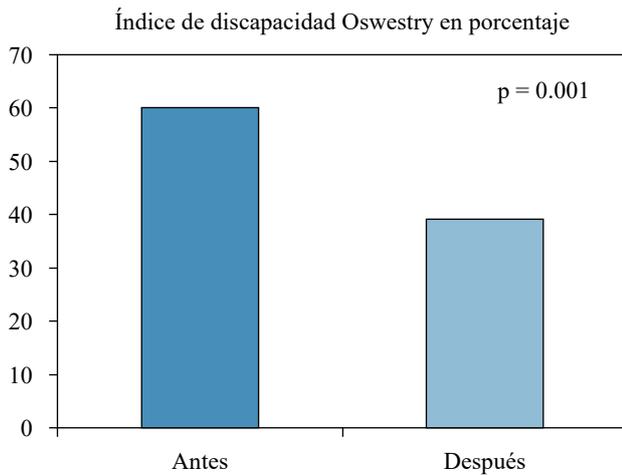
La técnica isocinética valora de forma objetiva y medible la fuerza en términos de parámetros físicos como fuerza, trabajo, potencia y resistencia; no es sólo un medio de reeducación y recuperación muscular, sino un adecuado sistema de valoración, diagnóstico e investigación en el campo de la biomecánica.<sup>9,10,11</sup>

Los sistemas de fijación dinámica tienen el objetivo de establecer un rango de movimiento libre de dolor, además de resistir las cargas fisiológicas en un plano estático y dinámico.<sup>11,12,13,14,15,16</sup>

Resultados de estudios clínicos sobre la experiencia clínica con sistemas de fijación dinámica de la columna lumbar, sin tratamiento rehabilitatorio posterior, indican que el dolor en la espalda baja y en la pierna permanece, en promedio, moderadamente alto después de dos años de la instrumentación.<sup>17,18</sup>

La objetividad y reproducibilidad de la evaluación isocinética es una valiosa herramienta para documentar el rendimiento muscular y la efectividad del programa de fortalecimiento.<sup>19</sup>

Por tal motivo, requerimos hacer un estudio donde corroboremos que el entrenamiento isocinético lineal es de utilidad en los pacientes postoperados con los sistemas de



**Figura 1:** Cambio de mejoría en el índice de discapacidad funcional Oswestry de 64% con mejoría de 19.5% en promedio.

estabilización dinámicos. Teniendo la duda de cuál es el efecto en la funcionalidad de los pacientes postoperados de columna lumbar con un sistema de instrumentación dinámica en el posoperatorio mediato al incluir un programa de entrenamiento isocinético lineal lumbopélvico (en cadena cerrada).

## Material y métodos

Estudio prospectivo, de cohorte, longitudinal para aplicación de un programa de entrenamiento isocinético lineal en pacientes postoperados con sistemas de instrumentación dinámica por conducto lumbar estrecho en nuestro hospital.

El objetivo general fue establecer el efecto del entrenamiento isocinético lumbopélvico en la funcionalidad de pacientes postoperados de columna por conducto lumbar estrecho con un sistema de instrumentación dinámica. Y los objetivos específicos fueron determinar el estado funcional mediante la escala de Oswestry en relación a la evaluación isocinética de fuerza y resistencia muscular. Así como proponer un programa de rehabilitación postquirúrgica para este tipo de pacientes.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes postoperados de conducto lumbar estrecho con fijación a base de sistema de instrumentación dinámica (Accuflex) con tres meses de postoperatorio, tres veces por semana por seis semanas.

El diseño del programa de cinesiterapia se realizó tomando en cuenta el tipo de pacientes para protección de la cirugía y del sistema de estabilización dinámico (Accuflex).

Del total de 20 pacientes, se excluyeron cinco y se eliminó uno que cursó con exacerbación del dolor lumbar al inicio del entrenamiento del isocinético en el Kinetron II.

Posterior al retiro de puntos de la cirugía de columna, se incluyeron en el programa de rehabilitación consistente en: hidroterapia con objetivos de movilización de miembros inferiores, relajación y reeducación de la marcha en tanque terapéutico; estiramiento de miembros inferiores y fortale-

cimiento por isométricos por grupos musculares a músculos antigravitatorios.

Al cumplir los tres meses de postoperatorio, se aplicó la escala visual análoga de dolor (línea etiquetada de 100 mm con adjetivos de nada de dolor y máximo dolor percibido)<sup>15</sup> y el índice de funcionalidad de Oswestry y se sometieron a una evaluación isocinética de los músculos flexo-extensores de rodilla (Biodex 3 Pro), para ejecutar evaluación isocinética de rodilla con procedimiento estándar, considerando un arco de movimiento de 70 grados para rodilla en modalidad concéntrica/concéntrica, con corrección de gravedad a -20 grados de extensión de rodilla.

Se midieron las siguientes variables: momento máximo derecho en flexión (MMDF), momento máximo derecho en extensión (MMDE), momento máximo izquierdo en flexión (MMIF), momento máximo izquierdo en extensión (MMIE), todos expresados en newtons-metro; trabajo total derecho en flexión (TTDF), trabajo total derecho en extensión (TTDE), trabajo total izquierdo en flexión (TTIF), trabajo total izquierdo en extensión (TTIE), expresados en unidades joules; y porcentaje de potencia derecho en flexión (PPDF), porcentaje de potencia derecho en extensión (PPDE), porcentaje de potencia izquierdo en flexión (PIPF), porcentaje de potencia izquierdo en extensión de rodilla (PIPE), expresados en watts.

El programa de fortalecimiento consistió en: aplicación de entrenamiento isocinético lineal (Cybex Kinetron II) durante un período de seis semanas, tres veces por semana en sesiones de 40 minutos.

Un período de calentamiento de 10 minutos utilizando un biciergómetro (Cybex Metabolic System) al 75% del

**Tabla 1:** Valores descriptivos de momento máximo, trabajo total y porcentaje de potencia.

60°/s	Media inicial	Media final	p
MMDE	108.3 ± 40	122.2 ± 41	0.016
MMDF	51 ± 24	59 ± 41	0.008
MMIE	105 ± 42	125.2 ± 24	0.013
MMIF	44.8 ± 21	59 ± 27	0.002
TTDE	282 ± 127	320 ± 121	0.004
TTDF	118 ± 62	142 ± 72	0.002
TTIE	222 ± 83	263.9 ± 93	0.006
TTIF	95 ± 58	122.7 ± 64	0.001
APDE	67.8 ± 26	77.2 ± 22	0.009
AVDF	32 ± 19	39.4 ± 119	0.004
AVIE	63.9 ± 25	73.7 ± 25	0.014

*Expresados en newtons-metro:*

MMDE = momento máximo derecho en extensión. MMDF = momento máximo derecho en flexión. MMIE = momento máximo izquierdo en extensión. MMIF = momento máximo izquierdo en flexión.

*Expresado en unidades joules:*

TTDE = trabajo total derecho en extensión. TTDF = trabajo total derecho en flexión. TTIE = trabajo total izquierdo en extensión. TTIF = trabajo total izquierdo en flexión.

*Expresados en watts:*

PPDE = porcentaje de potencia derecho en extensión. PPDF = porcentaje de potencia derecho en flexión. PIPE = porcentaje de potencia izquierdo en extensión de rodilla. PPIF = porcentaje de potencia izquierdo en flexión. Análisis con Wilcoxon.

**Tabla 2: Valores descriptivos de momento máximo, trabajo total y porcentaje de potencia.**

120°/s	Media inicial	Media final	p
MMDE	91.4 ± 34	103 ± 35	0.001
MMDF	45 ± 22	50 ± 24	0.013
MMIE	84.8 ± 32	102 ± 40	0.002
MMIF	43.5 ± 20	56.3 ± 56	0.001
TTDE	222 ± 80	255 ± 85	0.004
TTDF	105 ± 76	131 ± 84	0.001
TTIE	203.4 ± 77	243.5 ± 89	0.002
TTIF	95.3 ± 52	116.3 ± 62	0.011
APDE	99.6 ± 43	118 ± 35	0.002
AVDF	46 ± 33	66 ± 30	0.002
AVIE	98.5 ± 34	121.3 ± 46	0.001
APIF	43.7 ± 28	57.5 ± 32	0.001

*Expresados en newtons-metro:*

MMDE = momento máximo derecho en extensión. MMDF = momento máximo derecho en flexión. MMIE = momento máximo izquierdo en extensión. MMIF = momento máximo izquierdo en flexión.

*Expresado en unidades joules:*

TTDE = trabajo total derecho en extensión. TTDF = trabajo total derecho en flexión. TTIE = trabajo total izquierdo en extensión. TTIF = trabajo total izquierdo en flexión.

*Expresados en watts:*

PPDE = porcentaje de potencia derecho en extensión. PPDF = porcentaje de potencia derecho en flexión. PPIE = porcentaje de potencia izquierdo en extensión de rodilla. PPIF = porcentaje de potencia izquierdo en flexión. Análisis con Wilcoxon.

consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>MAX); inmediatamente se continúa con 20 minutos de ejercicios isocinéticos en Kinetron II ajustando la altura de la silla, pedal, asiento; cada sesión de entrenamiento en el Kinetron II se dividió en dos períodos. Finalmente, un período de enfriamiento con estiramiento muscular de miembros inferiores por 10 minutos.

Al finalizar el programa de entrenamiento isocinético de seis semanas se aplicó nuevamente la escala visual análoga de dolor y el índice de funcionalidad de Oswestry y se realizó la evaluación isocinética final de los músculos flexo-extensores de rodilla (Biodex 3 Pro).

Análisis estadístico. Se realizó estadística descriptiva: para las variables cualitativas frecuencia y para las variables cuantitativas promedio y desviación estándar. Se utilizó el programa SPSS versión 10. Para comparación entre el estado de precinesiterapia y postcinesiterapia se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, considerándola con valor significativo ante  $p \leq 0.05$ .

## Resultados

Catorce pacientes en total concluyeron el estudio, 10 (71.4%) del sexo femenino y cuatro (28.65%) del masculino con edad media de 43.4 años. Trece (92.8%) de ellos presentaban afectación del miembro pélvico izquierdo y cuatro (7.2%) casos del miembro pélvico derecho. El nivel lumbar afectado con mayor frecuencia fue L4-L5 (72%, 10 pacientes) y L5-S1 (28%, cuatro pacientes).

En cuanto a la escala visual análoga del dolor para el segmento lumbar, la valoración previa media fue 4.4 con valoración final de 1.5 con  $p = 0.004$ .

La valoración de dolor del miembro pélvico afectado inicial fue de 4.6 versus 2.1 de la valoración final con  $p = 0.004$ ; antes y después del entrenamiento isocinético se observó una diferencia estadísticamente significativa en ambas variables.

Los resultados de la valoración inicial mostraron 30% de discapacidad en la escala de discapacidad de Oswestry; en los resultados de la evaluación posterior al entrenamiento se presentó 19.64% discapacidad con una mejoría estadísticamente significativa de  $p = 0.001$  (Figura 1).

En el análisis comparativo entre el estado pre y postcinesiterapia entrenamiento en función de rodilla bilateral se obtuvieron las variables que se muestran en la Tabla 1.

A la velocidad de 120°/s derechos e izquierdos, los valores descriptivos de momento máximo, trabajo total y porcentaje de potencia se presentan en la Tabla 2.

A la velocidad de 90°/s, los valores descriptivos de momento máximo, trabajo total y porcentaje de potencia se observan en la Tabla 3.

## Discusión

Evidencia de algunos ensayos clínicos demuestra que la cirugía de columna tiene un beneficio clínico para el paciente con lumbalgia crónica, aunque aún permanece poco claro si un programa de rehabilitación intenso, en conjunto con programas de higiene de columna, puede aumentar aún más el beneficio para los pacientes.<sup>19,20,21,22,23,24</sup>

**Tabla 3: Valores descriptivos de momento máximo, trabajo total y porcentaje de potencia.**

90°/s	Media inicial	Media final	p
MMDE	107 ± 36	114 ± 36	0.046
MMDF	47 ± 21	52 ± 21	0.006
MMIE	103.4 ± 40	115.3 ± 38	0.001
MMIF	42.8 ± 21	50 ± 19	0.009
TTDE	1,472 ± 465	1,683 ± 580	0.001
TTDF	643 ± 323	682 ± 363	0.084
TTIE	1,321.9 ± 599	1,441.6 ± 565	0.003
TTIF	546.7 ± 350	630.8 ± 369	0.001
APDE	86 ± 31	98.6 ± 31	0.002
AVDF	39.2 ± 21	48 ± 24	0.003
AVIE	77.8 ± 31	91.2 ± 32	0.002
APIF	36.3 ± 20	45.5 ± 23	0.035

*Expresados en newtons-metro:*

MMDE = momento máximo derecho en extensión. MMDF = momento máximo derecho en flexión. MMIE = momento máximo izquierdo en extensión. MMIF = momento máximo izquierdo en flexión.

*Expresado en unidades joules:*

TTDE = trabajo total derecho en extensión. TTDF = trabajo total derecho en flexión. TTIE = trabajo total izquierdo en extensión. TTIF = trabajo total izquierdo en flexión.

*Expresados en watts:*

PPDE = porcentaje de potencia derecho en extensión. PPDF = porcentaje de potencia derecho en flexión. PPIE = porcentaje de potencia izquierdo en extensión de rodilla. PPIF = porcentaje de potencia izquierdo en flexión. Análisis con Wilcoxon.

El presente estudio se realizó para evaluar el estado funcional de los pacientes postoperados de instrumentación dinámica Accuflex<sup>(MR)</sup> lumbar antes y después de seis semanas de entrenamiento lumbo-pélvico isocinético para mejorar fuerza y resistencia muscular y establecer de esta forma cuál es la eficacia del programa de fortalecimiento isocinético en estos pacientes.

Hay estudios que han documentado la debilidad muscular del tronco que presentan los pacientes con lumbalgia no específica.<sup>25,26,27,28</sup> Por ejemplo, en un estudio realizado por Cheng-Wen Ho y colaboradores se reportó que la fuerza muscular del tronco y de ambas rodillas fue significativamente menor en pacientes con hernia discal comparados con un grupo control, independientemente del ejercicio realizado (flexión y/o extensión) e independientemente de la velocidad evaluada, aunado a que la debilidad fue similar tanto para el tronco como para ambas rodillas.<sup>15</sup>

Con los resultados obtenidos en esta investigación comprobamos que el fortalecimiento de la cintura lumbopélvica mejora el dolor y el grado de discapacidad de los pacientes postoperados de la columna lumbar (escala visual análoga [EVA] lumbar previa 4.4 versus 1.5 mm posterior,  $p = 0.004$ ), EVA ciático (4.6 versus 2.1 mm,  $p = 0.004$ ) e índice de discapacidad de Oswestry (30% de discapacidad previo versus 19.64% discapacidad posterior,  $p = 0.001$ ) con lo cual se infiere que mejora la funcionalidad.

Raymond Ostelo y asociados definen el término cambio mínimo clínicamente importante como un cambio en el estado de salud de los pacientes y diferencia mínima clínicamente importante como el término que indica diferencias entre los pacientes. Los autores concluyen que, para un dolor subagudo o crónico de espalda baja, es razonable que el cambio mínimo clínicamente importante en la EVA de dolor debe ser por lo menos 20 mm.<sup>29</sup>

En este estudio, nosotros encontramos que esto sólo se observó en seis (42%) pacientes con dolor lumbar y en nueve (64%) pacientes con dolor de pierna afectada. Para el índice de discapacidad de Oswestry, el cambio mínimo clínicamente importante debe ser por lo menos 10 puntos, lo cual se observó en nueve (64%) pacientes.

Noventa y cinco por ciento de los pacientes reportó un «efecto global» percibido como «muchacha mejoría» [sic] posterior al tratamiento quirúrgico y previo al programa de entrenamiento y una «mejoría ligera» [sic] al término de las seis semanas de entrenamiento. Aunque este «efecto global» percibido aún está poco estudiado, un cambio ligero no se considera un cambio mínimo importante y en este estudio sólo una paciente reportó mejoría completa al término de la terapia, 11 informaron mejoría ligera y un paciente permaneció igual y otro empeoró su dolor. Esto puede correlacionarse con el estudio realizado por Ivar Brox y colaboradores, los cuales describieron resultados en los que tanto la cirugía como el tratamiento conservador mostraron ser intervenciones superiores comparadas con los pacientes sin tratamiento. Mostraron además diferencias a favor de la cirugía para el dolor del miembro

pélvico afectado por la posible denervación local posterior a la cirugía.<sup>30</sup>

La fuerza muscular, reflejada en el momento máximo, incrementó tanto para la flexión como para la extensión de rodilla, ambas con un progreso mayor de 20%. Se aprecia, además, que el mayor incremento es a expensas de músculos isquiotibiales, los cuales, descrito por algunos autores, se fortalecen en programas de entrenamiento por lo menos de ocho semanas.<sup>16</sup>

En cuanto a la lateralidad, el miembro pélvico izquierdo mostró más mejoría que el miembro pélvico derecho y la flexión más que la extensión, lo que se traduce en que los músculos más beneficiados con el entrenamiento isocinético en seis semanas fueron los isquiotibiales más que el cuádriceps crural.

En estudio realizado por Cruz y asociados en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) con pacientes postoperados de canal lumbar estrecho (CLE) por hernia discal con diferentes técnicas, se concluyó que es conveniente realizar estas valoraciones isocinéticas en pacientes candidatos y no candidatos a tratamiento quirúrgico, además de ser necesario realizar estudios que esclarezcan la modificación del comportamiento biomecánico (relacionado a la viscoelasticidad e histéresis) en las distintas técnicas quirúrgicas, ya que esto tiene una importante relación con el proceso de rehabilitación.<sup>31</sup>

Es posible que el grupo de pacientes del presente estudio no hayan realizado su mejor esfuerzo debido a su estado aprensivo secundario a miedo de desencadenar dolor o perjudicar su cirugía durante la realización de ejercicio, a pesar de estar sin dolor al momento de realizar la terapia física. Además de que el estatus psicológico no fue evaluado, lo cual puede afectar los resultados en cuanto a fuerza muscular.

## Conclusión

El programa de rehabilitación asistido con entrenamiento isocinético lineal lumbopélvico demostró incrementar la fuerza y resistencia muscular en los miembros inferiores con lo que mejoró el estado funcional de los pacientes postoperados por conducto lumbar estrecho con un sistema de instrumentación dinámica.

## Referencias

1. Sengupta DK. Dynamic stabilization devices in the treatment of low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2004; 35(1): 43-56.
2. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005; 84(6): 473-80.
3. Lin SI, Lin RM, Huang LW. Disability in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87(9): 1250-6.
4. Arbit E, Pannullo S. Lumbar stenosis: a clinical review. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; (384): 137-43.
5. Vo AN, Kamen LB, Shih VC, Bitar AA, Stitik TP, Kaplan RJ. Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders. 5. Lumbar spinal stenosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86(3 Suppl 1): S69-76.
6. Bayramoglu M, Akman MN, Kiliç S, Cetin N, Yavuz N, Ozker R. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001; 80(9): 650-5.

7. Grob D, Benini A, Junge A, Mannion AF. Clinical experience with the dynesys semirigid fixation system for the lumbar spine: surgical and patient-oriented outcome in 50 cases after an average of 2 years. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30(3): 324-31.
8. Brady S, Mayer T, Gatchel RJ. Physical progress and residual impairment quantification after functional restoration. Part II: isokinetic trunk strength. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994; 19(4): 395-400.
9. Wong TK, Lee RY. Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Hum Mov Sci*. 2004; 23(1): 21-34.
10. Mok NW, Brauer SG, Hodges PW. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004; 29(6): E107-12.
11. Rissanen A, Alaranta H, Sainio P, Harkonen H. Isokinetic and non-dynamometric tests in low back pain patients related to pain and disability index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994; 19(17): 1963-7.
12. Price DD, Bush FM, Long S, Harkins SW. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. *Pain*. 1994; 56(2): 217-26.
13. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980; 66(8): 271-3.
14. Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified oswestry low back pain disability questionnaire and the Quebec back pain disability scale. *Phys Ther*. 2001; 81(2): 776-88.
15. Ho CW, Chen LC, Hsu HH, Chiang SL, Li MH, Jiang SH, et al. Isokinetic muscle strength of the trunk and bilateral knees in young subjects with lumbar disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30(18): E528-33.
16. Huang RC, Wright TM, Panjabi MM, Lipman JD. Biomechanics of nonfusion implants. *Orthop Clin North Am*. 2005; 36(3): 271-80.
17. Schwarzenbach O, Berlemann U, Stoll TM, Dubois G. Posterior dynamic stabilization systems: DYNESYS. *Orthop Clin North Am*. 2005; 36(3): 363-72.
18. Heiderscheit BC, McLean KP, Davies GJ. The effects of isokinetic vs. plyometric training on the shoulder internal rotators. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996; 23(2): 125-33.
19. Rivero-Arias O, Campbell H, Gray A, Fairbank J, Frost H, Wilson-MacDonald J. Surgical stabilisation of the spine compared with a programme of intensive rehabilitation for the management of patients with chronic low back pain: cost utility analysis based on a randomised controlled trial. *BMJ*. 2005; 330(7502): 1239.
20. Korovessis P, Papazisis Z, Koureas G, Lambiris E. Rigid, semirigid versus dynamic instrumentation for degenerative lumbar spinal stenosis: a correlative radiological and clinical analysis of short-term results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004; 29(7): 735-42.
21. Costaglioli M, et al. Evaluation of indications for dynamic stabilisation in degenerative lumbar disc disease. *Eur Spine J*. 2002; 11(Suppl 2): S170-8.
22. Stoll TM, Dubois G, Schwarzenbach O. The dynamic neutralization system for the spine: a multi-center study of a novel non-fusion system. *Eur Spine J*. 2002; 11 Suppl 2(Suppl 2): S170-8.
23. Schmoelz W, Huber JF, Nydegger T, Dipl-Ing, Claes L, Wilke HJ. Dynamic stabilization of the lumbar spine and its effects on adjacent segments: an *in vitro* experiment. *J Spinal Disord Tech*. 2003; 16(4): 418-23.
24. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A; Swedish Lumbar Spine Study Group. 2001 Volvo Award Winner in Clinical Studies. Lumbar fusion versus nonsurgical treatment for chronic low back pain: a multicenter randomized controlled trial from the Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001; 26(23): 2521-32; discussion 2532-4.
25. Mayer TG, Smith SS, Keeley J, Mooney V. Quantification of lumbar function. Part 2: Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985; 10(8): 765-72.
26. Nicolaisen T, Jørgensen K. Trunk strength, back muscle endurance and low-back trouble. *Scand J Rehabil Med*. 1985; 17(3): 121-7.
27. Dvir Z, Keating JL. Trunk extension effort in patients with chronic low back dysfunction. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003; 28(7): 685-92.
28. Thorstensson A, Arvidson A. Trunk muscle strength and low back pain. *Scand J Rehabil Med*. 1982; 14(2): 69-75.
29. Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005; 19(4): 593-607.
30. Schaller B. Failed back surgery syndrome: the role of symptomatic segmental single-level instability after lumbar microdiscectomy. *Eur Spine J*. 2004; 13(3): 193-8.
31. Cruz-Medina E, León-Hernández SR, Arellano-Hernández A, Martínez-Gonzaga E, García-Guerrero E, Coronado-Zarco R. Evaluación isocinética y estado funcional en pacientes posoperados por hernia de disco lumbar. *Cir Ciruj*. 2008; 76: 373-80.

Artículo original

doi: 10.35366/118848

## Injerto autólogo de isquiotibiales versus cuádriceps en la plastía de ligamento cruzado anterior. Estudio comparativo con enfoque al *Return-To-Sport*

*Autologous hamstring versus quadriceps graft in anterior cruciate ligament plasty. Comparative study with focus on Return-To-Sport*

García-Linage R,\* Lassard-Rosenthal J,\* Noval-García R,\* Muñiz-Madrado A,\*  
Fraind-Maya G,\* Palmero-Picazo J,‡ German-Córdoba I,\* Zimbrón-López D\*

Hospital Ángeles Lomas, Huixquilucan de Degollado, Estado de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la ruptura del ligamento cruzado anterior ha evolucionado a ser una de las lesiones deportivas más comunes con un aumento notable en su incidencia en las últimas dos décadas, siendo el *Return-To-Sport* un enfoque crucial en la elección del injerto autólogo para su reparación quirúrgica; los más utilizados son el injerto de isquiotibiales y el de tendón de cuádriceps. **Material y métodos:** se realizó un estudio prospectivo aleatorizado con 32 pacientes divididos en dos grupos, uno para cada tipo de injerto, con 13 pacientes en cada uno. Se evaluaron antes de la cirugía, a los 30, 180 y 360 días después del procedimiento utilizando escalas como Lysholm, mCKRS y ACL-RSI y se consideró su nivel de actividad previo mediante la puntuación de Tegner. **Resultados:** se observó que, a los 30 y 180 días posteriores a la cirugía, hubo diferencias significativas en la evaluación del dolor utilizando la escala visual análoga de dolor (EVA) entre los grupos, mientras que a los 360 días no se observaron diferencias significativas. No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de las escalas Lysholm y mCKRS en ninguno de los grupos en los días 30, 180 y 360, pero se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de la escala ACL-RSI a los 30 y 180 días entre los dos grupos, que no se mantuvie-

**ABSTRACT. Introduction:** anterior cruciate ligament rupture has evolved to be one of the most common sports injuries with a remarkable increase in its incidence in the last two decades, with *Return-To-Sport* being a crucial approach in the choice of autologous graft for its surgical repair, the most commonly used being hamstring and quadriceps tendon graft. **Material and methods:** a prospective randomized study was performed with 32 patients divided into two groups, one for each type of graft, with 13 patients in each. They were evaluated before surgery, at 30, 180 and 360 days after the procedure using scales such as Lysholm, mCKRS and ACL-RSI, and their previous activity level was considered using the Tegner score. **Results:** it was observed that, at 30 and 180 days after surgery, there were significant differences in pain assessment using the VAS scale between the groups, while at 360 days no significant differences were observed. No significant differences were found in Lysholm and mCKRS scale scores in either group at days 30, 180, and 360, but significant differences were found in ACL-RSI scale scores at 30 and 180 days between the two groups, which did not hold at 360 days. **Conclusion:** despite the difference in postoperative pain, *Return-To-Sport* times

### Nivel de evidencia: I

\* Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital Ángeles Lomas. Huixquilucan de Degollado, Estado de México.

‡ Médico residente de segundo año de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia, Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes». Naucalpan de Juárez, Estado de México.

### Correspondencia:

Dr. Daniel Zimbrón López

E-mail: doctor@zimbron.info

Recibido: 03-05-2024 Aceptado: 12-09-2024.

**Citar como:** García-Linage R, Lassard-Rosenthal J, Noval-García R, Muñiz-Madrado A, Fraind-Maya G, Palmero-Picazo J, et al. Injerto autólogo de isquiotibiales versus cuádriceps en la plastía de ligamento cruzado anterior. Estudio comparativo con enfoque al *Return-To-Sport*. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 19-26. <https://dx.doi.org/10.35366/118848>



ron a los 360 días. **Conclusión:** a pesar de la diferencia en el dolor postoperatorio, los tiempos de retorno al deporte y la recuperación general no mostraron diferencias significativas entre los dos tipos de injertos en este estudio.

**Palabras clave:** injerto, cuádriceps, isquiotibiales, *Return-To-Sport*, ligamento cruzado anterior (LCA).

and overall recovery showed no significant differences between the two types of grafts in this study.

**Keywords:** graft, quadriceps, hamstrings, *Return-To-sport*, anterior cruciate ligament (ACL).

#### Abreviaturas:

ACL-RSI = *Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury* (Ligamento cruzado anterior- Regreso al deporte después de una lesión)

BTB = hueso-tendón rotuliano-hueso

EVA = escala visual análoga de dolor

HT = tendón isquiotibial (*hamstring tendon*)

IKDC = *International Knee Documentation Committee* (Comité Internacional de Documentación de la Rodilla)

LCA = ligamento cruzado anterior

mCKRS = *Modified Cincinnati Knee Rating System* (Sistema de Clasificación de Rodilla de Cincinnati Modificado)

QT = tendón de cuádriceps (*quadriceps tendon*)

#### Introducción

La ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) ha evolucionado a ser una de las lesiones deportivas más comunes con un aumento notable en su incidencia en las últimas dos décadas.<sup>1</sup> Siendo el ligamento uno de los estabilizadores principales de la rodilla, su lesión implica una inestabilidad rotatoria y anterior, haciéndose particularmente relevante en atletas de alto rendimiento y deportistas, teniendo una incidencia de 85 por cada 100,000 personas entre las edades de 16 a 39 años, ya que a menudo requiere un enfoque quirúrgico para su tratamiento.<sup>2</sup> Otros estudios revelan una incidencia de ruptura del LCA entre 68 a 118 por 100,000 habitantes por año en la población general.<sup>3</sup>

La lesión del LCA afecta a una amplia gama de grupos de edad, pero es más frecuente en adultos jóvenes y atletas. Algunos estudios informan mayor incidencia en mujeres en comparación con hombres, con una razón de 2 a 1.<sup>4</sup> Las actividades deportivas, como fútbol, baloncesto, el esquí y balonmano, están asociadas con mayor riesgo de lesiones del LCA.<sup>3</sup>

El manejo terapéutico de ruptura de LCA posee varias vertientes que determinan entre un tratamiento conservador o uno quirúrgico de primer momento. Entre estos, el enfoque no quirúrgico, que abarca la terapia física y la utilización de férulas, puede resultar eficaz para pacientes con niveles de actividad más bajos. Por otro lado, se aconseja la realización de una reconstrucción del LCA para pacientes que son activos o para aquellos que no logran mejorías significativas mediante el enfoque no quirúrgico.<sup>5</sup> La reconstrucción quirúrgica de ligamento cruzado anterior con injerto es considerada como el estándar de oro para mejorar la función articular y la estabilidad.<sup>6</sup>

La elección del injerto es un aspecto crucial y sujeto a debate, habiendo una amplia variedad de opciones. Las alterna-

tivas de injerto disponibles comprenden autoinjertos (como tendón isquiotibial [HT], hueso-tendón rotuliano-hueso [BTB] y tendón del cuádriceps [QT]), así como aloinjertos (cadavéricos) e injertos sintéticos. La preferencia por el injerto autólogo es preferida.<sup>7</sup> Se ha resaltado la importancia de personalizar la elección del injerto según factores como las características del paciente, su nivel de actividad y las tasas de fallo del injerto, existiendo una alta complejidad del proceso de toma de decisiones y sugiere que el injerto ideal debe seleccionarse considerando la anatomía del paciente, las exigencias físicas y las especificaciones del injerto.<sup>8</sup>

Recientemente, ha surgido un creciente interés en el uso de autoinjertos del tendón del cuádriceps debido a sus notables propiedades biomecánicas y una menor morbilidad en la zona donante en comparación con otras opciones de autoinjerto. Este enfoque ha demostrado mejorías significativas en atletas en su proceso de *Return-To-Sport* y ha llevado a un riesgo menor de rerruptura. Estas ventajas hacen que el autoinjerto del tendón del cuádriceps sea una opción atractiva para los pacientes que buscan una recuperación efectiva y sostenible después de una lesión del ligamento cruzado anterior.<sup>9</sup> El uso de autoinjertos ha demostrado una significancia estadística en comparación con el uso de aloinjertos, al lograr un *Return-To-Sport* en un período de tiempo significativamente más corto.<sup>10</sup>

Entre las opciones, la elección de un injerto BTB ha revelado ser una opción que se puede observar como fiable y duradera para pacientes jóvenes y activos, aunque pueden producirse complicaciones, asociada a mejores resultados en términos de estabilidad y pérdida de flexión; mientras que el HT presenta ventajas en términos de crepitación patelofemoral y limitación de la extensión. Por otro lado, el uso de un injerto BTB presenta complicaciones como fractura rotuliana, atrapamiento del injerto, dolor anterior de rodilla, además de una mayor dificultad en la toma del injerto y de requerir de un mayor tiempo quirúrgico.<sup>11</sup>

En contraste, el uso de injerto HT se asocia con una estabilidad y resultados funcionales comparables a los injertos del tendón rotuliano, pero con la ventaja adicional de menos dolor postoperatorio en deportistas. Además, se ha observado una recuperación más rápida de la función del músculo cuádriceps y una menor morbilidad en la zona donante. Estos beneficios se traducen en un menor tiempo quirúrgico y evitan el daño a la rótula durante la obtención del injerto.<sup>12</sup>

Finalmente, con el uso de injerto de QT se obtiene una supervivencia del injerto y unos resultados funcionales

comparables a los de los autoinjertos de BTB y HT, pero con una morbilidad en la zona donante significativamente menor, presentando menor laxitud en el *pivot shift* y tasas de fracaso más bajas en comparación con los autoinjertos HT, además de presentar un *Return-To-Sport* y necesidad de fisioterapia menor en pacientes deportistas.<sup>13</sup> Contrastando a ofrecer tasas más bajas de dolor anterior de rodilla en comparación con BTB, son mayores a HT, disminuyendo la satisfacción del paciente con el procedimiento.<sup>14</sup>

## Material y métodos

### Proceso de selección

Este trabajo de investigación prospectivo aleatorizado se realizó en pacientes deportistas sometidos a plastia de ligamento cruzado anterior entre Enero a Octubre de 2022, con técnicas de injerto QT y HT y evaluación prequirúrgica a los 30, 180 y 360 días del postoperatorio, mediante el uso de las escalas de Lysholm, la mCKRS y ACL-RSI; se utilizó la puntuación de Tegner al momento de evaluar al paciente prequirúrgicamente y a los 360 días de postoperado, evaluando así la condición del paciente en el estado de actividad previo a la lesión. De igual manera, la presencia de sintomatología álgica del paciente fue evaluada por medio de

la escala visual análoga de dolor (EVA), siendo catalogada del 0 al 10, a los 30, 180 y 360 días postquirúrgicos.

A los pacientes se les inició terapia física y rehabilitación/fisioterapia por medio de médicos especialistas a los 10 días de postquirúrgico, siendo usada fisioterapia analgésica, antiinflamatoria, arcos de movimiento, fortalecimiento y relajación muscular y reeducación de la marcha en la misma clínica por el mismo personal en los pacientes intervenidos.

Como tratamiento farmacológico postquirúrgico, fue recetado un inhibidor selectivo de la COX-2 (etoricoxib) de 120 mg, para su administración vía oral cada 24 horas por 14 días, adicional a cefixima de 400 mg, administrada vía oral cada 24 horas por seis días y como fármaco de rescate, se incluyó paracetamol de 1 g, administrado vía oral cada ocho horas en caso de dolor.

Se definió al paciente deportista como aquel que presentase en la puntuación de actividad de Tegner un valor  $\geq 4$  (deportista aficionado-ciclismo, esquí de fondo, carrera terreno regular al menos dos veces por semana).

Adicionalmente, al momento de efectuar la historia clínica, se realizó la toma de las constantes: índice de masa corporal, tabaquismo, coexistencia de lesión medial o lateral de menisco en la rodilla lesionada, además de la presencia de daño condral en la articulación y el resultado de las maniobras de cajón anterior y *pivot shift*.

Tabla 1: Datos demográficos de los pacientes en el estudio.

Característica	Total N = 26 n (%)	Grupo 1. HT N = 13 n (%)	Grupo 2. QT N = 13 n (%)	p
Edad (años)*	27.34 ± 6.70	28.46 ± 7.19	26.23 ± 6.2	0.41
Sexo				0.33
Femenino	13 (50.00)	6 (46.15)	7 (53.85)	
Masculino	13 (50.00)	7 (53.85)	6 (46.15)	
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )*	23.99 ± 1.92	24.00 ± 2.11	23.99 ± 1.80	0.98
Fumadores				0.29
Sí	5 (19.23)	2 (15.38)	2 (15.38)	
No	21 (80.77)	11 (84.62)	11 (84.62)	
Lesión condral				0.31
Sí	11 (42.31)	8 (61.54)	2 (15.38)	
No	15 (57.69)	5 (38.46)	11 (84.62)	
Meniscopatía lateral				0.50
Sí	12 (46.15)	6 (46.15)	6 (46.15)	
No	14 (53.85)	7 (53.85)	7 (53.85)	
Meniscopatía medial				0.50
Sí	13 (50.00)	6 (46.15)	7 (53.85)	
No	13 (50.00)	7 (53.85)	6 (46.15)	
Cajón anterior/ <i>pivot shift</i> positivo				1.00
Sí	26 (100.00)	13 (100.00)	13 (100.00)	
No	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Puntuación Tegner prequirúrgico*	4.96 ± 0.52	4.92 ± 0.49	5.00 ± 0.57	0.65
Escala Lysholm prequirúrgica*	31.61 ± 13.32	31.76 ± 12.54	31.46 ± 14.57	0.96
Escala mCKRS prequirúrgica*	31.15 ± 12.30	30.61 ± 12.58	31.69 ± 12.51	0.86
Escala ACL-RSI prequirúrgica*	38.65 ± 10.11	38.30 ± 10.39	39.00 ± 10.23	0.88

ACL-RSI = *Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury* (Ligamento cruzado anterior- Regreso al deporte después de una lesión). HT = injerto de tendón isquiotibial (*hamstring tendon*). mCKRS = *Modified Cincinnati Knee Rating System* (Sistema de Clasificación de Rodilla de Cincinnati Modificado). QT = injerto de tendón de cuádriceps (*quadriceps tendon*).

\* Valores expresados en: media ± desviación estándar.

Fuente: elaboración propia.

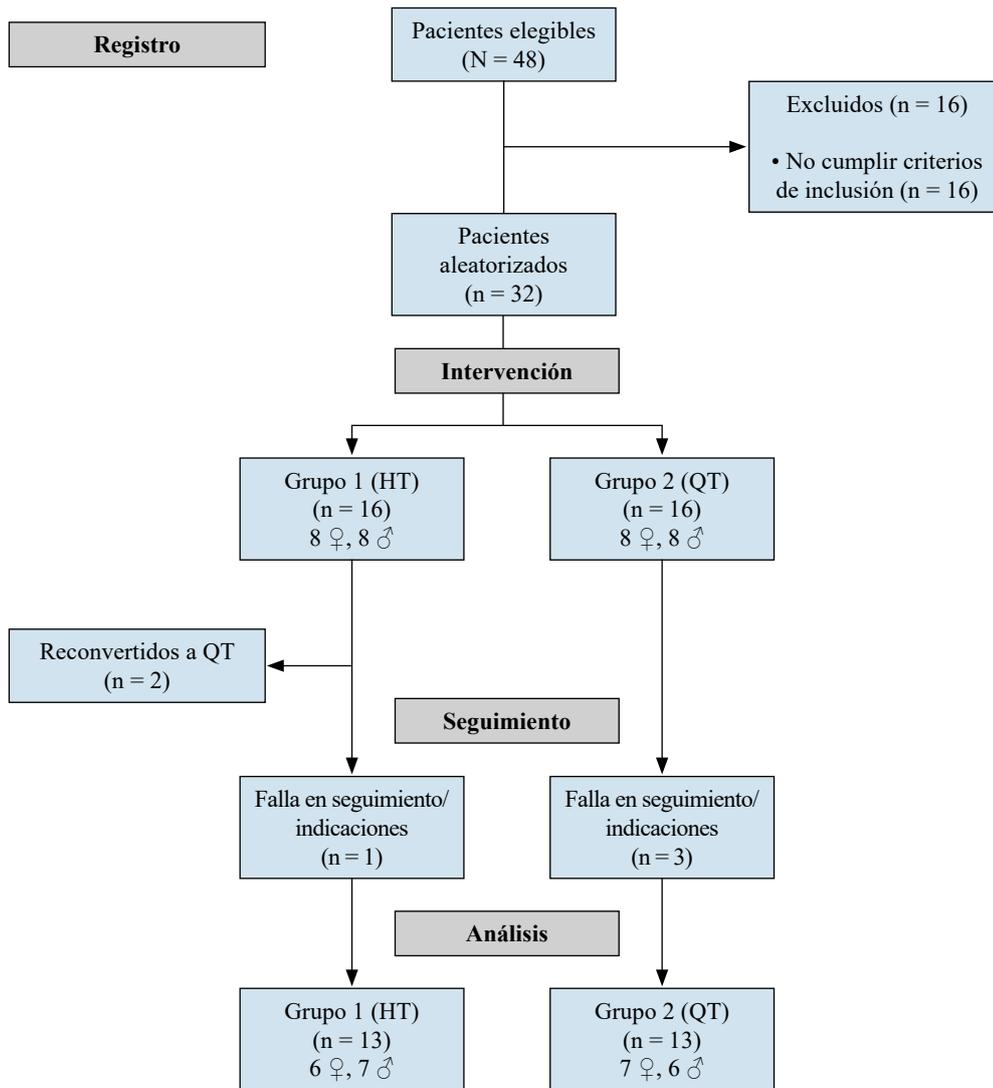


Figura 1:

Diagrama de flujo de pacientes: registro, intervención, seguimiento y análisis. HT = injerto de tendón isquiotibial (*hamstring tendon*). QT = injerto de tendón de cuádriceps (*quadriceps tendon*).

Finalmente, a los pacientes les fue solicitado indicar el día en el que retornaron a la actividad física anterior, anotando el día consecutivo calendario desde el procedimiento quirúrgico, siendo de igual manera una variable binaria si el paciente retornó a su actividad anterior y el día en el cual fueron iniciadas las sesiones de fisioterapia y fueron recolectados los días totales de dichas sesiones.

Los criterios de inclusión del estudio fueron: pacientes de ambos sexos entre 18 a 40 años de edad, con una puntuación de Tegner  $\geq 4$  puntos, con ruptura grado III traumática de ligamento cruzado anterior y tratados en primera instancia por el equipo quirúrgico. Los criterios de exclusión abarcaron: intervenciones quirúrgicas previas de la rodilla afectada, consumo de drogas ilícitas, negativa a seguimiento de hasta 360 días postquirúrgicos, patologías genéticas o enfermedades crónico-degenerativas, lesiones meniscales o condrales con requerimiento de no apoyo del miembro pélvico afectado y edades diferentes a las establecidas.

En el estudio, se consideraron inicialmente un total de 48 pacientes elegibles para la investigación. De éstos, final-

mente se reclutaron 32 que cumplieran con los criterios preestablecidos. Estos pacientes se dividieron de manera aleatoria y equitativa en dos grupos de 16 miembros cada uno, con una distribución de género balanceada que consistió en ocho mujeres y ocho hombres en cada grupo.

La aleatorización se realizó utilizando la plataforma random.org (Random.org, Dublín, Irlanda) para garantizar una asignación imparcial y aleatoria a los dos grupos. El grupo 1 se sometió a la plastia del ligamento cruzado anterior utilizando un injerto autólogo de tendón de isquiotibiales (HT), mientras que el grupo 2 recibió un injerto autólogo obtenido del tendón del cuádriceps (QT).

De dichos pacientes, dos pertenecientes al grupo 1 requirieron reconversión del procedimiento a la toma de QT por insuficiencia en el tamaño del injerto obtenido del HT, los cuales fueron descartados del estudio; otro paciente del mismo grupo no asistió a sesiones de fisioterapia ni consultas de evaluación posteriores, por lo que de igual manera fue descartado. En el grupo 2, tres pacientes no acudieron a las consultas de 30, 180 y 360 días, por lo cual fueron des-

cartadas del estudio. Trece pacientes del grupo 1 (seis mujeres y siete hombres) y 13 del grupo 2 (siete mujeres y seis hombres) cumplieron en su totalidad con los requerimientos para ser considerados en el análisis posterior del estudio.

A todos los pacientes se les comentó sobre los riesgos, complicaciones, beneficios y opciones de ambos injertos, aceptando el procedimiento por medio del consentimiento informado de procedimiento quirúrgico y anestésico correspondiente. Se extienden los detalles demográficos de los participantes y patológicos en la *Tabla 1*. Se representa el proceso de selección de los pacientes en la *Figura 1*.

### Técnica quirúrgica

Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por dos cirujanos con experiencia de más de cinco años en plastia de ligamento cruzado anterior, en dos centros quirúrgicos. En ambos grupos, se realizaron las plastias de manera artroscópica, haciéndose las incisiones en los *soft spot* para inserción de los portales de visión del artroscopio y equipo de trabajo. Se realizó el protocolo establecido para revisión de todos los campos de la articulación, en búsqueda de presencia de lesiones meniscales y su integridad, lesiones condrales patelofemorales y femorotibiales, sinovitis incipiente, presencia de tejido cicatricial, entre otros hallazgos, realizándose meniscoplastia con radiofrecuencia de 45° y 90°, y/o con el uso de suturas meniscales; condroplastia con dichas angulaciones de radiofrecuencia, sinovectomía parcial y retiro de tejido cicatricial. Posterior a ello, se observó y documentó la ruptura total del ligamento cruzado anterior e integridad del ligamento cruzado posterior.

La toma del injerto de isquiotibial se realizó por medio de la incisión en la región inferolateral de la articulación, con posterior disección por planos y la toma con tenótomo del tendón semitendinoso, posteriormente cerrando por planos la incisión (*Figura 2A*); por otro lado, el tendón del cuádriceps fue obtenido con una incisión longitudinal en la región superomedial de la articulación y rótula, diseccionando por planos, exponiendo el tendón e incidiendo con bisturí, obteniendo con apoyo de equipo de radiofrecuencia medida de injerto aproximadas de 10 mm de diámetro por 6.5 cm de largo (*Figura 2B y 2C*). En ambos casos, por medio del equipo de apoyo técnico, se realizó la preparación para la inserción y colocación a injerto por medio de la técnica *All-Inside* por portal anteromedial (*Figura 2D*).

Después de la colocación del injerto, fueron ajustados por medio de botones, cerrando por planos y, posteriormente, por medio de maniobras de cajón anterior y *pivot shift*, se valoró la estabilidad articular y del injerto.

Luego del procedimiento, le fue colocado al paciente equipo de crioterapia, cuyo uso continuaría hasta 14 días posteriores al procedimiento.

Los pacientes duraron un total de 24 horas en hospitalización y posteriormente egresados a domicilio, solicitando deambulacion con apoyo, en caso de ser requerido, con muletas y posterior retiro de éstas al reincorporarse de mane-

ra paulatina a marcha normal. Se indicó flexión pasiva los primeros dos días y posteriormente activa. El uso de órtesis de cualquier tipo fue prohibido. Se citó a los pacientes a los 10 días postoperatorios para retiro de puntos, evaluación de heridas y arcos de movimiento.

Posteriormente, se realizaron consultas de revisión a los 30, 90, 180 y 360 días postquirúrgicos, siendo en los días 30, 180 y 360 las tomas de las puntuaciones evaluadoras anteriormente mencionadas.

### Análisis estadístico

El tamaño de la muestra fue establecido por medio de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. Las características basales se analizaron mediante estadística descriptiva. Todas las medias están presentadas con desviaciones estándar. El análisis de las variables binarias y categóricas entre dos grupos se comprobó con la prueba exacta de Fisher de dos colas y la prueba de  $\chi^2$ . Los dos grupos se compararon mediante la prueba t de Student de dos colas para una distribución normal. Se consideró que el valor p en las pruebas de dos colas  $\leq 0.05$  indicaba significación estadística. Todos los valores p indicados son de dos caras y no se ajustaron para comparaciones múltiples. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 16.0 para Windows (GNU Project, Massachusetts, EE. UU.). Para la comparación de las variaciones



**Figura 2:** A) Toma de injerto de tendón semitendinoso para injerto de tendón isquiotibial. B) Toma de injerto de tendón de cuádriceps. C) Injerto preparado para técnica *All-Inside*. D) Técnica *All-Inside*. Elaboración propia.

Tabla 2: Resultados clínicos de los dos grupos de estudio.

Variable postquirúrgica	Totales Media ± DE	Grupo 1. HT Media ± DE	Grupo 2. QT Media ± DE	p de Δ*
EVA dolor (días)				
30	4.38 ± 2.24	3.15 ± 1.06	5.61 ± 2.46	0.003**
180	1.46 ± 1.30	0.69 ± 0.75	2.23 ± 1.30	0.001**
360	0.30 ± 0.47	0.15 ± 0.37	0.46 ± 0.51	0.09
Puntuación Tegner (días)				
Inicial	4.96 ± 0.52	4.92 ± 0.49	5.00 ± 0.57	—
360	4.84 ± 0.46	4.76 ± 0.43	4.92 ± 0.49	0.40
Escala Lysholm (días)				
30	58.11 ± 18.60	55.84 ± 15.62	60.38 ± 21.58	0.49
180	72.76 ± 14.48	72.84 ± 12.86	72.69 ± 16.47	0.98
360	89.30 ± 9.24	90.00 ± 8.94	88.61 ± 9.84	0.84
Escala mCKRS (días)				
30	62.88 ± 14.19	63.69 ± 14.95	61.07 ± 13.75	0.50
180	77.15 ± 10.91	78.84 ± 11.05	75.46 ± 10.93	0.51
360	88.23 ± 7.98	87.38 ± 8.46	89.07 ± 7.72	0.91
Escala ACL-RSI (días)				
30	59.65 ± 19.38	54.99 ± 19.33	65.30 ± 18.41	0.045**
180	71.15 ± 15.98	65.23 ± 17.34	77.07 ± 12.46	0.029**
360	87.15 ± 10.97	85.38 ± 12.33	88.92 ± 9.57	0.64
Return-To-Sport (días)	252.34 ± 48.20	265.76 ± 40.53	238.92 ± 52.98	0.15
Días totales de fisioterapia	94.15 ± 49.09	86.53 ± 46.27	101.76 ± 52.48	0.44
Regreso a actividad física previa, n (%)				0.55
Sí	23 (88.46)	11 (84.62)	12 (92.31)	
No	3 (11.54)	2 (15.38)	1 (7.69)	

EVA = escala visual análoga. HT = injerto de tendón isquiotibial (*hamstring tendon*). QT = injerto de tendón de cuádriceps (*quadriceps tendon*).

\* Valor p obtenido de las diferencias entre el valor de la variable preoperatoria y la variable a los 30, 180 y/o 360 días postoperatorios, según el caso.

\*\* Significancia estadística con valor  $p < 0.05$ , intervalo de confianza (IC) del 95%.

Fuente: elaboración propia.

en las escalas y puntuaciones analizadas en el proyecto, se analizaron las deltas entre el día 0 al 30, entre el día 0 al 180 y entre el 0 al 360, para posteriormente ser analizadas por medio de prueba U de Mann-Whitney por ser una muestra no paramétrica.

Por medio de lo anterior, se comprobó la no significancia de las características de ambos grupos comparados, pudiéndose realizar comparaciones estadísticas entre ambos grupos que pudiesen ser estadísticamente significativas.

## Resultados

Los resultados del estudio son presentados en la *Tabla 2*. Un total de 26 pacientes fueron evaluados, con un seguimiento total de 360 días postoperatorios. Los pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos y quedaron conformados en un grupo de 13 pacientes que sería intervenido usando un injerto HT y en otro grupo de 13 pacientes con intervención usando injerto QT. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en las características de los pacientes, pudiéndose realizar la posterior comparación.

En la evaluación análoga de dolor por medio de la EVA, a los 30 días se observó una media de  $4.38 \pm 2.24$  en la suma total de las puntuaciones; mientras que en el grupo 1 fue de  $3.15 \pm 1.06$  y en el grupo 2 de  $5.61 \pm 2.46$  con un valor de  $p = 0.003$ , demostrando significancia estadística.

De igual manera, a los 180 días, las medias de resultado de EVA fueron  $0.69 \pm 0.75$  y  $2.23 \pm 1.30$ , con valor  $p = 0.001$ , siendo significativo. Finalmente, en la medición a 360 días, no hubo diferencia significativa ( $p = 0.09$ ) en ambos grupos ( $0.15 \pm 0.37$  y  $0.46 \pm 0.51$ ), respectivamente.

Por otro lado, la evaluación Tegner inicial y a los 360 días del estudio no obtuvo diferencia significativa entre ambos grupos ni en la diferencia presente del resultado inicial y a la culminación del estudio ( $4.76 \pm 0.43$  versus  $4.92 \pm 0.49$ , respectivamente, con valor  $p = 0.40$ ).

De igual manera, tanto la escala Lysholm como la mCKRS no presentaron diferencias significativas en ambos grupos a los 30, 180 o 360 días, pero sí se registró un aumento de la puntuación inicial a la puntuación final de ambas evaluaciones. Los pacientes culminaron el estudio con una puntuación de escala Lysholm de  $89.30 \pm 9.24$  y una escala mCKRS de  $88.23 \pm 7.98$ , tomando en cuenta de manera inicial una puntuación inicial de  $31.61 \pm 13.32$  y  $31.15 \pm 12.30$ , respectivamente.

En contraparte, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones de la escala ACL-RSI a los 30 y 180 días postquirúrgicos entre los dos grupos ( $54.99 \pm 19.33$  y  $65.30 \pm 18.41$  con valor  $p = 0.045$  a los 30 días y  $65.23 \pm 17.34$  y  $77.07 \pm 12.46$  a los 180 días, con valor  $p = 0.029$ ), pero no así en la evaluación en el día 360 ( $85.38 \pm 12.33$  y  $88.92 \pm 9.57$  con valor  $p = 0.64$ ).

Adicionalmente, los pacientes tuvieron una media de *Return-To-Sports* de  $252.34 \pm 48.20$  días entre ambos grupos,  $265.76 \pm 40.54$  días en el grupo 1 con injerto isquiotibial y de  $238.92 \pm 52.98$  días en el grupo 2, de injerto de tendón de cuádriceps, con un valor  $p = 0.15$ , no hallándose significancia estadística tanto en este caso como en los días totales de fisioterapia, siendo  $94.15 \pm 49.09$ ,  $86.53 \pm 46.27$  y  $101.76 \pm 52.48$ , respectivamente, con un valor  $p = 0.44$ .

De los 26 pacientes, un total de 23 (88.46%) regresaron a los 360 días al nivel de actividad previa al procedimiento, similar a lo presentado en la puntuación Tegner, sin significancia presentada entre los de grupo 1 y grupo 2 (81.61 y 92.30%, respectivamente, con valor  $p = 0.55$ ).

Es importante tomar en cuenta que las maniobras de cañón anterior y *pivot shift* resultaron negativas en la evaluación a los 360 días en los 26 pacientes estudiados, siendo inicialmente positivos.

## Discusión

El objetivo primordial de un atleta lesionado es restaurar su estado físico previo a la cirugía en el menor plazo posible y la ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) representa un factor determinante en este proceso. La necesidad de buscar opciones terapéuticas efectivas que ofrezcan una mejoría temprana para retornar al deporte ha sido relevante en la bibliografía ortopédica actual.

Los injertos autólogos, al ser tejido del propio paciente, minimizan el riesgo de rechazo y presentan ventajas potenciales en términos de recuperación más rápida y una rehabilitación más efectiva. De las tres opciones autólogas comúnmente usadas, tendón isquiotibial (HT), hueso-tendón rotuliano-hueso (BTB) y tendón del cuádriceps (QT), se tiene preferencia por el primero y el tercero por presentar mejoría en las propiedades biomecánicas, menor morbilidad y un retorno temprano al deporte.<sup>8,10</sup> Tomando en cuenta las desventajas de cada procedimiento, donde el dolor postoperatorio en el QT<sup>14</sup> y una mayor tasa de fracasos que el anterior en el caso del HT,<sup>13</sup> surge la necesidad de comparar ambas opciones para ofrecer a los deportistas el tratamiento con mayor efectividad para continuar con sus actividades.

Nuestro trabajo de investigación indaga sobre esta materia y por medio de la clasificación aleatorizada de 26 pacientes deportistas con ruptura total de ligamento cruzado anterior y su posterior división en dos grupos (grupo 1 usando el HT y grupo 2 usando el QT).

Tomando a la bibliografía consultada como punto de comparación, las evaluaciones de la evolución postquirúrgica son similares, usando las escalas y puntuaciones de Tegner, Lysholm, IKDC y artrómetros KT-1000.<sup>15</sup> Las escalas y puntuaciones utilizadas en el presente trabajo como Tegner, Lysholm, mCKRS y ACL-RSI han demostrado ser efectivas, al presentar parámetros aceptables al momento de la evaluación de los pacientes,<sup>16</sup> obteniendo en el presente mismos resultados, además de que presentamos una mayor facilidad en la evaluación de los pacientes por medios de és-

tas y obteniendo un valor objetivo para realización de comparaciones estadísticas.

Una de las principales desventajas mencionadas del uso de un injerto QT es el aumento del dolor postoperatorio,<sup>14</sup> mismo que presentó valores estadísticamente significativos en comparación al dolor presentado, por medio de la EVA, los pacientes sometidos al procedimiento con injerto obtenido de HT. El dolor tubo una media de 5.61 a los 30 días y de 2.23 a los 180 días, siendo significativamente mayor que el promedio de 3.15 y 0.69, respectivamente en el injerto HT.

Es de extrema importancia destacar que ambos grupos fueron notoriamente similares, sin que se observara significancia estadística entre ellos en los resultados de las escalas a los 30, 180 y 360 días posteriores a la cirugía. Tanto las escalas Lysholm como las mCKRS no mostraron diferencias significativas en los distintos grupos, con una puntuación de escala Lysholm de 90 y 88.61 y una escala mCKRS de 87.38 y 89.07 a los 360 días del estudio; esto se reflejó en los valores de  $p = 0.84$  y  $0.91$ , respectivamente. Estos resultados están en consonancia con la falta de significancia en las escalas Lysholm e IKDC a dos años en ambos grupos, como se observó en el estudio de Horstmann (83.5 y 90.4, con un valor  $p = 0.131$  en Lysholm; 83.7 y 89.3, con un valor  $p = 0.169$  en IKDC).<sup>17</sup> De igual manera, es observado en la no significancia del estudio de Pomenta (96.05 y 96.05, con un valor  $p$  no calculable en Lysholm; 91.23 y 86.28, con un valor  $p = 0.38$  en IKDC).<sup>15</sup> Esta coherencia en los resultados subraya la consistencia de los hallazgos y sugiere que las diferencias en el rendimiento entre los grupos no son estadísticamente significativas en estas escalas de evaluación.

Similar a lo anterior, los valores de *Return-To-Sport* y el retorno al mismo nivel de la actividad física, carecen de significancia estadística, acompañados por el estudio de Pomenta.<sup>15</sup> Como valor a resaltar, mas no de significancia estadística propia del estudio, en dicho estudio solamente el 54.55% de los pacientes sometidos al procedimiento regresaron a su actividad física anterior al nivel previo de la lesión y, por otro lado, 88.46% de nuestros pacientes regresaron a su nivel previo de actividad física. Pero requirieron un mayor número de días al *Return-To-Sport* (95.2 y 82.1 días en el estudio de,<sup>17</sup> contrastando a 265.76 y 238.92 días en el grupo HT y QT, respectivamente).

Finalmente, fue observada la existencia de significancia estadística en los resultados de la escala ACL-RSI, dando como resultado una mejoría en la puntuación en el grupo QT superior al de HT en los cortes de los 30 y 180 días, pero regresando a la no significancia en el período de los 360 días.

## Conclusión

La recuperación de deportistas lesionados, especialmente aquellos con ruptura de LCA, es un aspecto crucial, dado que un número significativo de ellos no logrará recuperar su nivel anterior a la cirugía. La búsqueda de opciones terapéuticas efectivas ha llevado a la consideración de injertos

autólogos como una estrategia integral para mejorar los resultados y el retorno exitoso de los atletas. Los injertos autólogos ofrecen ventajas, como una recuperación más rápida y una rehabilitación más efectiva, minimizando el riesgo de rechazo. Entre las opciones, los injertos de tendón isquiotibial (HT) y de tendón cuádriceps (QT) se destacan por su mejoría en propiedades biomecánicas y un retorno temprano al deporte. La investigación comparativa con 26 pacientes reveló similitudes en resultados en las escalas de evaluación entre ambos grupos, subrayando la importancia de abordar lesiones coexistentes y ofrecer una atención multidisciplinaria para una recuperación óptima. A pesar de la diferencia en el dolor postoperatorio, los tiempos de retorno al deporte y la recuperación general no mostraron diferencias significativas entre los dos tipos de injertos en este estudio.

Como enfoque a posteriores estudios, se denota la necesidad de hacer estudios multicéntricos con múltiples variables adicionales a analizar (como el uso de escalas como IKDC, el uso de artrómetros KT-1000, una valoración a dos años postquirúrgicos, valoración del riesgo de rerruptura, utilización del *second-look* quirúrgico, valoración de combinaciones de diferentes lesiones articulares con el postoperatorio del paciente y el empleo de nuevos métodos de fisioterapia).

#### Referencias

1. Arundale AJH, Silvers-Granelli HJ, Myklebust G. ACL injury prevention: where have we come from and where are we going? *J Orthop Res.* 2022; 40(1): 43-54.
2. Diermeier T, Rothrauff BB, Engebretsen L, Lynch AD, Ayeni OR, Paterno MV, et al. Treatment after anterior cruciate ligament injury: panther symposium ACL treatment consensus group. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28(8): 2390-402.
3. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med.* 2006; 34(2): 299-311. doi: 10.1177/0363546505284183.
4. Granan LP, Bahr R, Lie SA, Engebretsen L. Timing of anterior cruciate ligament reconstructive surgery and risk of cartilage lesions and meniscal tears: a cohort study based on the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med.* 2009; 37(5): 955-61. doi: 10.1177/0363546508330136.
5. Bogunovic L, Matava MJ. Operative and nonoperative treatment options for ACL tears in the adult patient: a conceptual review. *Phys Sportsmed.* 2013; 41(4): 33-40.
6. Krause M, Freudenthaler F, Frosch KH, Achtnich A, Petersen W, Akoto R. Operative versus conservative treatment of anterior cruciate ligament rupture. *Dtsch Arztebl Int.* 2018; 115(51-52): 855-62.
7. Kohn L, Rembeck E, Rauch A. Anterior cruciate ligament injury in adults: diagnostics and treatment. *Orthopade.* 2020; 49(11): 1013-28.
8. Koga H, Zaffagnini S, Getgood A, Muneta T. ACL graft selection: state of the art. *J ISAKOS.* 2018; 3(3): 177-84.
9. Moatshe G, Floyd E, Martin R, Engebretsen L, LaPrade R. Emerging topics in ACL graft selection: best evidence for the use of quadriceps tendon graft. *Op Tech Sport Med.* 2021; 29(2): 150835.
10. Legnani C, Zini S, Borgo E, Ventura A. Can graft choice affect return to sport following revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136(4): 527-31.
11. Courage O, Bertiaux S, Papin PE, Kamel A. BTB Graft Technique: ACL Reconstruction Using the Patellar Tendon. In: *Knee Arthroscopy.* Springer, Cham. 2021. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-82830-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-82830-1_5)
12. Thauinat M, Fayard JM, Sonnery-Cottet B. Hamstring tendons or bone-patellar tendon-bone graft for anterior cruciate ligament reconstruction? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019; 105(1S): S89-94.
13. Cavaignac E, Coulin B, Tscholl P, Nik Mohd Fatmy N, Duthon V, Menetrey J. Is quadriceps tendon autograft a better choice than hamstring autograft for anterior cruciate ligament reconstruction? a comparative study with a mean follow-up of 3.6 years. *Am J Sports Med.* 2017; 45(6): 1326-32.
14. Saper M. Early outcomes after suture tape reinforcement of quadriceps tendon autograft acl reconstruction in adolescent athletes. *Orthop J Sports Med.* 2021; 9(7 suppl3): 2325967121S00083.
15. Pomenta Bastidas MV, Sastre S, Segur Vilalta JM, Rios J, Sabater M, Popescu D. Quadriceps tendon vs hamstring autograft in primary ACL reconstruction - a comparative study with minimum two-year follow-up. *Acta Orthop Belg.* 2022; 88(2): 347-54.
16. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med.* 2009; 37(5): 890-7.
17. Horstmann H, Petri M, Tegtbur U, Felmet G, Krettek C, Jagodzinski M. Quadriceps and hamstring tendon autografts in ACL reconstruction yield comparably good results in a prospective, randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022; 142(2): 281-9.

Original article

doi: 10.35366/118849

## Series of 41 cases of necrotizing fasciitis in a tertiary level hospital. Is as deadly as we think? LRINEC scale is useful today?

*Serie de 41 casos de fascitis necrotizante en un hospital de tercer nivel.  
¿Es tan mortal como pensamos? ¿Es útil hoy en día la escala LRINEC?*

Rodríguez-Roiz JM\*

Hospital Quironsalud Badalona, Barcelona, Spain.

**ABSTRACT. Introduction:** necrotizing fasciitis (NF) is a rare soft tissue infection that leads to sepsis and death without an early surgical treatment. LRINEC (laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis) scale is one of the most accepted tests for diagnosis. This study presents a retrospective evaluation of the usefulness of the LRINEC scale in the diagnosis and prognosis of NF. **Material and methods:** retrospective study of 41 cases of NF in extremities between 2010 and 2019. Based on the score obtained on the LRINEC scale the cases were assigned to: LRINEC lower than 5 in Group 1 with 12 cases, score 6 or 7 in Group 2 also 12 cases, and finally score of 8 or above in Group 3, 17 cases. **Results:** the mean LRINEC score was 7.04 (range: 1-13). 30 patients (73%) had scores above 6, the threshold for suspicion of NF. The mean mortality rate was 26.8%, and was highest in group 3 (5 deaths). The mean amputation rate was 17% (seven patients). **Conclusions:** the LRINEC may facilitate early diagnosis, but as we see in our study its main strength is its ability to assess the severity of the septic process and therefore to provide a prognosis.

**Keywords:** laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis, sepsis, necrotizing fasciitis, surgical debridement, necrosis.

**RESUMEN. Introducción:** la fascitis necrotizante (NF) es una rara infección de tejidos blandos que conduce a sepsis y muerte sin un tratamiento quirúrgico temprano. La escala LRINEC (*laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis*) es una de las pruebas más aceptadas para el diagnóstico. Este estudio presenta una evaluación retrospectiva de la utilidad de la escala LRINEC en el diagnóstico y pronóstico de la NF. **Material y métodos:** estudio retrospectivo de 41 casos de NF en extremidades entre 2010 y 2019. Según la puntuación obtenida en la escala LRINEC los casos fueron asignados a: LRINEC inferior a 5 en el grupo 1 con 12 casos, puntuación 6 o 7 en el grupo 2 también 12 casos, y finalmente puntuación de ocho o más en el grupo 3, 17 casos. **Resultados:** la puntuación media de LRINEC fue de 7.04 (rango: 1-13). Treinta pacientes (73%) tenían puntuaciones superiores a 6, umbral de sospecha de NF. La tasa de mortalidad promedio fue de 26.8%, y fue más alta en el grupo 3 (cinco muertes). La tasa media de amputaciones fue de 17% (siete pacientes). **Conclusiones:** el LRINEC puede facilitar el diagnóstico precoz, pero como vemos en nuestro estudio su principal fortaleza es su capacidad para evaluar la gravedad del proceso séptico y, por tanto, proporcionar un pronóstico.

**Palabras clave:** indicador de riesgo de laboratorio para fascitis necrotizante, septicemia, fascitis necrotizante, desbridamiento quirúrgico, necrosis.

### Level of evidence: III

\* Department of Orthopedic and Trauma Surgery, Hospital Quironsalud Badalona. Barcelona, Spain.

#### Correspondence:

Juan M Rodríguez-Roiz, MD  
C/Seu de Urgell No. 77, C.P. 08911, Barcelona, Spain.  
E-mail: drjuanroiz@gmail.com

Received: 04-14-2024. Accepted: 09-12-2024.

**Citar como:** Rodríguez-Roiz JM. Series of 41 cases of necrotizing fasciitis in a tertiary level hospital. Is as deadly as we think? LRINEC scale is useful today? Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 27-31. <https://dx.doi.org/10.35366/118849>



## Introduction

Necrotizing fasciitis (NF) is a potentially deadly soft tissue infection characterized by necrosis of subcutaneous tissue which progresses rapidly to the skin and muscles and eventually leads to sepsis and death.<sup>1</sup>

The condition was first described in 1883 by Fournier, and was initially limited to a specific body area. Meleney later described it as a systemic entity, in 1924, and in 1952 Wilson defined the pathology as necrotizing fasciitis.<sup>2,3</sup>

The most important prognostic factor of this disease is early diagnosis and surgical treatment, which not only reduces mortality, but also speeds recovery and is associated with the lowest risk of sequelae.<sup>4</sup> However, in the early stages it is difficult to distinguish NF from cellulitis (*Figure 1*), and so strategies and tests have been designed for early diagnosis of the disease. One of the most widely accepted is the LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis).<sup>5</sup> This scale indicates the risk of a soft tissue infection being an NF, based on the following biochemical parameters: hemoglobin, glucose, C-reactive protein (CRP), creatinine, serum sodium, and leukocytes.<sup>6</sup>

The method used for the research was a retrospective case series study of the usefulness of the LRINEC scale in the diagnosis and prognosis of NF.

## Material and methods

This is a retrospective study of 41 cases of NF in extremities treated in Barcelona (Spain) at our third level



**Figure 1:** 46-years-old female patient. Pain in leg with erythema and swelling of 12 hours evolution. LRINEC 6. In the early stages it is difficult to distinguish necrotizing fasciitis from cellulitis. LRINEC = laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis.

institution between 2010 and 2019. As an observational study, we follow the STROBE guidelines, and the WMA Declaration of Helsinki. Due to the retrospective nature of the study no ethics committee approval was needed, every patient signs a consentment for use of his personal data.

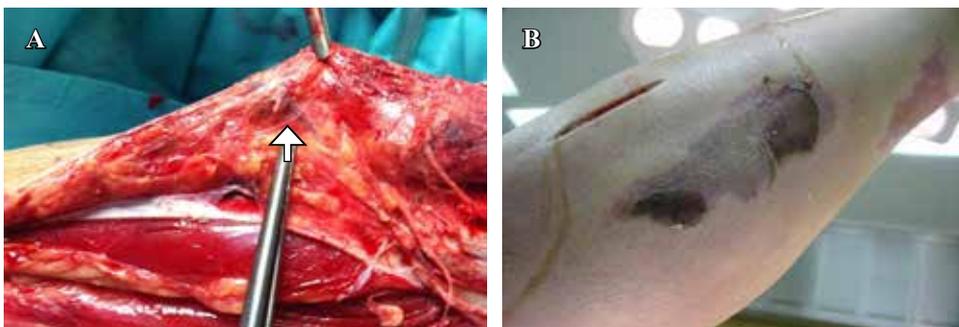
Cases were diagnosed clinically and also by suggestive intraoperative findings such as easy dissection or devascularization of the subcutaneous cell tissue, secretion described as «dishwater pus» (*Figure 2*).<sup>7</sup> All the cases were finally confirmed by pathology study of an intraoperative biopsy. The histologic diagnosis criteria was superficial fascial necrosis with blood vessels occluded by thrombi. A dense infiltration of neutrophils may be observed in deeper parts of the subcutaneous tissue and fascia. Subcutaneous fat necrosis and vasculitis are also evident. Eccrine glands and ducts may be necrotic.

Exclusion criteria were any other soft tissue infection, Fournier gangrene, suspected NF without a biopsy confirmation, and NF in locations other than the limbs (trunk, abdomen, etcetera).

A total of 70 cases were included, and based on the exclusion criteria, finally 41 cases were accepted, and the following data were compiled: demographic data (age, gender), comorbidities, attendance at the emergency service for the associated primary symptoms and likely entry point. Analytical tests were performed on admission to the emergency service, placing special emphasis on the parameters used in the LRINEC scale (hemoglobin, glucose, CRP, creatinine, serum sodium, and leukocytes). Other parameters recorded were the affected limb, length of time (in hours) from emergency service admission until first surgical debridement, type of initial empirical antibiotic used, number of surgical procedures performed, etiological agent (determined by intraoperative cultures), need for limb amputation, mean length of hospital stay and mortality.

Statistical analysis was performed using SPSS version 23.0 (IBM. New York, USA). The following variables were analyzed: age, associated meniscal injury, gender and time from injury to surgery.  $\chi^2$  test and Pearson correlation test were performed for this analysis. The alpha level of statistical significance was established at  $p < 0.05$ .

Based on the score obtained on the LRINEC scale on admission to emergency service, each case was assigned to one of three groups, based on the original description of Wong et al:<sup>5</sup>



**Figure 2:**

Intraoperative findings suggestive of necrotizing fasciitis: **A)** Easy dissection, devascularization of the subcutaneous cell tissue, and microthrombosis as see in the image (marked with arrow). **B)** Secretion described as «dishwater pus», with hematic blisters and necrosis.

- Group 1 (low risk) LRINEC score 5 or below.
- Group 2 (medium risk) LRINEC score 6 or 7.
- Group 3 (high risk) LRINEC score 8 or above.

Once diagnosis is suspected empirical antibiotic treatment is started on emergency service. In our series the trend was to start treatment with betalactams or linezolid with aminoglycosides, except in penicillin allergies where clindamycin was used.

## Results

Forty-one patients (14 male, 27 female, mean age 53.6 years) were included in the study. The most common initial clinical manifestation was pain and increased limb volume in 29 cases (70,73%). An upper limb was affected in seven cases (17.1%), and a lower limb in 34(82.9%).

Twenty-nine cases (70%) had comorbidities or associated risk factors, with a mean of two per patient: the most frequent were diabetes mellitus (13 cases), hepatitis C (11 cases), parenteral drug addiction (six cases), and HIV (four cases) (*Table 1*).

Debridement and extensive surgical cleaning were performed in all patients, with the exception of one who died beforehand (40/41). Surgery was performed within 18 hours of admission in 30 cases (73.17%). Patients underwent a mean of three surgical procedures (range: 0-9).

The most frequent type of NF in our series was type II (monomicrobial), with 23 cases. The most frequently identified etiological agent was *Streptococcus pyogenes* (10 cases), followed by *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* (three cases each). Seventeen patients presented type I (polymicrobial) NF, in which the most frequent combination was a Gram-positive and a Gram-negative agent. In one patient no microbiological agent was identified (*Table 2*).

The mean LRINEC score was 7.04. Thirty patients (72%) had scores above 6, the threshold for suspicion of NF. The sample was classified according to LRINEC score (*Table 2*): group 1 (low risk) with LRINEC scores under 6, included 12 cases (29.26%, mean age 47); group 2 (moderate risk) with LRINEC scores 6 or 7 also included 12 patients (29.26%, mean age 49), and group 3 (high risk) with LRINEC scores of 8 or higher comprised 17 cases (41.46%, mean age 65 years).

The mean mortality rate was 26.82% (11 cases). The mortality rate was highest in group 3 (five deaths, 45.45%), followed by group 2 (four deaths, 33.33%), and finally group 1 (two deaths, 16.66%). Higher LRINEC score is associated with higher mortality, we found a positive correlation (Pearson test) of 0.738.

The mean amputation rate was 17% (seven patients). The highest rate was recorded in group 3, with five cases (29%). Groups 1 and 2 each had one amputation (8.33%). Mean hospital stay was 35.3 days, with means of 28 days in group 1, 55 days in group 2 and 43 days in group 3. Higher LRINEC score is also associated with higher number of amputations, with a positive correlation (Pearson test) of 0.65.

**Table 1: Epidemiological characteristics of cases according to laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis (LRINEC).**

Variable	Group 1	Group 2	Group 3
Number of cases	12	12	17
Mean age (years)	47	49	65
Upper limb (7)	3	2	2
Lower limb (34)	9	10	15
Amputation rate (7)	1	1	5
Deaths, n (%)	2 (16.7)	4 (36.4)	5 (45.4)
Comorbidities, n			
Diabetes mellitus (13)	1	6	6
Arterial hypertension (12)	2	6	4
Chronic renal failure (6)	0	2	4
HIV infection (4)	0	4	0
Liver disease hepatitis C (11)	2	4	5
Malignancy (3)	2	1	0
Rheumatoid arthritis (3)	0	2	1
Anticoagulant treatment (4)	1	2	1
Drug user (6)	2	3	1

HIV = human immunodeficiency virus.

## Discussion

The LRINEC scale was designed by Wong CH<sup>5,8,9</sup> to help to distinguish between NF and other soft tissue infections based on laboratory parameters. A score of 8 on the LRINEC scale is highly suggestive of NF, with a predictive value of 93.4%. Salgado<sup>10</sup> noted that the level of recommendation for the use of the scale is currently IIB (a recommendation with moderate evidence in favor, which is supported by more than one well-designed but non-randomized study).

In this series of 41 patients diagnosed with necrotizing fasciitis (NF) in the limbs, the mean mortality rate was 26%, the mean amputation rate 17% and the mean hospital stay was 35.3 days. Majeski et al, in a classic study<sup>11</sup> compared the mortality rate in two groups of patients diagnosed with NF: one group of 20 patients treated between 1965 and 1980, and another group of 10 patients treated between 1980 and 2000. Clinical and epidemiological characteristics were similar, but the mortality rate fell from 50% in the first of these groups to 0% in the second. This improvement in survival was attributed to earlier diagnosis and radical debridement.

In a series of 89 cases of NF between 1997 and 2002, Wong CH<sup>5</sup> found that the only independent factor associated with higher mortality was a delay of more than 24 hours in performing the surgical debridement.

The mortality rate in our series (26%) is similar to those reported in the literature.<sup>12,13,14</sup> We attribute this to the fact that in most patients (27 cases, 71%) debridement was performed within 18 hours of emergency admission.

There were no significant differences in amputation rate and mortality related to gender. Deaths and amputations were significantly more frequent in NF in the lower limbs (*Table 1*).

With regard to the LRINEC scale, we observed that 22 cases (53.6%) had scores of 6 or above (high or medium suspicion of NF) and 19 (46.3%) had scores of 5 or below but were indeed NF. A probable explanation for this is that, in developed countries like ours with rapid access to the health system, patients are admitted to the emergency service before the infectious process has developed and so their laboratory parameters do not tend to be greatly altered.

Although it is rare, its mortality rate remains high. The etiology is still not fully understood and cannot be identified in many cases. Therefore we insist that the principal diagnosis of this disease should be based on high clinical suspicion, especially in cases of soft tissue infection in which: a) the pain is intense and difficult to control, b) the infectious process progresses rapidly even with antibiotic treatment (Figure 3), c) the patient presents general malaise or even shock, d) the patient presents risk factors such as immunosuppression or oncological disease; these patients may not show classic signs and symptoms of NF and diagnosis may be delayed, resulting in increased morbidity and mortality.<sup>14,15,16</sup>

However, the LRINEC scale may be useful as a prognostic marker since it assesses parameters of sepsis. Several studies confirm that cases of NF with initial LRINEC scores of 6 or more have higher mortality and amputation rates and longer mean hospital stay,<sup>17,18,19</sup> these findings are confirmed by Corbin<sup>20</sup> in a prospective study. Our results were similar to those reported elsewhere in the literature, with higher mortality and amputation rates and longer hospital stay with LRINEC scores above 6.

The initial empiric antibiotic therapy should be broad spectrum with coverage for Gram +, Gram - and anaerobics (carbapenems, etcetera). It should be started early and associated with clindamycin, especially if there is suspicion

of *S pyogenes*. When starting treatment with clindamycin in combination, lower mortality rates in NF due to *S pyogenes* have been reported,<sup>21</sup> and now the IDSA (Infectious Diseases Society of America) recommends the use of clindamycin in cases associated with this germ.<sup>22,23</sup>

The IDSA (Infectious Diseases Society of America) guide<sup>22</sup> recommends early radical surgical debridement in NF associated with initial empirical treatment with vancomycin + piperacillin/tazobactam, and, in patients allergic to betalactams, clindamycin or metronidazole associated with an aminoglycoside or a fluoroquinolone. In our series the trend was to start treatment with betalactams; no significant differences in clinical outcome were found using other combinations of antibiotics (linezolid, clindamycin).

Hyperbaric oxygen has been proposed as an adjunctive therapy after surgical debridement for NF.<sup>24</sup> The fascia is known to be a relatively hypoxic environment owing to



Figure 3: Case of Figure 1 at 18 hours of evolution. Classical aggressive evolution of a necrotizing fasciitis with association of hematic blisters and necrosis.

Table 2: Associated etiological agents.

Type of necrotizing fasciitis (NF)	Number of cases	Mean LRINEC	Cure (n)	Amputation (n)	Deaths (n)
<b>Type 1 (polymicrobial)</b>	<b>17</b>	<b>11</b>			
Mixture (Gram + & Gram -)	13	12	4	2	8
Only					
Gram +	4	10	3	1	0
Gram -	0	—	—	—	—
<b>Type 2 (monomicrobial)</b>	<b>23</b>	<b>6</b>			
<i>E. coli</i>	3	12	2	0	1
<i>S. pyogenes</i>	10	9	6	2	2
<i>S. pneumoniae</i>	2	6	1	1	0
<i>S. aureus</i>	3	6	2	1	0
<i>S. anginosus</i>	2	5	2	0	0
<i>M. morgagnii</i>	1	3	1	0	0
<i>S. agalactiae</i>	1	2	1	0	0
<b>Not identified*</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	1	0	0
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>11</b>

LRINEC = laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis.  
 \* Negative microbiology cultures.

its tenuous blood supply when compared to surrounding muscle or skin. By increasing plasma dissolved oxygen concentration, hyperbaric oxygen is believed to potentially enhance oxygen delivery to hypoxic tissues surrounding areas of necrosis, directly killing anaerobic bacteria and improving leukocyte activity.<sup>25</sup> These studies are not compelling to recommend hyperbaric therapy.<sup>26</sup>

The results of this retrospective, single-center study, need to be verified in prospective, multicenter trials in order to establish the usefulness of the LRINEC scale, but thanks to the tenacity and perseverance of research teams worldwide it is conceivable that biochemical markers facilitating early diagnosis will be found in the near future like procalcitonin,<sup>27</sup> and that new imaging study tools may be introduced, some studies have suggested the use of ultrasound in soft tissue in the emergency unit, evaluating for subcutaneous thickening, air, and fascial fluid (STAFF protocol).<sup>28</sup> These improvements are oriented towards early surgical debridement so as to enable survivors to resume their daily lives with as few sequelae as possible.

Finally, once NF is diagnosed, early radical surgical debridement should be performed combined with empirical broad spectrum antibiotic treatment. The LRINEC scale can be helpful, but clinical suspicion should remain the main criterion, given that several cases of NF in our series had initial values on the LRINEC scale below 6.

## Conclusions

Immediately after NF diagnosis, exhaustive debridement should be carried out, in combination with polymicrobial broad spectrum antibiotic treatment. At present, these are the only tools that have been shown to improve survival.

The LRINEC may facilitate early diagnosis, but as we see in our study its main strength is its ability to assess the severity of the septic process and therefore to provide a prognosis, so our study suggest is correlated with mortality and amputation rate, so is a valuable prognostic tool and must be performed for every patient with any suspected NF.

## References

1. Roje Z, Roje Z, Matic D, Librenjak D, Dokuzovic S, Varvodic J. Necrotizing fasciitis: literature review of contemporary strategies for diagnosing and management with three case reports: torso, abdominal wall, upper and lower limbs. *World J Emerg Surg.* 2011; 6(1): 46.
2. Burge TS. Necrotizing fasciitis--the hazards of delay. *J R Soc Med.* 1995; 88 (6): 342P-3.
3. Wilson B. Necrotizing fasciitis. *Am Surg.* 1952; 18(4): 416-31.
4. Al Shukry S, Ommen J. Necrotizing Fasciitis-report of ten cases and review of recent literature. *J Med Life.* 2013; 6(2): 189-94.
5. Wong CH, Khin LW, Heng KS, Tan KC, Low CO. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for necrotizing fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. *Crit Care Med.* 2004; 32(7): 1535-41.
6. Keung EZ, Liu X, Nuzhad A, Adams C, Ashley SW, Askari R. Immunocompromised status in patients with necrotizing soft-tissue infection. *JAMA Surg.* 2013; 148(5): 419-26.
7. Kao LS, Lew DF, Arab SN, Todd SR, Awad SS, Carrick MM, et al. Local variations in the epidemiology, microbiology, and outcome of necrotizing soft-tissue infections: a multicenter study. *Am J Surg.* 2011; 202(2): 139-45.
8. Wong CH, Chang HC, Pasupathy S, Khin LW, Tan JL, Low CO. Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85(8): 1454-60.
9. Wong CH, Khin LW. Clinical relevance of the LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score for assessment of early necrotizing fasciitis. *Crit Care Med.* 2005; 33(7): 1677.
10. Salgado OF, Arroyo NA, Lozano SAB, Hidalgo CA, Verdugo CJ; Sociedad Andaluza de enfermedades infecciosas (SAEI). Infecciones de piel y partes blandas [Skin and soft tissue infections]. *Med Clin (Barc).* 2009; 133(14): 552-64.
11. Majeski JA, Alexander JW. Early diagnosis, nutritional support, and immediate extensive debridement improve survival in necrotizing fasciitis. *Am J Surg.* 1983; 145(6): 784-7.
12. Holena DN, Mills AM, Carr BG, Wirtalla C, Sarani B, Kim PK, et al. Transfer status: a risk factor for mortality in patients with necrotizing fasciitis. *Surgery.* 2011; 150(3): 363-70.
13. V K, Hiremath BV, V AI. Necrotising soft tissue infection-risk factors for mortality. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7(8): 1662-5.
14. Thomas S, Omole F, Patel VG, Nichols ML. "The clock is ticking": the timely management of a painful skin rash in a seventy-year-old woman. *Case Rep Med.* 2014; 2014: 641058.
15. Levenson RB, Singh AK, Novelline RA. Fournier gangrene: role of imaging. *Radiographics.* 2008; 28(2): 519-28.
16. Lancerotto L, Tocco I, Salmaso R, Vindigni V, Bassetto F. Necrotizing fasciitis: classification, diagnosis, and management. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 72(3): 560-6.
17. Tillou A, St Hill CR, Brown C, Velmahos G. Necrotizing soft tissue infections: improved outcomes with modern care. *Am Surg.* 2004; 70(10): 841-4.
18. Su YC, Chen HW, Hong YC, Chen CT, Hsiao CT, Chen IC. Laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis score and the outcomes. *ANZ J Surg.* 2008; 78(11): 968-72.
19. Chernyshev O, Shatil M, Akinchits L, Vedernykova N, Kotlov V, Semak M, et al. Necrotizing fasciitis: modern clinical view. *Crit Care.* 2012; 16(Suppl 3): P60.
20. Corbin V, Vidal M, Beytout J, Laurichesse H, D'Incan M, Souteyrand P, Lesens O. Valeur pronostique du score Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) dans les dermohypodermes infectieuses: étude prospective au CHU de Clermont-Ferrand [Prognostic value of the LRINEC score (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) in soft tissue infections: a prospective study at Clermont-Ferrand University hospital]. *Ann Dermatol Venerol.* 2010; 137(1): 5-11.
21. Carapetis JR, Jacoby P, Carville K, Ang SJ, Curtis N, Andrews R. Effectiveness of clindamycin and intravenous immunoglobulin, and risk of disease in contacts, in invasive group a streptococcal infections. *Clin Infect Dis.* 2014; 59(3): 358-65.
22. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJ, Gorbach SL, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2014; 59(2): e10-52.
23. Gujral S, Hughes JM, Wiberg A. Necrotizing fasciitis. *Eplasty.* 2014; 14: ic15.
24. Shupak A, Shoshani O, Goldenberg I, Barzilai A, Moskuna R, Bursztein S. Necrotizing fasciitis: an indication for hyperbaric oxygenation therapy? *Surgery.* 1995; 118(5): 873-8.
25. Jallali N, Withey S, Butler PE. Hyperbaric oxygen as adjuvant therapy in the management of necrotizing fasciitis. *Am J Surg.* 2005; 189(4): 462-6.
26. Bonne SL, Kadri SS. Evaluation and management of necrotizing soft tissue infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2017; 31(3): 497-511.
27. Friederichs J, Hutter M, Hierholzer C, Novotny A, Friess H, Bühren V, Hungerer S. Procalcitonin ratio as a predictor of successful surgical treatment of severe necrotizing soft tissue infections. *Am J Surg.* 2013; 206(3): 368-73.
28. Castleberg E, Jenson N, Dinh VA. Diagnosis of necrotizing fasciitis with bedside ultrasound: the STAFF exam. *West J Emerg Med.* 2014; 15(1): 111-3.

## Artículo original

doi: 10.35366/118850

## ¿El alta temprana en la artroplastía total de rodilla primaria es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones, readmisiones y consultas no programadas?

*Is early discharge following primary total knee arthroplasty a risk factor for the development of complications, readmissions and unscheduled consultations?*

Sánchez-Mele H,\* Martínez-Lotti A,\* Carbó L,\* Costantini J,\* Nicolino T\*

Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**RESUMEN. Introducción:** la artroplastía total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico con un número creciente de indicaciones en todo el mundo. La tendencia de los últimos años es reducir la estadía hospitalaria sin comprometer la seguridad ni calidad en la atención médica. El objetivo del trabajo es determinar si el alta temprana (menos de 24 horas) se asocia a una mayor tasa de complicaciones, readmisiones y consultas no programadas en pacientes sometidos a una artroplastía primaria de rodilla. **Material y métodos:** se realizó un cálculo muestral y se propuso un test estadístico de no inferioridad. Estudiamos retrospectivamente a 229 pacientes sometidos a una ATR entre 2020 y 2022. Se incluyeron pacientes con artrosis primaria sometidos a artroplastía total de rodilla primaria, con 90 días de seguimiento postoperatorio. Se excluyeron aquellos con cirugías de revisión, cirugías bilaterales simultáneas, complicaciones intraoperatorias o durante la hospitalización y aquellos que no pudieran seguir el protocolo postoperatorio habitual por razones médicas. Éstos se dividieron en dos grupos: grupo alta temprana (menos de 24 horas) y alta estándar (más de 24 horas). Se registró la aparición de las variables objetivo por el término de 90 días. **Resultados:** el análisis no mostró diferencias estadísticamente significativas al comparar readmisiones 4.1 versus 2.2% ( $p = 0.407$ ), complicaciones 11.4 versus 12% ( $p = 0.895$ ) y consultas no

**ABSTRACT. Introduction:** total knee arthroplasty (TKA) is a surgical procedure with a growing number of indications worldwide. The trend in recent years has been to reduce hospital stay without compromising safety and quality of care. The aim of this study was to determine whether early discharge (less than 24 hours) is associated with a higher rate of complications, readmissions and unscheduled visits in patients undergoing primary knee arthroplasty. **Material and methods:** we performed a sample calculation and proposed a statistical test of non-inferiority. We retrospectively studied 229 patients undergoing TKA between 2020 and 2022. Patients with primary osteoarthritis undergoing primary total knee arthroplasty with 90 days of postoperative follow-up were included. Those with revision surgeries, simultaneous bilateral surgeries, complications intraoperatively or during hospitalisation, and those unable to follow the usual postoperative protocol for medical reasons were excluded. These were divided into two groups: early discharge (less than 24 hours) and standard discharge (more than 24 hours). The occurrence of the target variables was recorded for 90 days. **Results:** the analysis showed no statistically significant differences when comparing readmissions 4.1 vs 2.2% ( $p = 0.407$ ), complications 11.4 vs 12% ( $p = 0.895$ ) and unscheduled consultations 15.6 vs 16.5% ( $p = 0.853$ )

### Nivel de evidencia: II

\* Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

#### Correspondencia:

Dr. Hernán Sánchez-Mele

E-mail: hernan.sanchezmele@gmail.com / herman.sanchez@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 27-04-2024 Aceptado: 23-09-2024.

**Citar como:** Sánchez-Mele H, Martínez-Lotti A, Carbó L, Costantini J, Nicolino T. ¿El alta temprana en la artroplastía total de rodilla primaria es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones, readmisiones y consultas no programadas? Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 32-37. <https://dx.doi.org/10.35366/118850>



programadas 15.6 versus 16.5% ( $p = 0.853$ ) entre ambos grupos de pacientes. **Conclusiones:** los hallazgos sugieren que el protocolo de alta temprana en artroplastía total primaria de rodilla no es significativamente inferior al estándar y podría ser considerada como una alternativa viable en la práctica clínica.

**Palabras clave:** artroplastía total de rodilla, alta temprana, complicaciones, readmisiones, consultas no programada.

between both groups of patients. **Conclusions:** the findings suggest that the early discharge protocol in primary total knee arthroplasty is not significantly inferior to the standard and could be considered as a viable alternative in clinical practice.

**Keywords:** total knee arthroplasty, early discharge, complications, readmissions, unscheduled consultations.

#### Abreviaturas:

ATR = artroplastía total de rodilla

IMC = índice de masa corporal

HKA = cadera-rodilla-tobillo (*hip-knee-ankle*)

ASA score = *American Society of Anesthesiology score* (puntuación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos)

## Introducción

La artroplastía total de rodilla (ATR) es uno de los procedimientos ortopédicos más comúnmente llevados a cabo en la actualidad, con más de 600 mil cirugías anuales según el registro norteamericano<sup>1</sup> e incluso se espera que la indicación de esta cirugía aumente en 673% para el año 2030.<sup>2</sup> El aumento en la indicación de esta cirugía se explica por los excelentes resultados clínicos con mejoría del dolor y la funcionalidad, así como por la calidad de vida del paciente.

Uno de los principales objetivos de los sistemas de salud, en contexto de la crisis económica y social, es optimizar los recursos ofrecidos a los pacientes. En este sentido, se busca reducir las variables que podrían influir en el costo final en una cirugía sin reducir la calidad del servicio prestado. En los Estados Unidos, el coste económico asociado a una ATR se encuentra entre 12,500 y 16,000 dólares,<sup>3</sup> siendo gran parte de éste asociado a los días de internación y aún es más alto al tener en cuenta probables reinternaciones y reintervenciones.

Históricamente, el realizar una ATR involucraba una estadía hospitalaria prolongada (ocasionalmente mayor a una semana) debido al intenso dolor postoperatorio y tiempos de recuperación. Sin embargo, la introducción de técnicas quirúrgicas menos invasivas, así como el manejo del dolor perioperatorio, técnicas de anestesia y la rehabilitación postoperatoria precoz, posibilitaron estadías hospitalarias más cortas.<sup>1,2</sup> Según el registro canadiense, la estadía hospitalaria se sitúa entre dos a cuatro días en promedio.<sup>3</sup> Lo que aún está en discusión es si el alta precoz influirá en el postoperatorio en relación con complicaciones mediatas e inmediatas y readmisiones.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las complicaciones, readmisiones y consultas no programadas asociadas a una artroplastía total de rodilla y poder determinar si existiera alguna diferencia entre pacientes con un alta temprana (menos de 24 horas) y aquellos con un alta estándar (más de 24 horas). Se planteó la hipótesis de no encontrar dife-

rencias en las variables analizadas entre los dos grupos de pacientes.

## Material y métodos

### Diseño y recolección de datos

Este estudio se realizó siguiendo los principios de la declaración de Helsinki de 1964 y fue aprobado por el Consejo de Ética en Investigación de la institución con el código 8925. Se obtuvo el consentimiento informado para participar de todos los participantes y el consentimiento para publicar se obtuvo para los pacientes cuyos datos aparecen en este manuscrito.

Se elaboró un estudio observacional, analítico de cohorte retrospectivo, en pacientes que se realizaron una ATR en nuestro centro. Se analizó el período entre 01/10/2020 y 30/09/2022, en el cual se recolectaron los datos a partir del registro del sector y la base de datos institucional.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron a todos los pacientes tratados por artrosis primaria a los que se les realizó una ATR primaria que cumplieran un seguimiento mínimo de 90 días desde la cirugía.

Se excluyeron a aquellos pacientes en los que se realizaron: a) cirugías de revisión por cualquier motivo; b) cirugías bilaterales en un tiempo quirúrgico; c) pacientes con complicaciones intraoperatorias (p.ej. fracturas, complicaciones relacionadas con la anestesia, etcétera) o dentro del episodio de internación (trombosis venosa profunda/tromboembolismo pulmonar); d) pacientes que por algún motivo médico no entren en el protocolo habitual postoperatorio (alergias a medicamentos, patologías de base en las que no se pueda utilizar la medicación habitual, etcétera).

A los pacientes que cumplieron con estos criterios se los asignó a uno de los dos grupos de acuerdo a si fueron externados antes o después de las 24 horas desde la cirugía.

### Cuidados perioperatorios y técnica quirúrgica

La evaluación preoperatoria incluye una consulta con el equipo de kinesiología quienes instruyen al paciente acerca de ejercicios y pautas de rehabilitación iniciales durante la

estadía hospitalaria, así como luego del alta y una consulta con el equipo quirúrgico en la que se abordan temas relacionados con el cuidado de la herida, manejo del dolor y motivos de consulta por guardia de emergencias. Las pautas son dadas a todos los pacientes por igual. Esto se debe a que no se aplican criterios preoperatorios para determinar si el paciente es candidato o no a un alta temprana. Se registran los controles médicos mediatos (dos, seis y 12 semanas desde la cirugía) y el destino donde tendrá los cuidados postoperatorios (domicilio habitual o centro de rehabilitación).

Las cirugías fueron realizadas en quirófanos de flujo laminar por dos cirujanos encargados de patología degenerativa de rodilla de nuestra institución. Se utilizó anestesia hipotensora epidural y se realizó un abordaje parapatelar medial en todos los pacientes. Acorde a los protocolos del sector, todos los pacientes recibieron antibióticos como profilaxis con tres dosis de cefazolina intravenosa (1 g cada ocho horas). De la misma manera, previo al cierre de la cápsula, se realizó la inyección periarticular con un cóctel analgésico ( morfina/metilprednisolona/ketorolaco), así como el bloqueo del nervio safeno interno para mantener un adecuado manejo del dolor postoperatorio.

En forma general y de no mediar alergias a medicamentos específicos, el esquema ambulatorio estándar para el manejo del dolor en ATR incluía celecoxib 200 mg cada 12 horas, paracetamol 1,000 mg cada ocho horas, pregabalina 75 mg/día y tramadol 50 mg como medicación de rescate. Inicialmente por un lapso de dos semanas y luego se comenzó con el retiro progresivo de la medicación analgésica.

En pacientes con alto riesgo clínico de enfermedad tromboembólica, se indicó durante los primeros 30 días 40 mg/día de enoxaparina (si el IMC hubiera sido superior a 35, la dosis correspondiente fue de 60 mg/día) por vía subcutánea<sup>4</sup> o 100 mg/día de aspirina por vía oral en pacientes con bajo riesgo clínico.<sup>5</sup> En pacientes de riesgo intermedio se utilizaron anticoagulantes orales (dabigatrán 150 mg/día en pacientes mayores a 75 años y 220 mg en menores de 75 años). En el caso de que los pacientes tuvieran como medicación habitual anticoagulantes previo a la cirugía, se les indicó enoxaparina diaria en el postoperatorio inmediato hasta retomar su medicación habitual.

El protocolo de rehabilitación ambulatoria se basó en la movilización precoz utilizando un andador por 15 días. Posteriormente, el uso de un bastón dependiendo de la evolución clínica del paciente.

### Variables analizadas

Se evaluaron las características clínicas y demográficas de nuestra serie. Se incluyeron: edad, sexo (M:H), índice de masa corporal (IMC) (kg/m<sup>2</sup>), lateralidad, comorbilidades, *score* de ASA y Charlson, días de internación, destino al alta, profilaxis antitrombótica utilizada, deseo de la rodilla en el plano coronal (HKA) y abordaje utilizado.

Se registraron tres variables objetivo: complicaciones, consultas no programadas y readmisiones. Se interpretó

como complicación a cualquier evento desfavorable que ocurriera durante el período postoperatorio y consultas no programadas a aquellas realizadas por fuera de las consultas pactadas en la evaluación prequirúrgica (se incluyen consultas por guardia y en consultorios ambulatorios). Se detalló el tiempo a la aparición del evento y el motivo en cada una de estas variables.

Se eligió el período de 90 días para que las tasas de reintegro cumplieran con el diseño del modelo de atención integral para reemplazo articular, el cual indica que el episodio de atención comienza el día de la admisión del paciente en el centro médico y finaliza 90 días después del alta.<sup>6</sup>

Dado que la muestra fue fija, se incluyeron la totalidad de pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el período de estudio.

### Métodos estadísticos

Se propuso un estudio de no inferioridad para testear la hipótesis nula de superioridad del alta estándar en comparación con el alta temprana del paciente. Se espera que la proporción de complicaciones en pacientes con alta luego de las 24 horas sea de 10% y misma proporción en pacientes con alta antes de las 24 horas. Como límite de no inferioridad se establece un punto de corte de 20% de complicaciones. Con un poder de 90% y un alfa del 0.05, se calcularon 80 pacientes, 40 por rama.

Las variables categóricas se describieron con número absoluto y porcentaje. Las variables numéricas, con mediana y percentiles 25-75%. Las características entre los pacientes sometidos a uno u otro tratamiento fueron comparadas mediante  $\chi^2$ , Fisher o Mann-Whitney, según corresponda.

Todos los test son a dos colas y se consideró un valor de  $p < 0.05$  como significativo. Se utilizó el software Stata v14.

### Resultados

Nuestra búsqueda en la base de datos del hospital identificó 251 pacientes potencialmente elegibles, de los cuales se excluyeron 22 por presentar criterios de exclusión, dejando de esta manera 229 pacientes para el estudio, 96 en el grupo de alta temprana y 133 en el grupo de alta estándar.

No se encontraron diferencias en ambos grupos al comparar características demográficas preoperatorias: edad, sexo, lateralidad, diabetes, IMC, escala de Charlson, ASA, HKA pre- y postoperatorio y profilaxis antitrombótica utilizada (*Tabla 1*).

Al comparar las distribuciones de frecuencia de complicaciones, consultas no programadas y reinternaciones entre pacientes dados de alta de manera estándar y temprana, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas (*Tabla 2*).

En las *Tablas 3 a 5* se detallan los motivos de readmisión, complicaciones y consultas no programadas respectivamente.

Tabla 1: Variables demográficas de la población estudiada.

Variable	Total N = 229 n (%)	Alta temprana N = 96 n (%)	Alta estándar N = 133 n (%)	p
Edad (años)*	74.9 ± 8.94	75.0 ± 7.65	74.8 ± 9.80	0.881
IMC (kg/m <sup>2</sup> )*	30.3 ± 6.65	29.3 ± 7.07	30.9 ± 6.27	0.080
Sexo femenino	161 (70.6)	70 (72.9)	91 (68.9)	0.614
Diabetes	26 (11.4)	12 (12.5)	14 (10.5)	0.800
Charlson score**	4.00 [3.00-4.00]	3.50 [3.00-4.00]	4.00 [3.00-4.00]	0.586
ASA score**	2.00 [2.00-3.00]	2.00 [2.00-3.00]	2.00 [2.00-3.00]	0.731
Eje				0.196
Varo	139 (60.7)	64 (66.7)	75 (56.4)	
Valgo	67 (29.3)	22 (22.9)	45 (33.8)	
Neutro	23 (10.0)	10 (10.4)	13 (9.77)	
Profilaxis TVP/TEP				0.025
Ácido acetilsalicílico	128 (55.9)	62 (64.6)	66 (49.6)	
Dabigatrán	34 (14.8)	15 (15.6)	19 (14.3)	
Enoxaparina	67 (29.3)	19 (19.8)	48 (36.1)	

ASA = American Society of Anesthesiologist. IMC = índice de masa corporal. TEP = tromboembolia pulmonar. TVP = trombosis venosa profunda.

\* Valores expresados en media ± desviación estándar.

\*\* Valores expresados en mediana y [rango intercuartílico].

Tabla 2: Resultados.

Variable	Total N = 229 %	Alta temprana N = 96 %	Alta estándar N = 133 %	P
Readmisiones	3	4.1	2.2	0.407
Complicaciones	11.7	11.4	12.0	0.895
Consultas no programadas	16.5	15.6	16.5	0.853

## Discusión

El objetivo del estudio fue determinar si el alta temprana (< 24 horas) se encuentra asociado a una mayor incidencia de complicaciones, consultas por guardia y reinternaciones. El principal resultado de este estudio fue que el alta temprana no se asoció a una mayor incidencia de las tres variables evaluadas. Esto respalda la idea de que el alta temprana en ATR primaria es una opción segura y efectiva.

Es cada vez más frecuente la tendencia de acortar los días de internación luego de una ATR, dejando de lado las estadías hospitalarias prolongadas. Es así que el promedio de estadía hospitalaria para una ATR en los Estados Unidos fue de 8.4 días en 1990 y se observó que había disminuido a la mitad para el 2004.<sup>7</sup> Esta práctica ha resultado en un incremento en la eficacia del procedimiento, así como también una optimización en la utilización de los recursos médicos.<sup>8</sup> En los últimos años se han publicado estudios haciendo foco en el impacto de estadías hospitalarias más cortas y los resultados o complicaciones en la ATR. En la mayoría de ellos no se encontraron diferencias en las tasas de complicaciones en comparación con los pacientes con estadías hospitalarias prolongadas,<sup>9,10</sup> así como tampoco

ser un factor de riesgo independiente para una posible readmisión.<sup>11</sup> Incluso autores publicaron estudios en los que se observa que el alta temprana domiciliaria con cuidados perioperatorios y rehabilitación adecuada tendría un efecto protector en las readmisiones no programadas.<sup>12,13</sup> Adicionalmente, Benito y colaboradores evaluaron una base de datos con 648,758 ATR y concluyen que en los pacientes con un alta hospitalaria de dos, tres o cuatro días de internación tienen un *odds* mayor a 90 días de tasa de reinternación que aquellos con un día de internación.<sup>14</sup> Estos trabajos van en línea con los resultados obtenidos en este estudio, en donde la tasa de complicaciones, consultas por guardia y readmisiones en pacientes con un alta temprana no son mayores a las de aquellos que tienen una internación mayor a un día. Esto ha llevado a que esta estrategia multidisciplinaria haya ganado aceptación y sea considerada como un protocolo estándar en varios centros alrededor del mundo.<sup>15</sup>

Estudios como el de Gondusky y asociados describieron tasas significativas de satisfacción y mejoría en *scores* clínicos (KSCRS) luego de una artroplastía unicompartmental de rodilla en cirugías con un alta precoz.<sup>16</sup> Campagner publicó recientemente un estudio que muestra que toda la vía *fast-track*, que incluye la etapa de rehabilitación postoperatoria, tiene un impacto positivo en el estatus físico (*score* SF-12) percibidos por los pacientes tres meses después de la cirugía de reemplazo de cadera o rodilla, en contraposición a un alta estándar.<sup>17</sup>

Otro aspecto a destacar en pacientes con alta temprana es el costo económico de reducir los días de internación. Un estudio retrospectivo realizado por Lovald y colegas calculó que la ATR ambulatoria ahorra \$8,527 USD en comparación con una estadía en el hospital de tres a cuatro días e incluso aquellas internación con uno o dos días tuvieron un ahorro de \$1,927 USD.<sup>9</sup> En la misma línea, en un estudio retrospectivo com-

parativo, Marsh observó que los pacientes con alta temprana (promedio de 26.5 horas) tuvieron un coste intraoperatorio más alto debido a uso de medicación analgésica; sin embargo, esto fue compensado por ahorros sustanciales asociados con una estadía hospitalaria reducida.<sup>1</sup> Huang y colaboradores realizaron un estudio comparativo de casos y controles entre 20 pacientes dados de alta el mismo día de la cirugía y 20 pacientes hospitalizados sometidos a ATR. Ellos observaron que el alta precoz ahorra un promedio de 30% de los gastos económicos por este tipo de intervención. Un año después de la cirugía, en dicha cohorte de pacientes, no se produjeron complicaciones graves y ninguno de los grupos tuvo que volver al hospital o ser readmitido.<sup>18</sup> Más allá del valor inherente a la estadía hospitalaria, las reinternaciones no programadas llevan a un gasto extra para el sistema de salud, especialmente si fuera necesario una nueva intervención quirúrgica.<sup>19</sup> Si bien en nuestro centro aún no se realiza este tipo de alta (*same-day-discharge*), la experiencia y los resultados visibilizados en este estudio fortalece la seguridad en la indicación de un alta temprana en artroplastías primarias de rodilla.

Tabla 3: Readmisiones.

Evento	Alta temprana N = 96, n	Alta estándar N = 133, n	Total N = 229, n
Dehiscencia de herida	1	–	1
Hemorragia digestiva	1	–	1
Infección periprotésica aguda	1	–	1
Hundimiento del platillo	1	–	1
Trombosis venosa profunda	–	2	2
Fractura periprotésica	–	1	1
Total	4	3	7

Tabla 4: Complicaciones.

Evento	Alta temprana N = 96, n	Alta estándar N = 133, n	Total N = 229, n
Infección periprotésica	1	–	1
Neuropraxia NPC	1	–	1
Celulitis	1	2	3
Hemorragia digestiva	1	–	1
Dehiscencia de herida	1	–	1
Edema	4	2	6
Hemartrosis	1	–	1
Hundimiento de platillo	1	–	1
TVP/TEP	–	5	5
Arritmia	–	1	1
Dolor postoperatorio	–	4	4
Flictena de la herida	–	1	1
Fractura periprotésica	–	1	1
Total	11	16	27

NPC = nervio peroneo común (ciático poplíteo externo). TEP = tromboembolia pulmonar. TVP = trombosis venosa profunda.

Tabla 5: Consultas no programadas.

Evento	Alta temprana N = 96, n	Alta estándar N = 133, n	Total N = 229, n
Dolor postoperatorio	6	4	10
Edema	2	5	7
Celulitis	1	1	2
Sospecha de infección	1	3	4
Neuropraxia NPC	1	–	1
Dehiscencia de herida	1	3	4
Hemorragia digestiva	1	–	1
Infección urinaria	1	–	1
Hematoma	1	1	2
Arritmia	–	1	1
Trombosis venosa profunda	–	3	3
Caída desde propia altura	–	1	1
Total	15	22	37

NPC = nervio peroneo común (ciático poplíteo externo).

Uno supondría que los factores determinantes para indicar el alta temprana a un paciente luego de una ATR serían la edad y las comorbilidades (expresados en este estudio con el ASA [*American Society of Anesthesiology score*] y el Charlson). En este sentido observamos que estas variables se presentaron en una proporción similar y sin diferencias estadísticamente significativas. Esto nos indica que, según los resultados de este estudio, la edad y el *score* de ASA y Charlson no serían un criterio de selección a la hora de indicar el alta temprana. Nuestros resultados contrastan con artículos como el Mathijsse, en el que la edad avanzada, sexo femenino, ASA III/IV, entre otros, favorecerían una estadía hospitalaria prolongada.<sup>20</sup>

Probablemente uno de los principales motivos de prolongar la internación es el manejo perioperatorio del dolor. Existen múltiples protocolos para tratar este tipo de dolor, no obstante, ninguno demostró una superioridad significativa sobre otro. Karlsen y colaboradores<sup>21</sup> publicaron una revisión sistemática desarrollando este tópico, incluyendo 113 estudios con 37 protocolos diferentes de analgesia. Se observó que el bloqueo del nervio femoral, morfina intratecal, infiltración con anestesia local, antiinflamatorios no esteroides, gabapentinoides, son alternativas que mostraron una eficacia analgésica significativa, pero debido a la heterogeneidad, bajo número de pacientes y nivel de evidencia no se puede designar un régimen específico para estos pacientes. Si bien en este trabajo no se realizó un registro objetivo del dolor al alta, encontramos que el protocolo que utilizamos nos permite un adecuado manejo del dolor postoperatorio, habiendo sólo cuatro casos (1.79%) que tuvieron una atención no programada por dolor no controlable con el plan analgésico habitual e incluso en estos pacientes el alta fue dada luego de las 24 horas.

Nuestro estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, la naturaleza retrospectiva del mismo se correla-

ción con los sesgos exclusivos del diseño de este estudio. Si bien se calculó el tamaño muestral, el mismo incluye un número pequeño de casos, no permitiendo un análisis estadístico más preciso. Es también importante remarcar que no utilizamos un criterio preoperatorio para asignar si los pacientes iban a tener un alta temprana o estándar. Por otro lado, no se discriminó el motivo por el que un paciente pasaba del subgrupo de alta temprana a un alta tardía y, finalmente, tampoco se realizó un subanálisis en función de las edades de los pacientes ni el día de la semana que fue llevada a cabo la cirugía.

## Conclusiones

Según el análisis de no inferioridad realizado en este estudio, podemos concluir que los pacientes sometidos a una artroplastía total de rodilla primaria con alta temprana (menos de 24 horas) no muestran una mayor proporción de complicaciones, consultas no programadas o readmisiones en comparación con aquellos con un protocolo estándar. Estos resultados sugieren que este protocolo no es significativamente inferior al estándar y puede considerarse como una alternativa viable en la práctica clínica.

## Referencias

1. Marsh J, Somerville L, Howard JL, Lanting BA. Significant cost savings and similar patient outcomes associated with early discharge following total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2019; 62(1): 20-4.
2. Ranawat AS, Ranawat CS. Pain management and accelerated rehabilitation for total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2007; 22(7 Suppl 3): 12-5.
3. Canadian Institute for Health Information. Hip and Knee Replacements in Canada: Canadian Joint Replacement Registry 2015 Annual Report. Ottawa, ON: CIHI; 2015.
4. CRISTAL Study Group, Sidhu VS, Kelly TL, Pratt N, Graves SE, Buchbinder R, et al. Effect of aspirin vs enoxaparin on symptomatic venous thromboembolism in patients undergoing hip or knee arthroplasty: the CRISTAL randomized trial. *JAMA*. 2022; 328(8): 719-27.
5. Faour M, Piuze NS, Brigati DP, Klika AK, Mont MA, Barsoum WK, et al. Low-dose aspirin is safe and effective for venous thromboembolism prophylaxis following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018; 33(7S): S131-5.
6. Comprehensive Care for Joint Replacement Model [Internet]. [Cited 2023 Jun 9]. Available in: <https://innovation.cms.gov/innovation-models/cjr#:~:text=The%20Comprehensive%20Care%20for%20Joint,performed%20in%20the%20inpatient%20setting>
7. Memtsoudis SG, Della Valle AG, Besculides MC, Gaber L, Laskin R. Trends in demographics, comorbidity profiles, in-hospital complications and mortality associated with primary knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009; 24(4): 518-27.
8. Specht K, Kjaersgaard-Andersen P, Kehlet H, Pedersen BD. Nursing in fast-track total hip and knee arthroplasty: A retrospective study. *Int J Orthop Trauma Nurs*. 2015; 19(3): 121-30.
9. Lovald ST, Ong KL, Malkani AL, Lau EC, Schmier JK, Kurtz SM, et al. Complications, mortality, and costs for outpatient and short-stay total knee arthroplasty patients in comparison to standard-stay patients. *J Arthroplasty*. 2014; 29(3): 510-5.
10. Mitchell BA, Cleary L, Samuel LT, Coobs BR, Thomas M, Martinkovich SC, et al. An increase in same day discharge after total joint arthroplasty during the COVID-19 pandemic does not influence patient outcomes: a retrospective cohort analysis. *Arthroplasty Today*. 2023; 101115.
11. Sutton JC 3rd, Antoniou J, Epure LM, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Hospital discharge within 2 days following total hip or knee arthroplasty does not increase major-complication and readmission rates. *J Bone Joint Surg Am*. 2016; 98(17): 1419-1428.
12. Charpentier PM, Srivastava AK, Zheng H, Ostrander JD, Hughes RE. Readmission rates for one versus two-midnight length of stay for primary total knee arthroplasty: analysis of the Michigan arthroplasty registry collaborative quality initiative (MARCQI) database. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(20): 1757-64.
13. Novack TA, Kurowicki J, Issa K, Pierce TP, Festa A, McInerney VK, et al. Accelerated discharge following total knee arthroplasty may be safe in a teaching institution. *J Knee Surg*. 2020; 33(1): 8-11.
14. Benito J, Stafford J, Judd H, Ng M, Corces A, Roche MW. Length of stay increases 90-day readmission rates in patients undergoing primary total joint arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* [Internet]. 2022; 6(3). Available in: <http://dx.doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00271>
15. Hjort Jakobsen D, Rud K, Kehlet H, Egerod I. Standardising fast-track surgical nursing care in Denmark. *Br J Nurs*. 2014; 23(9): 471-6.
16. Gondusky JS, Choi L, Khalaf N, Patel J, Barnett S, Gorab R. Day of surgery discharge after unicompartmental knee arthroplasty: an effective perioperative pathway. *J Arthroplasty*. 2014; 29(3): 516-9.
17. Campagner A, Milella F, Guida S, Bernareggi S, Banfi G, Cabitza F. Assessment of fast-track pathway in hip and knee replacement surgery by propensity score matching on patient-reported outcomes. *Diagnostics (Basel)*. 2023; 13(6): 1189. doi: 10.3390/diagnostics13061189.
18. Huang A, Ryu JJ, Dervin G. Cost savings of outpatient versus standard inpatient total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2017; 60(1): 57-62.
19. Ali AM, Loeffler MD, Aylin P, Bottle A. Factors associated with 30-day readmission after primary total hip arthroplasty: analysis of 514 455 procedures in the UK National Health Service. *JAMA Surg*. 2017; 152(12): e173949.
20. Mathijssen NM, Verburg H, van Leeuwen CC, Molenaar TL, Hannink G. Factors influencing length of hospital stay after primary total knee arthroplasty in a fast-track setting. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(8): 2692-6. doi: 10.1007/s00167-015-3932-x.
21. Karlsen APH, Wetterslev M, Hansen SE, Hansen MS, Mathiesen O, Dahl JB. Postoperative pain treatment after total knee arthroplasty: A systematic review. *PLoS One*. 2017; 12(3): e0173107.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Financiación:** el presente estudio no recibió financiamiento público o privado para el desarrollo del mismo.

**Consideraciones éticas:** todos los procedimientos realizados con participantes humanos se realizaron de acuerdo con los estándares éticos del comité de investigación institucional y con la declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares éticos comparables. El estudio fue aprobado por el Consejo de Ética en Investigación de la institución (22 de diciembre de 2022/nº 8925).

**Consentimiento para participar:** se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes individuales incluidos en el estudio.

**Consentimiento para publicar:** los pacientes firmaron un consentimiento informado con respecto a la publicación de sus datos e imágenes.

## Caso clínico

doi: 10.35366/118851

# Artroplastía total modular de cadera por fractura en terreno patológico secundaria a displasia fibrosa. Presentación de caso clínico y revisión de literatura

*Total modular hip arthroplasty for fracture in pathological terrain secondary to fibrous dysplasia. Presentation of a clinical case and literature review*

Zárate-de la Torre M,<sup>\*‡</sup> Bolaños-Cacho-Casillas D,<sup>\*‡</sup> Clara-Altamirano MA,<sup>\*§</sup> Navarrete-Álvarez JM<sup>\*¶</sup>

Hospital Español de México, Ciudad de México, México.

**RESUMEN.** La displasia fibrosa (DF) es una condición tumoral benigna en la que el hueso normal es reemplazado por hueso laminar fibro-óseo estructuralmente deficiente. Representa aproximadamente 5-7% de los tumores benignos óseos y ocurre en dos presentaciones: monostótica, que es la más frecuente, y poliostótica. El fémur proximal es una de las localizaciones más comunes de tumores benignos, incluida la DF. Las fracturas en terreno patológico son en muchas ocasiones el primer síntoma. En el contexto de fractura de fémur proximal con tumoración benigna, las indicaciones para llevar a cabo una resección femoral total son: múltiples lesiones en fémur o tumores diafisarios primarios, lesiones que se extienden por proximal y distal hasta sobrepasar la zona de unión epimetáfisaria y aquellos que no permiten preservar la articulación de manera adecuada. Actualmente se considera como una buena opción terapéutica la resección femoral proximal o total para llevar a cabo un reemplazo endoprotésico mediante sistemas megaprotésicos modulares. Presentamos el caso de un paciente masculino de 27 años, quien acude a servicio de urgencias con una fractura basicervical de fémur derecho en terreno

**ABSTRACT.** Fibrous dysplasia (FD) is a benign tumor condition in which normal bone is replaced by structurally deficient fibrous lamellar bone. It represents approximately 5-7% of benign bone tumors and occurs in two presentations: monostotic, which is the most common, and polyostotic. The proximal femur is one of the most common locations for benign tumors, including FD. Fractures in pathological terrain are often the first symptom. In the context of a proximal femur fracture with a benign tumor, the indications for carrying out a total femoral resection are: multiple lesions in the femur or primary diaphyseal tumors, lesions that extend proximally and distally to exceed the epimetaphyseal junction area, and those that do not allow the joint to be adequately preserved. Currently, proximal or total femoral resection is considered a good therapeutic option to carry out endoprosthetic replacement using modular megaprosthesis systems. We present the case of a 27-year-old male patient, who came to the emergency department with a basicervical fracture of the right femur in Garden II Pauwells III AO 31B2.3r pathological terrain, after presenting a low-energy injury mechanism

\* Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Español de México.

‡ Médico residente.

§ Médico asociado.

¶ Médico adscrito.

### Correspondencia:

Dr. Mauricio Zárate de la Torre

E-mail: mauricio.zt95@gmail.com

Recibido: 06-03-2024. Aceptado: 30-04-2024.

**Citar como:** Zárate-de la Torre M, Bolaños-Cacho-Casillas D, Clara-Altamirano MA, Navarrete-Álvarez JM. Artroplastía total modular de cadera por fractura en terreno patológico secundaria a displasia fibrosa. Presentación de caso clínico y revisión de literatura. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 38-43. <https://dx.doi.org/10.35366/118851>



patológico Garden II Pauwells III AO 31B2.3r, posterior a presentar mecanismo de lesión de baja energía caracterizado por carga axial con componente rotacional de la cadera derecha. Dicho paciente cuenta con el antecedente de resección intralesional, aplicación de injerto óseo y fijación profiláctica mediante material de osteosíntesis no especificado en región pertrocanterea 20 años atrás; la toma de biopsia más tarde arrojaría DF; un año después se llevó a cabo retiro del material de osteosíntesis. Debido a las características de la fractura y como método terapéutico definitivo y curativo, se decide llevar a cabo resección amplia de fémur proximal y artroplastía total de cadera con prótesis modular con colocación de cerclaje, así como toma de biopsia escisional que más tarde corroboraría que se trataba de la misma DF tratada en la infancia.

**Palabras clave:** displasia fibrosa, artroplastía total con prótesis modular, reemplazo articular, patología, biopsia escisional.

characterized by axial loading with rotational component of the right hip. This patient has a history of intralesional resection, application of bone graft and prophylactic fixation using unspecified osteosynthesis material in the pertrochanteric region 20 years ago; the biopsy would later show DF; the osteosynthesis material was subsequently removed one year later. Due to the characteristics of the fracture and as a definitive and curative therapeutic method, it was decided to carry out wide resection of the proximal femur and total hip arthroplasty with a modular prosthesis with cerclage placement, as well as taking an excisional biopsy that would later corroborate that it was the same DF treated in childhood.

**Keywords:** fibrous dysplasia, total hip replacement with modular prosthesis, joint replacement, pathology, excisional biopsy.

## Introducción

El fémur proximal es una de las localizaciones más frecuentes de tumores benignos y lesiones displásicas en niños y adolescentes, con una edad media de ocho años en la presentación inicial. Más de 75% de los casos de displasia fibrosa (DF) se presentarán antes de los 30 años.<sup>1</sup> Las tumoraciones benignas más frecuentes incluyen el quiste óseo simple, quiste óseo aneurismático, fibroma no osificante y la DF, siendo las fracturas, a menudo, el primer síntoma.<sup>1,2</sup> Las complicaciones más comunes de estas fracturas en el fémur proximal incluyen deformidad en varo, la discrepancia de extremidades pélvicas y la necrosis avascular.<sup>2</sup>

La DF representa aproximadamente 5-7% de las lesiones benignas y 2.5% de todas las lesiones óseas.<sup>1</sup> Según DiCaprio y colaboradores, la DF es una patología benigna que resulta de una alteración en el desarrollo durante la remodelación del hueso primitivo a hueso lamelar maduro, así como de una falla en la biomecánica del hueso para realinearse bajo estrés mecánico.<sup>3</sup> Esta alteración produce una masa de trabéculas inmaduras embebidas en tejido fibroso displásico, que experimenta un proceso constante pero incompleto de remodelación. Se ha asociado su etiología a mutaciones en el gen Gs alfa ubicado en el cromosoma 20q13.2-13.3.<sup>4</sup>

La DF ocurre en dos presentaciones: monostótica, la más común, donde las lesiones se encuentran en un solo hueso y poliostótica, donde las lesiones ocurren en múltiples huesos y pueden estar asociadas o no con características endocrinas extraesqueléticas, cuando lo está, la enfermedad se denomina síndrome de McCune-Albright.<sup>1,5</sup> Los pacientes con la variante poliostótica que presentan afección en huesos de carga tienen un mayor riesgo de fracturas. Las características radiográficas de la DF varían ampliamente.

Las lesiones se originan desde el canal medular, pero típicamente se expanden, reemplazando tanto el hueso es-

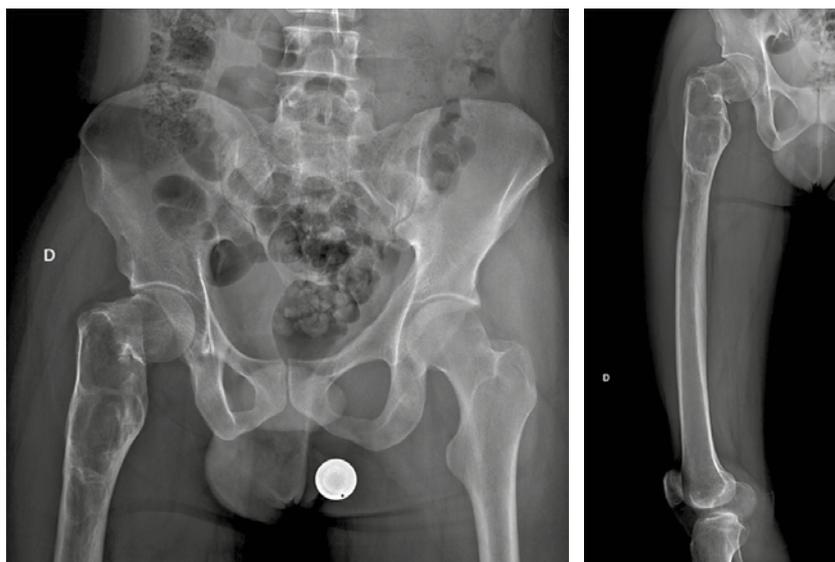
ponjoso como cortical, lo que genera deformidad ósea. El tejido fibro-óseo sólido que reemplaza al hueso normal, es más radiolúcido, generando la apariencia de «vidrio molido». Las lesiones suelen tener un borde bien definido; cuando presentan un borde esclerótico se denomina el «signo de la corteza». El riesgo de transformación maligna de la DF es muy bajo, con una prevalencia de 0.4 a 4%, siendo más común en la variante poliostótica.<sup>1,6</sup> Aproximadamente 13% de los condrosarcomas, 16% de los sarcomas de Ewing y 10% de los osteosarcomas aparecen en el fémur proximal, que es también la ubicación más frecuente de la DF.<sup>1,7</sup>

El tratamiento depende de la edad del paciente, la localización, el tamaño y el comportamiento biológico de la lesión. Las lesiones monostóticas sólo permanecen activas hasta que se alcanza la madurez esquelética, mientras que la variante poliostótica puede progresar hasta la adultez.<sup>8</sup> Actualmente, el tratamiento más recomendado para la DF en el fémur proximal es el curetaje, la aplicación de injerto óseo y la fijación interna; sin embargo, el riesgo de recurrencia es alto.<sup>6</sup>

En pacientes con fractura de fémur proximal con DF, una opción terapéutica viable es la resección femoral proximal o total y llevar a cabo el reemplazo endoprotésico, utilizando sistemas megaprotésicos modulares o prótesis compuestas-aloinjerto como principales alternativas.<sup>9,10</sup> El objetivo del presente trabajo es mostrar el resultado exitoso de un caso de displasia fibrosa de fémur proximal manejado con una prótesis modular.

## Presentación del caso

Paciente masculino de 27 años con antecedente de displasia fibrosa en fémur proximal derecho, la cual se manejó de manera profiláctica para disminuir riesgo de fractura hace 20 años mediante curetaje (resección intralesional),



**Figura 1:**

Radiografías anteroposterior de pelvis y anteroposterior de fémur en las que se observa fractura a nivel del cuello femoral, basicervical en terreno patológico con un patrón lítico de destrucción geográfica, con margen esclerótico bien delimitado que se extiende hacia el fémur distal aproximadamente 14 cm sin datos de reacción endóstica o perióstica que sugieran malignidad.

aplicación de injerto óseo y fijación con material de osteosíntesis, el cual fue retirado un año posterior a la fijación. Dos semanas antes de su ingreso hospitalario, el paciente experimentó dolor después de una caída con mecanismo de baja energía caracterizado por carga axial y componente rotacional de la cadera derecha, lo que resultó en dolor de intensidad 8/10 en la escala visual analógica (EVA) a nivel del pliegue inguinal y de muslo derecho, lo que le incapacitó para la deambulación.

Se observó un acortamiento de 1 cm y rotación externa de la cadera derecha. Dolor a la palpación que se acompaña de crepitación ósea palpable. Los arcos de movilidad y fuerza por grupos musculares no fueron valorables; sin embargo, no se observaron anomalías en el examen neurovascular. La maniobra de Log Roll resultó positiva.

Se realizaron radiografías de pelvis y de fémur, que revelaron una fractura basicervical de fémur derecho Garden II Pauwells III AO 31B2.3r, con un patrón lítico de destrucción geográfica y un margen esclerótico bien delimitado que se extendía hacia el fémur distal aproximadamente 14 cm, sin evidencia de reacción endóstica o perióstica (*Figura 1*). Estas imágenes eran compatibles con una lesión de lento crecimiento, que necesitaba confirmación mediante histopatología, ya que, como se mencionó previamente, a pesar de que el paciente cuenta con antecedente de DF, existen otras entidades, algunas de comportamiento biológico maligno, de las cuales debe hacerse diagnóstico diferencial. Como estudio complementario, se realizó una tomografía simple de fémur derecho, ya que nos permite delimitar perfectamente los bordes de la tumoración para la planeación quirúrgica, así como precisar el patrón de destrucción lítica y el adelgazamiento del hueso cortical (*Figura 2*). Los parámetros del metabolismo óseo se encontraban dentro de valores normales.

Se decidió llevar a cabo tratamiento quirúrgico, que consistió en una resección amplia de fémur proximal, artroplastia total con prótesis modular y biopsia escisional de fémur



**Figura 2:**

Tomografía computarizada simple de todo el fémur derecho en una proyección coronal donde puede delimitarse el borde distal de la tumoración ósea, así como el adelgazamiento cortical proximal.

proximal derecho. Se realizó abordaje lateral directo. Se resecaron aproximadamente 14 cm de fémur proximal en forma de biopsia escisional para su estudio histopatológico (*Figura 3*), el cual confirmó la presencia de DF en el fémur proximal derecho.

La artroplastia total se realizó con una prótesis modular del sistema Zimmer Biomet (Warsaw, IN, USA) (*Figura 4*) con una copa acetabular no cementada OsseoTi Limited Hole de 4 orificios de 54 mm fijada con dos tornillos de  $6.5 \times 20$  mm, liner de CoCr G7 de doble movilidad de 44 mm, núcleo de polietileno infundido con vitamina E1 (antioxidante) de  $28 \times 44$  mm, cabeza de CoCr de 28 mm +6,

segmento proximal Finn de 7 cm, segmento diafisario de 9 cm, vástago no cementado de 150 × 14.5 mm y colocación de cerclaje Cable Grip System de 1.8 mm, el cual fue colocado a manera de reforzamiento previo a la impactación del vástago femoral, ya que posterior a la osteotomía femoral, durante la regularización de los bordes, se identificó sutil fragmentación de la cortical anteromedial del fémur, así que, de forma profiláctica, se decidió utilizar un cerclaje previo a la impactación del vástago femoral (Figura 5). La herida se cubrió con un parche con sistema de presión negativa que favoreciera el control necesario del exudado de la herida con el objetivo de evitar la formación de hematomas y/o seromas. Durante el período postoperatorio, el paciente permaneció cuatro días hospitalizado, restringiéndose el apoyo durante los primeros dos días, comenzó con sesiones de medicina física y rehabilitación, iniciando con apoyo parcial el día tres de su postoperatorio. El paciente fue dado de alta clínica y hemodinámicamente estable, sin la necesidad de transfusión de hemoderivados.

Durante su seguimiento en el período postoperatorio (6-12 semanas), el paciente continúa con apoyo parcial hasta el día 20, en el cual comienza con apoyo completo aún acompañado de andadera. Se lleva a cabo control radiológico a las cuatro semanas, observando adecuadamente todos los componentes protésicos. Actualmente se encuentra realizando actividades de la vida diaria con ligera limitación debido a la claudicación ocasionada por la incisión en el glúteo medio. Sin embargo, pudo participar en actividades deportivas de bajo impacto, como caminatas y expresó una gran satisfacción con el resultado funcional del procedimiento.

### Discusión

Las fracturas de huesos largos son una complicación común de la displasia fibrosa (DF) que pueden ser potencial-



**Figura 3:**

Resultado de biopsia escisional con aproximadamente 14 cm del fémur proximal afectado por tumoración ósea para su estudio histopatológico posterior.



**Figura 4:** Prótesis modular, Zimmer Biomet (Warsaw, IN, USA). **A)** Sistema modular femoral (segmento proximal de 7 cm, segmento diafisario de 9 cm y vástago no cementado de 150 × 14.5 mm). **B)** Cabeza protésica de CoCr de 28 mm en núcleo de polietileno vitaminado de 28 × 44 mm (vitamina E1 antioxidante) **C)** Liner de CoCr de doble movilidad de 44 mm.

mente discapacitantes, dolorosas y difíciles de tratar y ocurren con mayor frecuencia en niños, tendiendo a disminuir en incidencia después de los 10 años de edad. La prevalencia general es de 59%.<sup>1</sup> En cuanto al fémur proximal, se sabe que presenta un elevado estrés mecánico por su particular estructura anatómica, por lo que es el sitio más propenso a fracturas en estos casos.<sup>11</sup> En el caso presentado, el paciente tenía siete años al momento del diagnóstico de DF en fémur proximal; si tomamos en consideración un estudio clínico observacional retrospectivo elaborado por Wenzheng Liu y colaboradores, los riesgos para fractura de fémur proximal en estos pacientes incluyen una edad de diagnóstico de entre seis y 10 años, así como ser categorizado como tipo A de acuerdo a la clasificación morfológica de Guille, tener un ángulo cervicodiafisario anormal (coxa vara o coxa valga), presentar niveles altos de osteocalcina y contar con patología endocrina como hipertiroidismo.<sup>11,12</sup>

Es difícil predecir cuándo ocurrirá una fractura en pacientes con DF y a menudo no son hospitalizados hasta que ésta ocurre, momento en el que se ha perdido la mejor oportunidad de brindar tratamiento como una fijación profiláctica mediante fijación intramedular.<sup>11,13</sup> En este caso, el diagnóstico de DF a nivel de fémur proximal se estableció 20 años antes de la fractura y, al contar con algunos de los factores de riesgo mencionados, se decidió tratar quirúrgicamente de manera profiláctica mediante curetaje, aplicación

de injerto óseo y osteosíntesis, lo que resulta adecuado en estos casos, ya que la corrección de la mecánica ósea y el apoyo mediante implantes metálicos deben ser una prioridad.<sup>8</sup> La cirugía basada únicamente en curetaje y aplicación de autoinjerto óseo en lesiones de fémur proximal se considera inadecuada e insuficiente debido a que el autoinjerto de hueso esponjoso tiende a reabsorberse en algunos estudios hasta en 100% de los casos,<sup>14</sup> lo que conlleva un elevado riesgo de fracaso con alta probabilidad de fractura postoperatoria, progresión de la deformidad en varo y necesidad de cirugía de revisión, en algunas series hasta en 60% de los casos.<sup>15</sup> Por este motivo, hoy en día se considera un mejor método la combinación de aloinjerto óseo estructural en asociación con una fijación mediante placa o enclavado centromedular.<sup>1,8,10,14</sup>

En el contexto de fractura de fémur proximal con tumoración benigna, las indicaciones para llevar a cabo una resección femoral total incluyen múltiples lesiones en fémur o tumores diafisarios primarios, lesiones que se extienden por proximal y distal hasta sobrepasar la zona de unión epimetáfisaria y que no permiten preservar la articulación de manera adecuada.<sup>8,10,16</sup>

En nuestro caso, se trata de un paciente que presentó una fractura a nivel del cuello femoral derecho en terreno patológico, con extensión de la lesión tumoral de forma distal hacia la diáfisis femoral. Tomando esto en consideración más el hecho de que 12% de todos los pacientes con DF desarrollarán coxartrosis y pueden requerir artroplastía total de cadera durante su vida,<sup>17</sup> es que se decidió llevar a cabo una resección amplia de fémur proximal y artroplastía total con prótesis modular. Por otro lado, de acuerdo con Theil y cols., la erosión acetabular, aunque poco frecuente, representa un riesgo en pacientes jóvenes con supervivencia mayor a 10 años sometidos a hemiartroplastía en el contexto de un reemplazo femoral proximal por un tumor óseo maligno.<sup>18</sup> La artroplastía total en este paciente representa un método terapéutico potencialmente curativo.

De acuerdo con Assi y asociados, las copas de doble movilidad representan una gran alternativa en pacientes jóvenes y activos con mayor demanda de actividad y movilidad de la cadera que tienen mayor riesgo de luxación protésica, debido a que de acuerdo con su estudio no se reportan luxaciones en artroplastías primarias en un seguimiento promedio cinco a 10 años.<sup>19</sup>

La literatura actualmente reporta que, en pacientes con fractura de fémur proximal en territorio de DF, una buena opción terapéutica es la resección femoral proximal o total y el reemplazo endoprotésico con dos principales alternativas: sistemas megaprotésicos modulares o los compuestos prótesis-aloinjerto.<sup>9,10</sup> La endoprótesis tumoral adquiere mayor estabilidad con la preservación de la cápsula articular, así como mediante la fijación de músculos y tendones directamente al componente protésico, ya que la reparación limitada del mecanismo abductor puede condicionar altas tasas de inestabilidad o luxación dentro del período postoperatorio.<sup>9</sup>

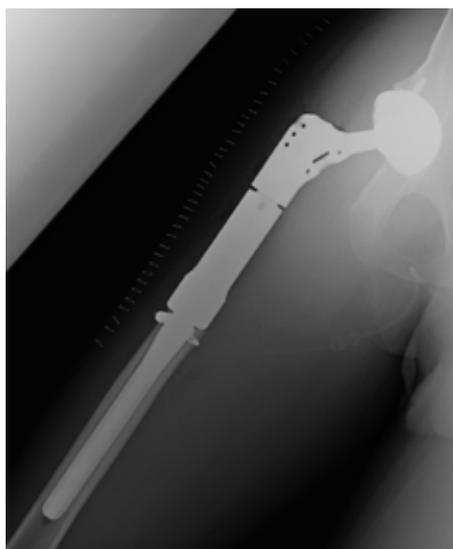
Las fracturas periprotésicas intraoperatorias afectan sin lugar a dudas los resultados quirúrgicos, generando un prolongado tiempo operatorio, una mayor pérdida sanguínea, complicaciones postoperatorias, tasas de revisión más elevadas y retraso en la deambulaci3n con carga de peso.<sup>20</sup> En estudios previos se ha demostrado que el uso de un vástago femoral no cementado y alteraciones en la calidad del hueso como osteoporosis y, en este caso DF, son factores predisponentes a una fractura periprotésica,<sup>20</sup> por lo que en este paciente, se decidió colocar, de manera profiláctica previo a la impactaci3n del vástago femoral, un cerclaje femoral tipo Cable Grip System de 1.8 mm. El cerclaje femoral profiláctico ha demostrado tener la capacidad de prevenir fracturas periprotésicas intra y postoperatorias al aumentar la resistencia al estrés del fémur proximal y permitir una menor apertura de grietas y una menor movilizaci3n del vástago.<sup>20</sup> El uso de vástagos femorales no cementados representa una excelente opci3n, en el contexto de megaprótesis, en caso de pacientes jóvenes, con buena calidad ósea distal a la lesi3n tumoral y con una potencial supervivencia a largo plazo.<sup>21</sup>

Hoy en día el reemplazo articular con implantes metálicos posterior a una resecci3n proximal de fémur es el método terapéutico de primera línea debido a que representa una cirugía de preservaci3n de la extremidad y ofrece ventajas como restauraci3n postquirúrgica inmediata de la extremidad afectada, movilidad temprana y resultados funcionales satisfactorios a largo plazo. Se ha descrito que deben evitarse los largos períodos sin carga de peso en estos pacientes ya que esto puede generar osteopenia por desuso.<sup>10</sup> En este caso, se decidió iniciar apoyo parcial de la extremidad operada al tercer día postquirúrgico y apoyo completo a los 20 días postquirúrgicos, una vez completado el proceso de osteointegraci3n del componente protésico, el cual dura típicamente de cuatro a seis semanas.<sup>22</sup>

En un metaanálisis sistemático publicado por Thambapillay y colaboradores en 2013, se estudió la resecci3n de un tumor óseo y posterior reemplazo articular. Se reportó una preservaci3n de la extremidad superior a 90%, una su-

**Figura 5:**

Radiografía anteroposterior de cadera derecha que evidencia resección de fémur proximal, así como colocaci3n de prótesis total modular de cadera y colocaci3n de cerclaje de reforzamiento.



pervivencia del implante a cinco años de 84% y una tasa de revisión global de 11% sin tomar en cuenta la supervivencia del paciente.<sup>23</sup>

Bo Li y colegas demostraron, por medio de un metaanálisis, que los pacientes sometidos a resección proximal de fémur y reemplazo articular por un tumor óseo primario y no metástasis, tienen una tasa de supervivencia mayor a 50%, esto sin tomar en cuenta que el tumor primario tenga un comportamiento benigno o maligno. De igual manera demostraron una mayor tasa de supervivencia del implante cuando se llevó a cabo una artroplastía total versus una hemiarthroplastía, a pesar de que esta última ofrece mejor estabilidad y menor riesgo de luxación.<sup>24</sup>

Debido a la extensión de la lesión tumoral ósea de forma distal hacia la diáfisis femoral, la resección amplia de dicha lesión y el reemplazo articular mediante una prótesis modular, aunque con menor tasa de supervivencia con respecto a los implantes convencionales,<sup>17</sup> representa una terapia adecuada y definitiva, teniendo como ventaja la recuperación funcional inmediata de la extremidad pélvica, la recuperación de los arcos de movilidad y la fácil reintegración del paciente a sus actividades de la vida diaria.

## Conclusiones

La displasia fibrosa (DF) es un trastorno que presenta un amplio espectro clínico y grado de complejidad en su enfoque y manejo. En lesiones a nivel de fémur proximal, es necesario identificar los factores de riesgo y tomar una decisión individualizada para cada paciente sobre si el hueso debe ser fijado profilácticamente para mejorar la sintomatología o restaurar la función. En caso de ser necesario, el curetaje con adición de injerto óseo suplementario y fijación interna es la opción más confiable. En los casos de fractura de fémur proximal en territorio de DF, la resección femoral proximal o total, seguido del reemplazo endoprotésico con sistemas megaprotésicos modulares es el método terapéutico de primera línea, ya que representa una cirugía de preservación de la extremidad y ofrece ventajas como restauración postquirúrgica inmediata de la extremidad afectada, movilidad temprana y resultados funcionales satisfactorios a largo plazo. A pesar de los avances en el manejo ortopédico, aún queda la necesidad de desarrollar un tratamiento capaz de alterar el curso subyacente de la enfermedad.

## Referencias

1. Arkell, Van Heerden. Fibrous dysplasia: a current concepts review. *SA Orthop J.* 2023; 22(4): 208-17.
2. De Mattos CB, Binitie O, Dormans JP. Pathological fractures in children. *Bone Joint Res.* 2012; 1(10): 272-80.
3. DiCaprio MR, Enneking WF. Fibrous dysplasia: pathophysiology, evaluation, and treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(8): 1848-64.
4. Weinstein LS, Chen M, Liu J. Gs(alpha) mutations and imprinting defects in human disease. *Ann N Y Acad Sci.* 2002; 968(1): 173-97.
5. Riddle ND, Bui MM. Fibrous dysplasia. *Arch Pathol Lab Med.* 2013; 137(1): 134-8.
6. Yabut SM Jr, Kenan S, Sissons HA, Lewis MM. Malignant transformation of fibrous dysplasia. A case report and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; (228): 281-9.
7. Bjornsson J, McLeod RA, Unni KK, Ilstrup DM, Pritchard DJ. Primary chondrosarcoma of long bones and limb girdles. *Cancer.* 1998; 83(10): 2105-19.
8. Majoor BCJ, Leithner A, van de Sande MAJ, Appelman-Dijkstra NM, Hamdy NAT, Dijkstra PDS. Individualized approach to the surgical management of fibrous dysplasia of the proximal femur. *Orphanet J Rare Dis.* 2018; 13(1): 72.
9. Ropars M, Lambotte JC, Maximen J, Crenn V, Tronchet A, Hutten D. Techniques and outcomes of hip abductor reconstruction following tumor resection in adults. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021; 107(1S): 102765.
10. Stanton RP, Ippolito E, Springfield D, Lindaman L, Wientroub S, Leet A. The surgical management of fibrous dysplasia of bone. *Orphanet J Rare Dis.* 2012; 7 Suppl 1(Suppl 1): S1.
11. Guille JT, Kumar SJ, MacEwen GD. Fibrous dysplasia of the proximal part of the femur. Long-term results of curettage and bone-grafting and mechanical realignment. *J Bone Joint Surg Am.* 1998; 80(5): 648-58.
12. Blum MR, Bauer DC, Collet TH, Fink HA, Cappola AR, da Costa BR, et al. Subclinical thyroid dysfunction and fracture risk: a meta-analysis. *JAMA.* 2015; 313(20): 2055-65.
13. Demiralp B, Ozturk C, Ozturan K, Sanisoglu YS, Cicek IE, Erler K. Prophylactic intramedullary nailing in monostotic fibrous dysplasia. *Acta Orthop Belg.* 2008; 74(3): 386-90.
14. Majoor BCJ, Leithner A, van de Sande MAJ, Appelman-Dijkstra NM, Hamdy NAT, Dijkstra PDS. Individualized approach to the surgical management of fibrous dysplasia of the proximal femur. *Orphanet J Rare Dis.* 2018; 13(1): 72.
15. Ippolito E, Bray EW, Corsi A, De Maio F, Exner UG, Robey PG, et al. Natural history and treatment of fibrous dysplasia of bone: a multicenter clinicopathologic study promoted by the European Pediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop B.* 2003; 12(3): 155-77.
16. Calabró T, Van Rooyen R, Piraino I, Pala E, Trovarelli G, Panagopoulos GN, et al. Reconstruction of the proximal femur with a modular resection prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016; 26(4): 415-21.
17. Garceau S, Warschawski Y, Safir O, Gross A, Wolfstadt J, Kuzyk P. Total hip arthroplasty in patients with fibrous dysplasia: a modern update. *Can J Surg.* 2020; 63(3): E202-7.
18. Theil C, Mollenbeck B, Gosheger G, Schmidt-Brakling T, Andreou D, Henrichs MP, et al. Acetabular erosion after bipolar hemiarthroplasty in proximal femoral replacement for malignant bone tumors. *J Arthroplasty.* 2019; 34(11): 2692-7.
19. Assi C, El-Najjar E, Samaha C, Yamine K. Outcomes of dual mobility cups in a young Middle Eastern population and its influence on life style. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 619-24.
20. Wongsak S, Sa-Ngasoongsong P, Pinitkwandee S, Thongchuea N, Prasai AB, Warinsiriruk E, et al. Effectiveness of prophylactic double-looped wiring in cementless Hip arthroplasty: a biomechanical study in osteoporotic bone model using impaction simulation system. *Injury.* 2022; 53(7): 2454-61.
21. Bruns J, Dellling G, Gruber H, Lohmann CH, Habermann CR. Cementless fixation of megaprotheses using a conical fluted stem in the treatment of bone tumours. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89(8): 1084-7.
22. Radaelli M, Buchalter DB, Mont MA, Schwarzkopf R, Hepinstall MS. A new classification system for cementless femoral stems in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2023; 38(3): 502-10.
23. Thambapillay S, Dimitriou R, Makridis KG, Fragkakis EM, Bobak P, Giannoudis PV. Implant longevity, complications and functional outcome following proximal femoral arthroplasty for musculoskeletal tumors: a systematic review. *J Arthroplasty.* 2013; 28(8): 1381-5.
24. Li B, Yu Y, Bao Y, Song J. Proximal femoral tumor resection followed by joint prosthesis replacement: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023; 24(1): 779.

## Caso clínico

doi: 10.35366/118852

# Desgarro de la banda iliotibial proximal: informe de un caso en un jugador de fútbol aficionado

## *Proximal iliotibial band tear: a case report in an amateur football player*

Takahashi VS,<sup>\*,‡</sup> Segatt PH,<sup>\*,§</sup> Pires DA,<sup>¶</sup> Duarte ML<sup>\*,||</sup>

Universidade de Ribeirao Preto Campus Guarujá. Guarujá, Brazil.

**RESUMEN.** La banda iliotibial se origina en la cresta ilíaca y la cápsula de la articulación de la cadera, extendiéndose a lo largo de toda la superficie lateral hasta insertarse en el *tuberculum anterolateralis tibiae* en la tibia anterolateral. Actúa como agonista del ligamento cruzado anterior. En resumen, la banda iliotibial contribuye principalmente a la estabilización lateral de la articulación de la rodilla. Una de las principales causas de rotura de la banda iliotibial son las lesiones relacionadas con el deporte. El desgarro aislado de la banda iliotibial es raro debido al requisito específico de estrés puro en varo para que ocurra, que implica una combinación de flexión de la articulación de la rodilla con rotación interna. El diagnóstico de esta afección es un desafío debido a su rareza y difícil sospecha clínica. Presentamos un caso de paciente masculino de 51 años, jugador de fútbol amateur, con desgarro de banda iliotibial proximal. Se discuten la presentación clínica, los hallazgos radiológicos y de resonancia magnética, el tratamiento y el regreso al juego.

**Palabras clave:** resonancia magnética, banda iliotibial, fútbol americano, medicina deportiva.

**ABSTRACT.** The iliotibial band originates from the iliac crest and the hip joint capsule, extending along the entire lateral surface until it inserts onto *tuberculum anterolateralis tibiae* on the anterolateral tibia. It acts as an agonist of the anterior cruciate ligament. In short, the iliotibial band primarily contributes to the lateral stabilization of the knee joint. One of the main causes of iliotibial band tear is sports-related injuries. Isolated iliotibial band tear is rare due to the specific requirement of pure varus stress for its occurrence, involving a combination of knee joint flexion with internal rotation. Diagnosing this condition is challenging due to its rarity and difficult clinical suspicion. We present a case of 51-year-old male patient, amateur football player, with proximal iliotibial band tear. The clinical presentation, radiographic and Magnetic Resonance Imaging (MRI) findings, treatment and return to play are discussed.

**Keywords:** magnetic resonance imaging, iliotibial band, football, sports medicine.

\* Universidade de Ribeirao Preto Campus Guarujá. Guarujá (SP), Brazil.

‡ ORCID: 0000-0003-0330-6681

§ ORCID: 0000-0002-9263-7003

¶ Beneficencia Portuguesa de Santos. Santos, (SP), Brasil. ORCID: 0000-0001-6339-5263

|| ORCID: 0000-0002-7874-9332

### Correspondencia:

Dr. Marcio Luis Duarte

Radiólogo. Universidade de Ribeirao Preto (UNAERP)-Campus Guarujá. Avenida Dom Pedro I, 3.300,

Enseada, Guarujá-SP, Brazil. Zip code: 11440-003.

E-mail: marcioluisduarte@gmail.com

Recibido: 09-03-2024. Aceptado: 06-04-2024.

**Citar como:** Takahashi VS, Segatt PH, Pires DA, Duarte ML. Desgarro de la banda iliotibial proximal: informe de un caso en un jugador de fútbol aficionado. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 44-46. <https://dx.doi.org/10.35366/118852>



## Introducción

Los músculos de las nalgas y los muslos están envueltos por la fascia y la aponeurosis, lo que permite a las personas estabilizarse en la posición ortostática.<sup>1</sup> En cuanto a los muslos, están encerrados por la fascia lata, que incluye una región engrosada conocida como banda iliotibial o cintilla iliotibial. Esta banda se origina desde la cresta ilíaca y la cápsula de la articulación de la cadera, extendiéndose a lo largo de toda la superficie lateral, hasta que se inserta en el tubérculo anterolateral de la tibia en la tibia anterolateral.<sup>1</sup> Actúa como agonista del ligamento cruzado anterior.<sup>2</sup> En resumen, la banda iliotibial contribuye principalmente a la estabilización lateral de la articulación de la rodilla.<sup>3</sup>

Patológicamente, los trastornos de la banda iliotibial son raros y difíciles de diagnosticar, comúnmente como resultado de prácticas deportivas de alto impacto, caídas, uso repetitivo de músculos y lesiones degenerativas.<sup>1</sup> El grado de afectación varía en términos de tensión muscular y tendinosa, lo que puede o no causar daño estructural, lo cual puede conducir a un desgarro completo de la banda iliotibial.<sup>4</sup> Este tipo de lesión generalmente se presenta con edema, diversos grados de dolor y la presencia de un ruido de clic que precede al desgarro.<sup>1</sup> La resonancia magnética es el método principal para obtener imágenes de esta afección.<sup>4</sup>

Este artículo tiene como objetivo informar sobre un caso de desgarro de la banda iliotibial en un hombre durante un partido de fútbol. Se discute la presentación clínica, los hallazgos radiográficos y de resonancia magnética, el tratamiento y el regreso al juego.

## Caso clínico

Un hombre de 51 años presentó dolor en la cadera derecha que persistió durante una semana. Informó haber experimentado un repentino «estallido» en el costado de la cadera mientras jugaba al fútbol, lo que le provocó una caída durante una carrera. Anteriormente había notado una leve

incomodidad en la misma región hace tres meses mientras jugaba al fútbol, que había empeorado gradualmente con el tiempo. Tuvo dificultades para dormir sobre su lado derecho y se quejó de una sensación de chasquido. Aunque inicialmente experimentó algo de alivio después del partido, sus síntomas persistieron hasta que se sometió a un examen de resonancia magnética, durante el cual continuó experimentando dolor al mover la cadera, incluyendo subir escaleras y levantarse de una silla.

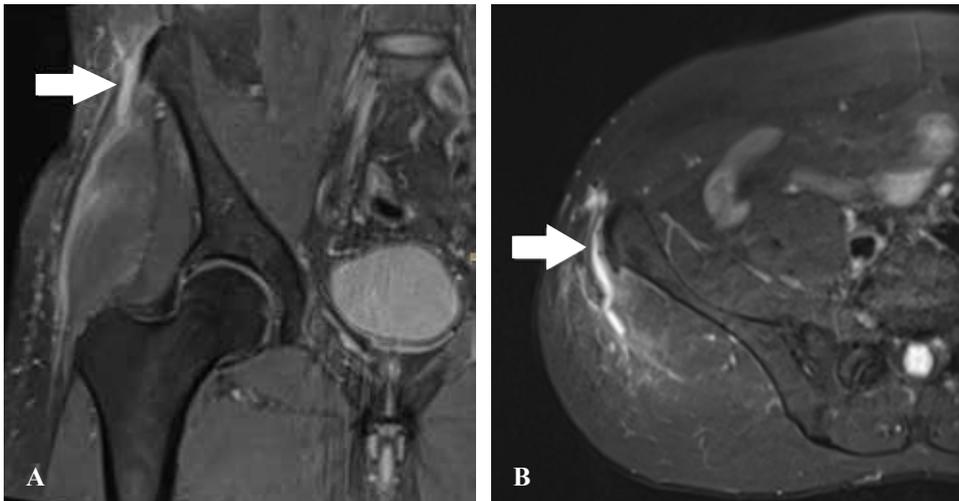
El paciente se había sometido a cirugías por un desgarro del ligamento cruzado anterior en la rodilla derecha hace 27 años y por un desgarro del menisco medial en la rodilla izquierda hace 19 años. Al examen físico, se observó edema leve en la región lateral de la cadera, sin hematomas. Las pruebas de fuerza revelaron dolor en la cadera derecha y disminución de la fuerza en comparación con la cadera izquierda. Los resultados de la resonancia magnética confirmaron un desgarro completo de la inserción proximal de la banda iliotibial (*Figura 1*).

El paciente fue tratado de forma conservadora con medicamentos analgésicos, específicamente antiinflamatorios no esteroideos (nimesulida) y se le aconsejó descansar. El paciente no se sometió a la fisioterapia recomendada. Cinco meses después, regresó a las actividades deportivas semanales sin experimentar ningún dolor ni limitaciones en el movimiento.

## Discusión

Una de las principales causas del desgarro de la banda iliotibial son las lesiones relacionadas con el deporte.<sup>5</sup> De manera similar, Casmus y colaboradores (2017) informaron un caso de desgarro de la banda iliotibial asociado con dislocación autorreductora de la rodilla y desgarros de ligamentos múltiples en un atleta de fútbol después de la hiperextensión de la rodilla durante un partido.<sup>3</sup>

El desgarro aislado de la banda iliotibial es raro debido al requisito específico de estrés varo puro para su aparición,



**Figura 1:**

La imagen de resonancia magnética con supresión espectral de grasa en secuencias ponderadas en densidad protónica (DP) se asentó en: **A)** la sección coronal y **B)** la sección axial, demostrando un desgarro completo de la inserción proximal de la banda iliotibial (flecha blanca).

que implica una combinación de flexión de la articulación de la rodilla con rotación interna. Sin embargo, esta patología ocurre comúnmente junto con lesiones multiligamentosas debido a la relación sinérgica de la banda con los ligamentos cruzados anterior y lateral, así como con las estructuras del ligamento posterolateral.<sup>3</sup> En el caso descrito, no hubo tales lesiones, aunque el paciente se había sometido previamente a cirugía por lesión del ligamento cruzado anterior.

Diagnosticar esta afección es un desafío debido a su rareza y difícil sospecha clínica. Por lo tanto, es crucial considerar los antecedentes de traumatismo del paciente junto con un examen físico exhaustivo.<sup>4</sup> Aunque este último puede presentar hallazgos inespecíficos, los pacientes pueden quejarse de sensibilidad focal durante la palpación directa de la cara lateral del muslo.<sup>1</sup>

Las pruebas de imagen, en particular la resonancia magnética, son esenciales para el diagnóstico, ya que la radiografía y la tomografía computarizada pueden mostrar cambios sutiles o dar resultados negativos. La resonancia magnética permite visualizar los desgarros de la banda iliotibial y sus extensiones, ya sea en sus inserciones ilíacas o a nivel del trocánter mayor. Además, la resonancia magnética puede revelar áreas hinchadas, acumulación de líquido y discontinuidad de las partes afectadas.<sup>1</sup>

Las características observadas en las pruebas de imagen pueden variar dependiendo del mecanismo de la lesión. En los atletas, el uso excesivo puede provocar edema en la inserción, engrosamiento de las uniones proximales y desgarros parciales. Las lesiones degenerativas o inducidas por traumatismos pueden presentar características similares en la resonancia magnética, incluidos desgarros de la banda iliotibial y sus inserciones, acumulación localizada de líquido, discontinuidad y edema en los músculos glúteos adyacentes. Las lesiones inflamatorias pueden provocar desgarros de los tendones de los glúteos, atrofia grasa de los vientres musculares y edema.<sup>1</sup>

Las opciones de tratamiento incluyen enfoques quirúrgicos y no quirúrgicos. El tratamiento no quirúrgico, como lo describen Patel y Helm (2016), puede implicar inyecciones de corticosteroides junto con fisioterapia enfocada en estirar y fortalecer los músculos del muslo. La intervención quirúrgica tiene como objetivo restaurar la banda iliotibial proximal y el tensor de la fascia lata.<sup>4</sup> Aunque es raro, esta lesión,

cuando se trata adecuadamente, tiene un buen pronóstico con el retorno a las actividades habituales.

## Conclusiones

Aunque rara vez se documenta, un desgarro completo de la banda iliotibial debe considerarse como una posible sospecha en los deportistas que presentan edema inespecífico, dolor e informes de escuchar un sonido de estallido durante la actividad. Para un diagnóstico definitivo, el uso de la resonancia magnética es esencial. Las opciones de tratamiento incluyen un tratamiento conservador o una intervención quirúrgica.

## Referencias

1. Huang BK, Campos JC, Michael-Peschka PG, Pretterklieber ML, Skaf AY, Chung CB, et al. Injury of the gluteal aponeurotic fascia and proximal iliotibial band: anatomy, pathologic conditions, and MR imaging. *Radiographics*. 2013; 33(5): 1437-1452.
2. Pandit SR, Solomon DJ, Gross DJ, Golijanin P, Provencher MT. Isolated iliotibial band rupture after corticosteroid injection as a cause of subjective instability and knee pain in a military special warfare trainee. *Mil Med*. 2014; 179(4): e469-e472.
3. Casmus RJ, Paider B, Messick B, Guy JA. Iliotibial band rupture associated with an acute knee dislocation in a collegiate football player. *Athl Train Sports Health Care*. 2017; 9(5): 233-237.
4. Vaughan W, Anderson CN. Suture anchor repair of a combined tear of the proximal iliotibial band and tensor fascia lata. *Arthrosc Tech*. 2022; 11(2): e103-e107.
5. Asinger DA, el-Khoury GY. Tensor fascia lata muscle tear: evaluation by MRI. *Iowa Orthop J*. 1998; 18: 146-149.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto al presente estudio.

**Consentimiento del paciente:** Se ha tomado un consentimiento completo y detallado del paciente/tutor. La identidad del paciente ha sido adecuadamente anonimizada. Si se muestra algo relacionado con la identidad del paciente, se ha obtenido el consentimiento adecuado del paciente/paciente/tutor. La revista no será responsable de ningún problema médico-legal que surja de problemas relacionados con la identidad del paciente o cualquier otro problema que surja de la exhibición pública del video.

**Consideraciones y responsabilidad ética:** este estudio se consideró exento de revisión institucional formal.

Clinical case

doi: 10.35366/118853

## Distal realignment and medial patellofemoral complex reconstruction for the correction of patellofemoral instability in a patient with transtibial amputation

*Realineación distal y reconstrucción del complejo patelofemoral medial para la corrección de la inestabilidad patelofemoral en un paciente con amputación transtibial*

Masquijo JJ,\* Yunes J,\* de Angeli LRA‡

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

**ABSTRACT.** Patellofemoral instability (PFI) is a multifactorial condition typically observed following initial traumatic patellar dislocation. PFI depends on various factors such as limb alignment, bony structure, and the integrity of static and dynamic stabilizers. Patients with below-knee amputation have a higher risk of experiencing PFI. This report describes a successful case involving a patient with patellofemoral instability and a transtibial amputation. The patient was effectively treated with distal realignment and patellar stabilization achieved by reconstructing the medial patellofemoral complex (MPFC).

**Keywords:** patellofemoral instability, transtibial amputation, adolescent, medial patellofemoral complex.

**RESUMEN.** La inestabilidad patelofemoral es una condición multifactorial que abarca un espectro de manifestaciones que van desde subluxaciones hasta luxaciones completas de la rótula. Desde el punto de vista etiológico, puede originarse a partir de diversas anomalías anatómicas, incluyendo la alineación de las extremidades, la morfología ósea de la articulación patelofemoral y la integridad de los estabilizadores estáticos y dinámicos. Los pacientes con amputación por debajo de la rodilla tienen un mayor riesgo de experimentar inestabilidad patelofemoral. Este informe describe un caso que involucra a un paciente con inestabilidad patelofemoral y una amputación transtibial, tratado de manera efectiva con realineación distal y estabilización patelar lograda mediante la reconstrucción del complejo patelofemoral medial (CPFM).

**Palabras clave:** inestabilidad patelofemoral, amputación transtibial, adolescente, complejo patelofemoral medial.

\* Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

‡ Hospital Israelita Albert Einstein, Sao Paulo, Brazil. Department of Orthopedics and Traumatology, University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil.

**Correspondence:**

Dr. Javier Masquijo  
Department of Pediatric Orthopaedics, Sanatorio Allende  
Independencia No. 757, Córdoba, Argentina  
E-mail: jmasquijo@gmail.com

Received: 04-02-2024. Accepted: 05-01-2024.

**How to cite:** Masquijo JJ, Yunes J, de Angeli LRA. Distal realignment and medial patellofemoral complex reconstruction for the correction of patellofemoral instability in a patient with transtibial amputation. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 47-51. <https://dx.doi.org/10.35366/118853>



## Introduction

Patellofemoral instability (PFI) is a complex condition that often follows traumatic patellar dislocation and affects one-third of individuals with below-knee amputations.<sup>1,2,3,4,5</sup> The causes include a high-riding patella, trochlear dysplasia, and insufficiency of the medial patellofemoral ligament.<sup>6</sup> A high-riding patella may result from gradual elongation of the patellar tendon due to prosthesis support, and trochlear dysplasia may be due to reduced use and mechanical loading during limb flexion.<sup>4,5,7</sup>

Anatomical reconstruction of the medial patellofemoral complex has become popular for treating PFI in the last 20 years, but there is limited information on its results in patients with transtibial amputations and PFI.<sup>6,7,8</sup> In this study, we report the successful treatment of a patient with PFI and transtibial amputation through distal realignment and patellar stabilization using the reconstruction of the medial patellofemoral complex.

## Case report

A 19-year-old male patient with a history of congenital intrauterine right transtibial amputation due to amniotic band syndrome (Streeter's syndrome) was seen in the clinic. Genetic studies were normal, and the patient had a significant surgical history, including a lateral right proximal plate tibial hemiepiphyseodesis in 2014 to correct *tibia vara*. The patient presented with pain and patellar instability of the right knee. The patient reported experiencing instability for the past four years and multiple episodes of patellar dislocation, leading to pain and difficulty in using his

prosthesis. Despite this, he walked without difficulty and engaged in regular physical activity.

Physical examination revealed knee range of motion from 0° to 90°, altered patellar tracking, quadriceps atrophy, a positive «J» sign, and a highly positive apprehension test. Radiographic examination revealed a high-riding patella with a Caton-Deschamps index of 1.38 (normal range 0.6-1.3) and lateral displacement (*Figure 1*). Trochlear and tibial plateau dysplasia were observed (*Figure 2*). Magnetic resonance imaging revealed severe trochlear dysplasia (Dejour type C) and a laterally displaced and tilted patella. The tibial tuberosity-trochlear groove distance (TT-TG) was 18.7 mm on magnetic resonance imaging (MRI).<sup>9</sup> The study also indicated elongation of the MPFL and absence of cartilaginous damage. After failed conservative management, involving adaptive adjustments to the prosthesis, a decision was made with the patient to undergo patellofemoral stabilization.

## Surgical technique:

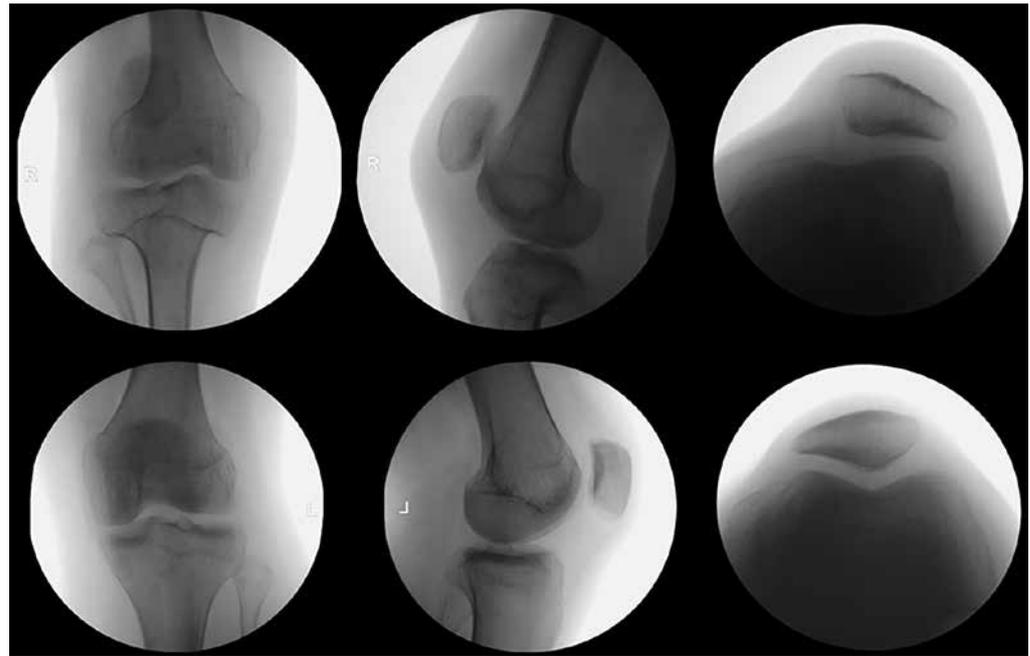
The patient was placed in a supine position under general anesthesia. Knee arthroscopy was performed through standard parapatellar portals to assess trochlear dysplasia and the integrity of the patellar cartilage, menisci, and cruciate ligaments. Subsequently, an approximately 4 cm vertical incision was made at the tibial tuberosity, and a complete tibial tubercle osteotomy (TTO) with distalization and medialization was performed (*Figure 3*). The osteotomy was fixed in its new position using three cannulated screws.

Following the TTO, we conducted an anatomic reconstruction of the medial patellofemoral complex



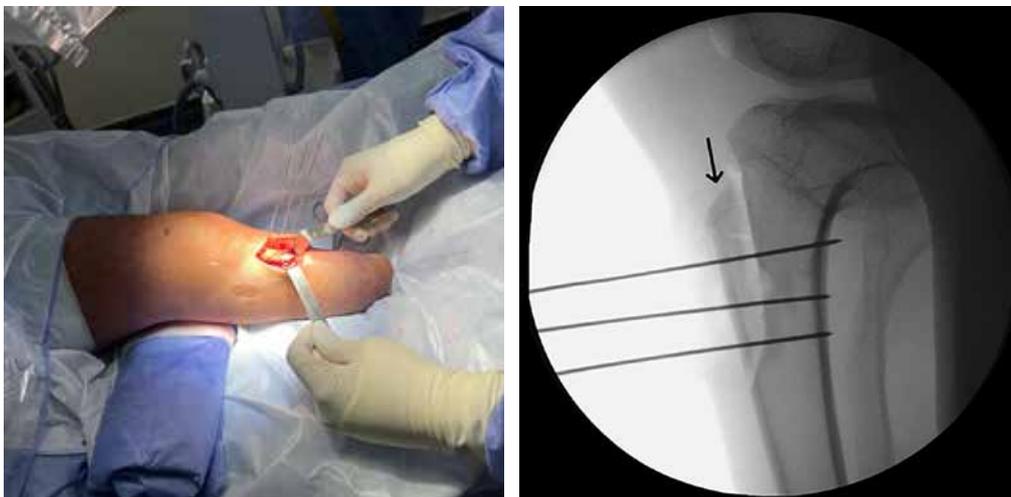
**Figure 1:**

Long leg X-ray film showing limb alignment, and anteroposterior and lateral views of the right knee.



**Figure 2:**

Comparative radiographs in the amputee leg and normal knee (upper and lower images, respectively).



**Figure 3:**

Tibial tuberosity (TT) osteotomy for distalization and medialization of the TT.

(MPFC) (medial patellofemoral ligament/medial quadriceps tendon femoral ligament-MPFL/MQTFL) using an allograft (semitendinosus tendon) (Figure 4). A small incision was made along the medial border of the patella. With the knee at 30° flexion, a plane was created between the vastus medialis obliquus (VMO) and the joint capsule, extending from the medial patellar edge to the adductor tubercle area, where the femoral insertion of the MPFC is located. A small incision was made at this point, just proximal and posterior to the medial epicondyle, and a guidewire with radioscopic control was positioned. The drill was then used to reach the contralateral femoral cortex, with a drill diameter 1 mm larger than the graft loop. The graft was introduced into the femoral cavity, pulled with a loop in its middle part, and secured with a bioabsorbable interference

screw, leaving a shorter and a longer free end available for MPFC reconstruction. Next, a 3.5 mm anchor was placed at the superomedial patellar border, and both graft ends were passed through the plane previously created between the joint capsule and VMO from the femoral insertion. The shorter free end of the graft was secured using anchor sutures in the patella with appropriate tension. The longer end was then passed through a slot in the quadriceps tendon made between transverse layers of the tendon approximately 1.5 cm proximal to the superior border of the patella (Figure 5). Finally, the VMO fascia was closed to provide additional support for reconstruction.

Postoperative care included the application of a non-weight-bearing knee immobilizer in full extension for a duration of four weeks. Physical therapy was initiated at



**Figure 4:**

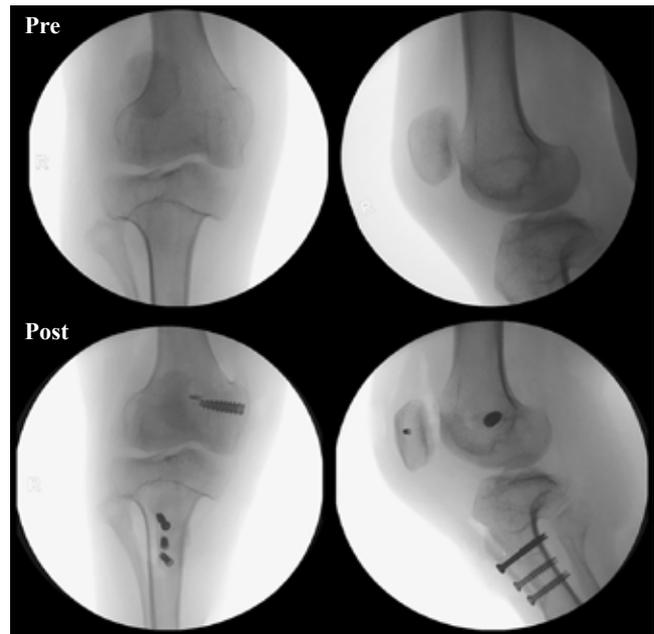
Medial patellofemoral complex reconstruction using allograft.

this stage to promote knee range-of-motion, gradually introducing partial weight-bearing activities. After four weeks, the patient progressed to full weight-bearing, and strength-building exercises commenced within the tolerance level. The patient was cleared to return to physical activities six months post-operation. At the final follow-up conducted 24 months after the surgery, the patient demonstrated the ability to engage in daily activities and sports without experiencing pain or instability.

## Discussion

Patellofemoral instability presents a significant challenge in the context of transtibial amputees as it arises from complex pathological changes due to limb loss and prosthesis use.<sup>6,7</sup> We present the case of a 19-year-old patient with congenital transtibial amputation due to amniotic band syndrome, trochlear dysplasia, and a high-riding patella who underwent medial patellofemoral complex reconstruction and distal and medial tibial tuberosity realignment.

The stability of the patellofemoral joint is influenced by various factors, including limb alignment, bony structure, integrity of static stabilizers (primarily the MPFC), and action of surrounding muscles (dynamic stabilizers).<sup>1,2</sup> The MPFC is a crucial component, contributing 50-80% of the stabilizing force to the patella, preventing its lateral displacement.<sup>3</sup> Regarding individuals with below-knee amputation, two studies showed that approximately one-third of these individuals had PFI.<sup>4,5</sup> *Patella alta* probably plays a major role in these conditions because its physiopathology is probably related to prosthesis pressure over the patellar tendon over time.<sup>4,5</sup> Furthermore, these patients can also present with trochlear dysplasia due to genetic predisposition or congenital lower limb deficiency, which can worsen PFI over time as the limb does not have appropriate weight bearing.



**Figure 5:** Postoperative image.

There is limited information available on surgical treatments for these patients.<sup>6,7</sup> Tawil et al. presented a case involving a 25-year-old male who underwent a double-bundle surgical technique utilizing a semitendinosus tendon allograft for MPFL reconstruction following childhood amputation, resulting in positive mid-term outcomes.<sup>6</sup> Salzmann et al. described a case of a 16-year-old patient with below-knee amputation, trochlear dysplasia, and a high-riding patella who underwent MPFL reconstruction using an autograft from the contralateral gracilis tendon, achieving a successful outcome.<sup>7</sup> Our approach involved performing a distal realignment, specifically medializing

and distalizing the tibial tubercle, while reconstructing the medial patellofemoral complex using a semitendinosus allograft. We made the deliberate choice not to harvest the semitendinosus or quadriceps tendon from the affected limb to prevent further compromise. The decision to avoid utilizing the contralateral hamstring tendons as graft sources was based on our concern for potential complications or weakness in the non-amputee leg. We opted against trochleoplasty based on existing data supporting the safety and efficacy of isolated MPFL reconstruction in addressing patellofemoral instability, even in the presence of Dejour class C or D trochlear grooves.<sup>10</sup>

Furthermore, we emphasize the importance of anatomic reconstruction of both the medial patellofemoral ligament (MPFL) and medial quadriceps tendon femoral ligament (MQTFL), along with restoring normal patellar height and distal alignment for amputees contending with muscle imbalance over time. However, as far as our knowledge extends, this is the inaugural report detailing this combined approach, and additional studies are necessary to determine its efficacy.

## Conclusion

Patellofemoral instability can lead to pain and disability in patients with below-knee amputation. The pathophysiology of this condition involves a complex interplay between anatomical changes, muscle imbalances, and factors related to the use of prosthetics. It is essential to recognize that prostheses supporting the patellar tendon may elongate it over time, resulting in a high-riding patella and PFI, further necessitating patellofemoral joint stabilization. Comprehensive surgical interventions directed at this subgroup of patients are pivotal in addressing patellar instability and enhancing limb function.

## References

1. Colvin AC, West RV. Patellar instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(12): 2751-62.
2. Feller JA, Amis AA, Andrich JT, Arendt EA, Erasmus PJ, Powers CM. Surgical biomechanics of the patellofemoral joint. *Arthroscopy.* 2007; 23(5): 542-53.
3. Narbona P, Masquijo JJ, Barclay F. Anatomía del ligamento patellofemoral medial (LPFM). *Asociación Argentina de Artroscopia.* 2012; 19(3): 123-7.
4. McIvor JB, Gillespie R. Patellar instability in juvenile amputees. *J Pediatr Orthop.* 1987; 7(5): 553-6. doi: 10.1097/01241398-198709000-00010.
5. Mowery CA, Herring JA, Jackson D. Dislocated patella associated with below-knee amputation in adolescent patients. *J Pediatr Orthop.* 1986; 6(3): 299-301. doi: 10.1097/01241398-198605000-00007.
6. El-Tawil S, Elfons Tawafiq M, Miles J. Medial patellofemoral ligament reconstruction in a below-knee amputee. *Case Rep Orthop.* 2015; 2015: 429463.
7. Salzmann GM, Dovi-Akue D, Wätzig K, Südkamp NP, Niemeier P. Does form follow function in trochlear dysplasia? Case report of patellar instability in a below-knee amputee. *Int J Surg Case Rep.* 2014; 5(2): 91-4.
8. Nomura E, Inoue M. Surgical technique and rationale for medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation. *Arthroscopy.* 2003; 19(5): E47.
9. Schoettle PB, Zanetti M, Seifert B, Pfirrmann CW, Fucntese SF, Romero J. The tibial tuberosity-trochlear groove distance; a comparative study between CT and MRI scanning. *Knee.* 2006; 13(1): 26-31.
10. Liu JN, Brady JM, Kalbian IL, Strickland SM, Ryan CB, Nguyen JT, Shubin Stein BE. Clinical outcomes after isolated medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar instability among patients with trochlear dysplasia. *Am J Sports Med.* 2018; 46(4): 883-9. doi: 10.1177/0363546517745625.

**Funding:** the authors did not receive any outside funding or grants supporting their research for or preparing this work. Neither they nor a member of their immediate family received payments, other benefits, or a commitment or agreement to provide such benefits from a commercial entity.

## Caso clínico

doi: 10.35366/118854

# ¿Es justificable la utilización de la vertebrectomía total ante metástasis vertebrales únicas? Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura

## *Is the use of total vertebrectomy justified for single vertebral metastases? Presentation of one clinical case and review of the literature*

Portes-Chiva A,\* Isart-Torruela A,\* Vila-Canet G,\* del Arco-Churruca A,\*  
Rodríguez-Rubio D,\* Manzano-López D,\* Lafuente-Baraza J,\* Saló-Bru G‡

Hospital del Mar, Parc de Salut Mar. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona, España.

**RESUMEN. Introducción:** la indicación de vertebrectomía total en metástasis vertebral única está cada vez más cuestionada, especialmente en metástasis con tumor primario desconocido. **Material y métodos:** en este artículo describimos un caso de metástasis vertebral de primario desconocido tratado mediante vertebrectomía total y se presenta una revisión de la literatura. **Resultados:** en aquellos pacientes con un buen estado general, metástasis vertebrales únicas y sin afectación de órganos internos, como nuestro caso presentado, puede plantearse un tratamiento quirúrgico curativo, siendo de elección la vertebrectomía total en lesiones que afectan únicamente al cuerpo de la vértebra. **Conclusiones:** la vertebrectomía total puede ser una alternativa terapéutica en pacientes con tumores primarios o metástasis vertebrales únicas, mas no debe menospreciarse la elevada tasa de complicaciones asociada.

**Palabras clave:** tumores, vertebrectomía, Tokuhashi, raquis.

**ABSTRACT. Introduction:** the indication for total vertebrectomy in single vertebral metastases is increasingly questioned, especially in metastases with unknown primary tumour. **Material and methods:** in this article we describe a case of vertebral metastasis of unknown primary tumour treated by total vertebrectomy, and a review of the literature. **Results:** in those patients with a good general condition, single vertebral metastases and no involvement of internal organs, as in our case, curative surgical treatment can be considered with total vertebrectomy being the treatment of choice in lesions that only affect the body of the vertebra. **Conclusions:** total vertebrectomy may be a therapeutic alternative in patients with primary tumours or single vertebral metastases, but the high rate of associated complications should not be underestimated.

**Keywords:** tumours, vertebrectomy, Tokuhashi, spine.

\* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatológica, Hospital del Mar i la Esperança, Universitat Autònoma Barcelona. Barcelona, España.

‡ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatológica, Hospital Universitari d'Igualada. Igualada, Barcelona, España.

### Correspondencia:

Alba Portes-Chiva

Hospital del Mar i la Esperança, Ptge. de Sant Josep la Muntanya, 12, 08024. Barcelona, España.

E-mail: [aporteschiva@psmar.cat](mailto:aporteschiva@psmar.cat)

Recibido: 08-04-2024. Aceptado: 12-09-2024.

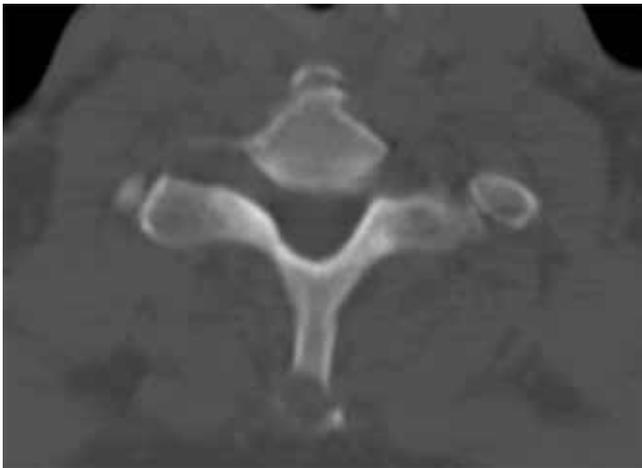
**Citar como:** Portes-Chiva A, Isart-Torruela A, Vila-Canet G, del Arco-Churruca A, Rodríguez-Rubio D, Manzano-López D, et al. ¿Es justificable la utilización de la vertebrectomía total ante metástasis vertebrales únicas? Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 52-57. <https://dx.doi.org/10.35366/118854>



## Introducción

Las metástasis vertebrales representan un desafío clínico y quirúrgico al comprometer la estabilidad y funcionalidad de la columna vertebral, asociando con relativa frecuencia un deterioro progresivo de la calidad de vida.<sup>1</sup> Entre 8 y 24% de estas lesiones provienen de un tumor primario desconocido.<sup>2,3,4</sup>

La correcta evaluación del tumor y selección del paciente son esenciales para ofrecer el mejor tratamiento, en ocasiones combinando tratamientos médicos, quirúrgicos y radioterapéuticos.<sup>5</sup> En este contexto, la vertebrectomía total emerge como una opción quirúrgica agresiva, pero capaz de alargar la supervivencia del paciente y ofrecer resultados funcionales favorables.<sup>6</sup>



**Figura 1:** Tomografía axial computarizada (TAC) axial que muestra lesión lítica en apófisis espinosa de T1.

En este artículo describimos un caso de metástasis vertebral de origen desconocido tratado mediante vertebrectomía total, además se presenta una revisión de la literatura.

## Caso clínico

Varón de 46 años, fumador de un paquete al día y sin antecedentes médico-quirúrgicos de interés, que acude a consultas de nuestro centro por dolor cervical y lumbar que no cede con analgesia convencional. El dolor ha empeorado progresivamente, siendo éste de aparición lenta y gradual y de características inflamatorias. El paciente no presenta síndrome constitucional u otros signos de alarma. En la exploración física destaca dolor a la espinopresión de primeras vértebras torácicas y lumbares, sin déficits sensitivo-motores asociados.

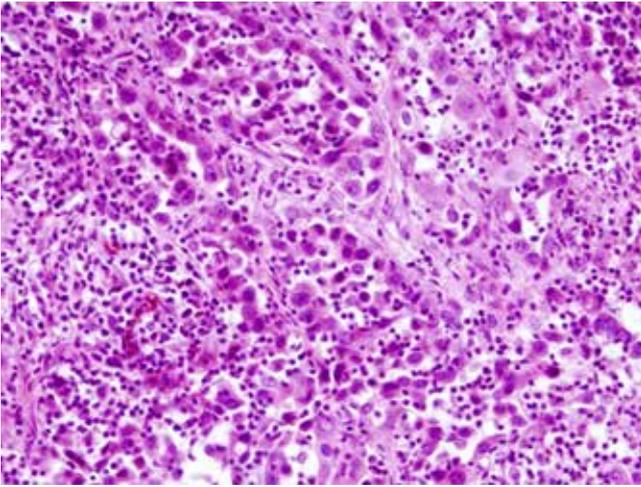
## Pruebas diagnósticas

El paciente aporta una tomografía axial computarizada (TAC) y una resonancia magnética nuclear (RMN) (*Figuras 1 y 2*) que muestran una lesión lítica inespecífica en la espinosa de T1 y otra lesión en el cuerpo vertebral de L2. Ante estos hallazgos, se solicita una gammagrafía y una TAC toracoabdominal y se reprograma al paciente en una semana en consultas. Se realiza la gammagrafía que sólo muestra captación a nivel de ambas lesiones vertebrales. La TAC toracoabdominal informa de un enfisema paraseptal con atelectasias en el lóbulo inferior derecho y un área inespecífica en vidrio deslustrado en el lóbulo medio, sin alteraciones en el parénquima pulmonar ni otras lesiones a nivel abdominal.

Dados los hallazgos y la alta sospecha de lesión tumoral, se realiza una biopsia guiada por TAC de la espinosa de T1



**Figura 2: A y B)** Cortes de resonancia magnética nuclear (RMN) sagital en T1 y STIR que muestran una masa tumoral en el cuerpo vertebral de L2. **C)** Corte de RMN en axial que evidencia la invasión tumoral del hemisferio izquierdo de L2.



**Figura 3:** Imagen de la anatomía patológica del paciente. Se observan células grandes con pleomorfismo celular y nuclear. El estudio inmunohistoquímico reveló que las células expresaban queratinas AE1-AE3, CAM 5.2 y sobreexpresión de p53, lo que sugiere un tumor primario pulmonar.

y del cuerpo vertebral de L2, siendo el resultado de estas biopsias negativo. Se decide programar una biopsia abierta en quirófano bajo control por escopía, siendo compatible el resultado en esta ocasión con el de un adenocarcinoma pulmonar (*Figura 3*).

Tras comentarse el caso en el Comité Multidisciplinar de Tumores se amplía el estudio con un PET-TAC, que informa nuevamente sobre la presencia de lesiones metastásicas en la apófisis espinosa de T1 y en el hemicuerpo izquierdo de L2, sin evidenciarse patología tumoral metabólicamente activa en otras localizaciones. También se realiza una analítica sanguínea que muestra elevación de los marcadores tumorales CEA y CA-125, siendo normales los valores de antígeno prostático específico (PSA).

Por lo tanto, se clasifica al tumor como un carcinoma indiferenciado de pulmón TxNxM1b por la presencia de metástasis vertebrales. Con un estadiaje según Tokuhashi de 7 puntos,<sup>7,8</sup> la opción más apropiada es la cirugía paliativa; no obstante, se opta por llevar a cabo una cirugía excisional, alternativa que puede considerarse en ciertas situaciones específicas como la presencia de metástasis únicas sin afectación de órganos internos.

### Operación y evolución postoperatoria

Se intervino la vértebra L2 en un solo tiempo por vía posterior mediante la técnica de Tomita (*Figura 4*).<sup>7</sup> En un segundo procedimiento, que tuvo lugar un mes y medio después de la primera intervención, se resecó parcialmente el arco posterior (base de la apófisis espinosa y espinosa) de T1 (*Figura 5*). Un mes después de la cirugía se inicia radioterapia dirigida sobre las áreas metastásicas; se realizan 10 sesiones con un campo radioterápico de C7 a T2 y de L1 a L3, con una dosis de 3 Gy/sesión hasta alcanzar una dosis total de 30 Gy.

El paciente es seguido conjuntamente por las unidades de traumatología, oncología, radioterapia, anestesia del dolor y psicología. A los seis años postoperatorios la enfermedad tumoral está estable, sin evidencia de tumor primario y sin signos de recidiva tumoral. El paciente presenta un empeoramiento de su dolor dorsolumbar, por lo que se realiza una TAC donde se observan signos de aflojamiento en el material de artrodesis y la rotura de los tornillos de L3 y L4.

Se procede a la revisión quirúrgica, retirándose el material y realizándose una ampliación de la artrodesis desde los niveles T11 hasta L5. También se obtienen cinco muestras que se envían a analizar al laboratorio de microbiología y una muestra al laboratorio de anatomía patológica. El servicio de patología no encuentra células tumorales en la muestra remitida, pero los cultivos resultan ser positivos para *Propionibacterium acnes*, iniciándose tratamiento antibiótico dirigido contra dicho germen.

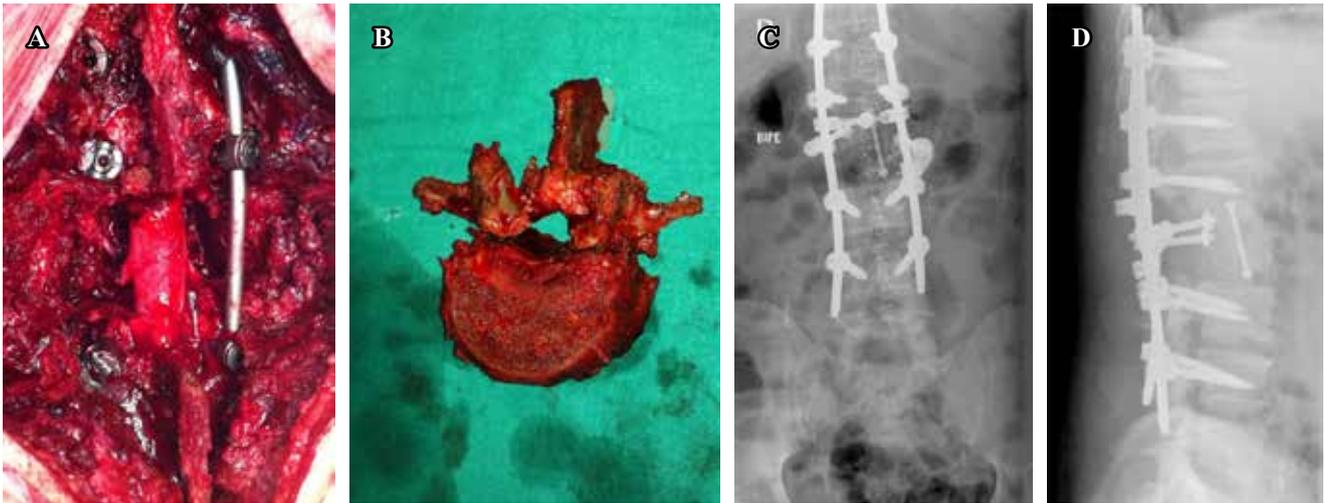
En el postoperatorio se observa una dehiscencia de herida quirúrgica, por lo que se decide reintervenir al paciente y realizar un desbridamiento quirúrgico hasta plano muscular profundo. En esta reintervención los cultivos son negativos y, bajo la recomendación del servicio de enfermedades infecciosas, se inicia tratamiento antibiótico dirigido con imipenem.

Dos meses más tarde, el paciente requiere ser reintervenido por nueva dehiscencia de la herida; en esta ocasión, aparte de un exhaustivo desbridamiento quirúrgico, se recambia el material de artrodesis desde T11 hasta L5 y se realiza un colgajo de Keystone en la zona afecta con la colaboración del servicio de cirugía plástica (*Figura 6*). Finalmente, dada una buena evolución en planta de hospitalización convencional, el paciente es dado de alta y realiza seis semanas de terapia antibiótica oral con amoxicilina-clavulánico.

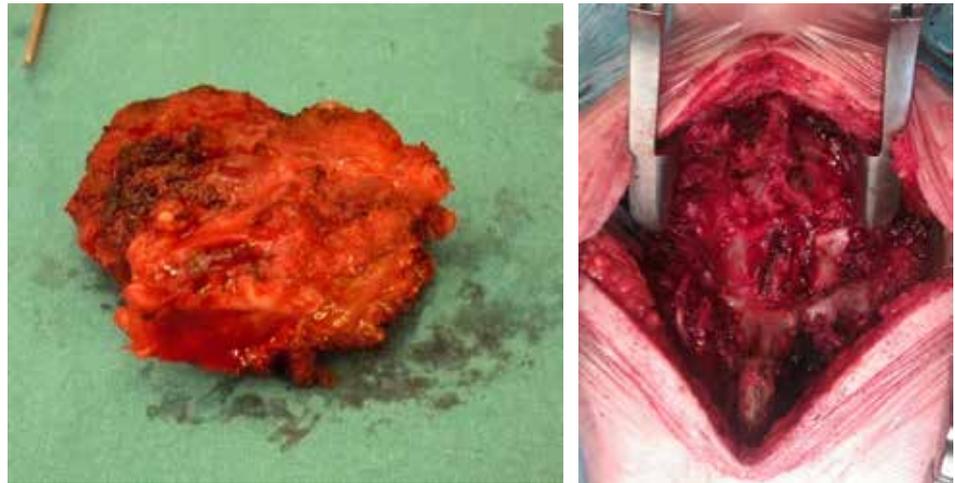
Tras este episodio, el paciente continúa realizando seguimiento en consultas externas de traumatología, oncología, enfermedades infecciosas y anestesia para control del dolor. Diez años después del diagnóstico inicial de metástasis vertebral, dada la estabilidad clínica y la ausencia de tumor primario o signos de recidiva tumoral, el paciente es dado de alta de oncología considerándose libre de enfermedad tumoral. En la actualidad, sigue realizando controles anuales en nuestro servicio, con buenos resultados radiográficos y dolor lumbar controlado.

### Discusión

Aproximadamente entre 8 y 24% de los pacientes que desarrollan metástasis en la columna vertebral tienen un tumor primario desconocido.<sup>2,3,4</sup> Este diagnóstico se asocia a una baja supervivencia y a una mala calidad funcional,<sup>1</sup> secundaria al dolor o a las posibles complicaciones neurológicas asociadas. Con esto, el objetivo principal ante esta entidad es mejorar la calidad de vida, bien mediante cirugía o radioterapia,<sup>5</sup> siendo fundamental estimar la supervivencia del paciente para elegir el tratamiento que más se adapte a sus condiciones.



**Figura 4:** A y B) Imágenes intraoperatorias donde se observa la vertebrectomía de L2 junto a la artrodesis de T11 hasta L4. C y D) Radiografías de control, en las que puede observarse la artrodesis y la implantación de un cajón intersomático relleno de injerto óseo a nivel de L2.



**Figura 5:**

Imágenes intraoperatorias. Se observa la exéresis de la espinosa de T1.



**Figura 6:**

Imágenes intraoperatorias de la cobertura con el colgajo de Keystone para la zona afectada. El *flap* muscular se avanza desde la fascia para evitar comprometer la vitalidad del colgajo. A los extremos se realiza una forma de VY para disminuir la tensión durante el cierre.

En este sentido el sistema de puntuación revisada de Tokuhashi y la puntuación de Tomita son los métodos más utilizados históricamente para predecir el pronóstico en pacientes con metástasis medulares,<sup>8,9</sup> incluyendo aquellos casos en los que se desconoce el tumor primario.

Tokuhashi propuso un sistema de puntuación basado en puntuaciones individuales en seis categorías diferentes (Tabla 1), con el que se estima una puntuación en la que los pacientes con ocho o menos puntos son candidatos a un tratamiento conservador (bien sea radioterapia, quimioterapia, terapia hormonal o manejo del dolor) y los pacientes con una puntuación total de 12 o más son tributarios a una cirugía escisional. En aquellos casos, como el que hemos presentado, en que la puntuación total es de nueve a 11 se puede plantear una cirugía de escisión ante la presencia de una metástasis vertebral única sin afectación de órganos internos o una cirugía paliativa en la gran mayoría de pacientes que no cumplen estos criterios. Por lo tanto, el paciente que presentamos era un caso *borderline* para una cirugía escisional, pero dada la edad y el buen estado general del paciente se consideró que se le podía ofrecer este tratamiento.

Además de estos dos sistemas de puntuación, en los últimos años se han desarrollado nuevos modelos pronósticos para predecir la supervivencia en metástasis vertebrales;<sup>10</sup> algunos de ellos incluso específicos para metástasis con tumor primario desconocido.<sup>11</sup> Pero hasta la fecha, todos estos sistemas carecen de un proceso de validación estadísticamente preciso y es por esto que siguen utilizándose los sistemas de puntuación convencionales.

En lo que respecta al tratamiento de las metástasis vertebrales, existen varias opciones que deben individualizarse según los síntomas del paciente (compresión medular, inestabilidad vertebral, dolor...), el número y localización de las metástasis vertebrales, la radiosensibilidad del tumor, el pronóstico y la edad del paciente, entre otros.<sup>12</sup> El abanico de opciones terapéuticas incluye, pues, el uso de ortesis externas para prevenir o tratar fracturas vertebrales, la farmacoterapia (de utilidad en tumores hormonosensibles), la radioterapia o la cirugía,<sup>13</sup> pudiendo utilizarse una o varias estrategias de tratamiento de forma simultánea o secuencial.

Los principales objetivos del tratamiento quirúrgico serán reducir el volumen tumoral, reseca las estructuras en contacto con el canal medular (laminectomía o hemifacetec-tomía) para minimizar el riesgo de lesión nerviosa y/o compresión medular y, secundariamente, estabilizar la columna, permitiendo así la movilización del paciente sin la ayuda de una órtesis externa.<sup>14</sup>

En aquellos casos, como nuestro paciente, que presentan una o dos metástasis vertebrales y se acompañan de un buen estado de salud general y esperanza de vida, el procedimiento indicado será la resección tumoral ventral<sup>6</sup> (vertebrectomía total) e instrumentación estabilizadora primaria. Debe mencionarse que dada la complejidad de la anatomía vertebral es recomendable asociar este procedimiento con la radioterapia postoperatoria para asegurar la completa remisión del tumor. La radioterapia preoperatoria, en cambio, no debe plantearse dado que puede dar problemas en la cicatrización de las heridas quirúrgicas.<sup>15</sup>

Esta técnica fue descrita por primera vez por Enneking y colaboradores<sup>16</sup> a propósito de un caso de resección tumoral de un osteosarcoma espinal y posteriormente acuñado por Tomita.<sup>17</sup> Únicamente se utiliza para tumores en cuerpo vertebral y consiste en una laminectomía y vertebrectomía en bloque hasta tejido sano adyacente seguido de una instrumentación posterior para reconstruir la columna.<sup>18</sup>

Desde su primera descripción, se ha empleado cada vez con mejores resultados quirúrgicos,<sup>19,20</sup> aunque la relativa complejidad de esta técnica conlleva que gran parte de la literatura consista en series de casos. Está indicada para tumores primarios malignos, tumores benignos agresivos y para lesiones metastásicas solitarias,<sup>19</sup> y ha demostrado su eficacia para mejorar el pronóstico de los tumores óseos primarios de la columna vertebral<sup>21</sup> y la calidad de vida de los pacientes con metástasis aisladas. Sin embargo, esta técnica también se asocia a una alta morbilidad que puede afectar la calidad de vida del paciente y que debería tenerse en cuenta en el momento de planificar la cirugía.<sup>22</sup>

Boriani asociados<sup>22</sup> reportaron 35.1% de complicaciones postquirúrgicas en su estudio publicado en el año 2010, en el que fueron incluidos un total de 134 pacientes (con tumor primario o metástasis vertebral) a los que se realizó una vertebrectomía total. Tres pacientes (2%) fallecieron por complicaciones mientras que diez (7%) precisaron de una cirugía de revisión por fracaso de la instrumentación. La mayoría de complicaciones se asociaron a la alta com-

Tabla 1: Escala pronóstica de Tokuhashi.

Categoría y opciones	Puntuación
Estado general (índice de Karnofsky)	
Pobre (10-40)	0
Justo (50-70)	1
Bueno (80-100)	2
Número de metástasis óseas extravertebrales	
≥ 3	0
1-2	1
0	2
Número de metástasis vertebrales	
≥ 3	0
2	1
1	2
Número de metástasis en órganos internos	
Irreseccable	0
Resecable	1
Ninguna	2
Localización de tumor primario	
Pulmón, estómago	0
Riñón, hígado, útero	1
Tiroides, próstata, mama, recto	2
Lesión medular (escala de Frankel)	
Completa	0
Incompleta	1
Ninguna	2

plejidad de la técnica (lesión del plexo epidural, de raíces nerviosas, etcétera), al largo tiempo quirúrgico (dehiscencia de herida, infecciones, etcétera) o fueron complicaciones de carácter más tardío, como el aflojamiento mecánico de la instrumentación vertebral. Aun así, la mitad de los pacientes (13/27 = 48.1%) que sufrieron una complicación grave seguían vivos y con un excelente estado funcional tras 25-160 meses de seguimiento, lo que parece justificar la realización de un procedimiento quirúrgico tan agresivo.

En resumen, la morbilidad de esta técnica debe equilibrarse con la posibilidad de conceder una larga supervivencia con una excelente calidad de vida.<sup>18,20,21,22</sup> Casos como el de nuestro paciente parecen estar justificados dado que, más de una década más tarde del diagnóstico inicial, nuestro paciente se encuentra libre de enfermedad y con un adecuado control del dolor lumbar.

## Conclusión

La vertebrectomía total es una técnica quirúrgica de gran utilidad en el tratamiento tanto de tumores primarios como de metástasis vertebrales únicas, habiendo demostrado resultados funcionales favorables a largo plazo. Sin embargo, dada la alta incidencia de complicaciones, es crucial emplear sistemas de puntuación pronóstica como el de Tokuhashi para identificar a los pacientes que más puedan beneficiarse con esta cirugía y combinar esta técnica con otras líneas terapéuticas, como la radioterapia o la hormonoterapia, para ofrecer mejores resultados.

## Referencias

- Ma Y, He S, Liu T, Yang X, Zhao J, Yu H, et al. Quality of life of patients with spinal metastasis from cancer of unknown primary origin: a longitudinal study of surgical management combined with postoperative radiation therapy. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(19): 1629-1639. doi: 10.2106/JBJS.16.00286.
- Verlaan JJ, Choi D, Versteeg A, Albert T, Arts M, Balabaud L, et al. Characteristics of patients who survived < 3 months or > 2 years after surgery for spinal metastases: can we avoid inappropriate patient selection? *J Clin Oncol.* 2016; 34(25): 3054-61. doi: 10.1200/JCO.2015.65.1497.
- Wright E, Ricciardi F, Arts M, Buchowski JM, Chung CK, Coppes M, et al. Metastatic spine tumor epidemiology: comparison of trends in surgery across two decades and three continents. *World Neurosurg.* 2018; 114: e809-e817. doi: 10.1016/j.wneu.2018.03.091.
- Douglas S, Huttenlocher S, Bajrovic A, Rudat V, Schild SE, Rades D. Prognostic factors for different outcomes in patients with metastatic spinal cord compression from cancer of unknown primary. *BMC Cancer.* 2012; 12: 261. doi: 10.1186/1471-2407-12-261.
- Tokuhashi Y, Ajiro Y, Umezawa N. Outcome of treatment for spinal metastases using scoring system for preoperative evaluation of prognosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009; 34(1): 69-73. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181913f19.
- Kato S, Murakami H, Demura S, Yoshioka K, Ota T, Shinmura K, et al. Patient and family satisfaction with en bloc total resection as a treatment for solitary spinal metastasis. *Orthopedics.* 2013; 36(11): e1424-30. doi: 10.3928/01477447-20131021-27.
- Tomita K, Kawahara N, Murakami H, Demura S. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the technique and its associated basic background. *J Orthop Sci.* 2006; 11(1): 3-12. doi: 10.1007/s00776-005-0964-y.
- Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, Oshima M, Ryu J. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005; 30(19): 2186-2191. doi: 10.1097/01.brs.0000180401.06919.a5.
- Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001; 26(3): 298-306. doi: 10.1097/00007632-200102010-00016.
- Paulino-Pereira NR, Janssen SJ, van Dijk E, Harris MB, Hornicek FJ, Ferrone ML, et al. Development of a Prognostic Survival Algorithm for Patients with Metastatic Spine Disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2016; 98(21): 1767-1776. doi: 10.2106/JBJS.15.00975.
- Culine S, Kramer A, Saghatelyan M, Bugat R, Lesimple T, Lortholary A, et al. Development and validation of a prognostic model to predict the length of survival in patients with carcinomas of an unknown primary site. *J Clin Oncol.* 2002; 20(24): 4679-4683. doi: 10.1200/JCO.2002.04.019.
- Barzilai O, Boriani S, Fisher CG, Sahgal A, Verlaan JJ, Gokaslan ZL, et al. Essential concepts for the management of metastatic spine disease: what the surgeon should know and practice. *Global Spine J.* 2019; 9(1 Suppl): 98S-107S. doi: 10.1177/2192568219830323.
- Delank KS, Wendtner C, Eich HT, Eysel P. The treatment of spinal metastases. *Dtsch Arztebl Int.* 2011; 108(5): 71-79. doi: 10.3238/arztebl.2011.0071.
- Bartels RH, van der Linden YM, van der Graaf WT. Spinal extradural metastasis: review of current treatment options. *CA Cancer J Clin.* 2008; 58(4): 245-259. doi: 10.3322/CA.2007.0016.
- Rades D, Fehlauer F, Veninga T, Stalpers LJ, Basic H, Hoskin PJ, et al. Functional outcome and survival after radiotherapy of metastatic spinal cord compression in patients with cancer of unknown primary. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007; 67(2): 532-537. doi: 10.1016/j.ijrobp.2006.08.047.
- Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res.* 1980; (153): 106-120.
- Amendola L, Cappuccio M, De Iure F, Bandiera S, Gasbarrini A, Boriani S. En bloc resections for primary spinal tumors in 20 years of experience: effectiveness and safety. *Spine J.* 2014; 14(11): 2608-2617. doi: 10.1016/j.spinee.2014.02.030.
- Tomita K, Toribatake Y, Kawahara N, Ohnari H, Kose H. Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastasis. *Paraplegia.* 1994; 32(1): 36-46. doi: 10.1038/sc.1994.7.
- Cloyd JM, Acosta FL Jr, Polley MY, Ames CP. En bloc resection for primary and metastatic tumors of the spine: a systematic review of the literature. *Neurosurgery.* 2010; 67(2): 435-444. doi: 10.1227/01.NEU.0000371987.85090.FF.
- Boriani S, Bandiera S, Biagini R, Bacchini P, Boriani L, Cappuccio M, et al. Chordoma of the mobile spine: fifty years of experience. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006; 31(4): 493-503. doi: 10.1097/01.brs.0000200038.30869.27.
- Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Ishii T, Yonenobu K, Yoshikawa H. Outcome of total en bloc spondylectomy for solitary metastasis of the thoracolumbar spine. *J Spinal Disord Tech.* 2004; 17(4): 297-300. doi: 10.1097/01.bsd.0000096269.75373.9b.
- Boriani S, Bandiera S, Donthineni R, Amendola L, Cappuccio M, De Iure F, et al. Morbidity of en bloc resections in the spine. *Eur Spine J.* 2010; 19(2): 231-241. doi: 10.1007/s00586-009-1137-z.

# Información e instrucciones para los autores

Comité Editorial



## 1) Políticas editoriales generales.

- *Acta Ortopédica Mexicana (La Revista)* recibe todos los manuscritos originales e inéditos que contribuyan a enriquecer el conocimiento y desarrollo de la ortopedia y traumatología musculoesquelética provenientes de todas las fuentes y todos los países. También recibe manuscritos enviados por autores con especialidades o materias relacionadas con la Ortopedia. El Editor en Jefe se reserva el derecho de someter el manuscrito a revisión, definir la pertinencia, su aceptación o rechazo según el consenso del Comité y/o Consejo Editorial.
- *La Revista* tiene una política general incontrovertible de revisión por pares anónima.
- Los artículos publicados y sus ilustraciones son exclusivos de *La Revista* que es propietaria de los derechos de copia (Copyright).
- *La Revista* recibe para publicar artículos que representen la epidemiología, el desarrollo técnico y científico, las innovaciones, los logros y el pensamiento de la Ortopedia y Traumatología de las instituciones, hospitales y países donde se genera el artículo.
- Las opiniones, criterios, manifestaciones y resultados de los estudios, investigaciones o comunicaciones publicadas por *La Revista* son responsabilidad absoluta de los autores firmantes y de ninguna manera representan una posición o respaldo oficial de *La Revista* ni del *Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología*.
- El Editor en Jefe de *La Revista* puede solicitar datos adicionales relacionados con el trabajo a publicar; en estos casos, los autores deben proporcionar a *La Revista* los datos disponibles para su revisión de una manera oportuna.
- En los casos donde se mencione un producto con marca registrada, sólo se permite la mención de la marca una sola vez; las menciones subsecuentes acerca del producto deberán hacerse por su nombre genérico (Ejemplo: implante, fijador, clavo, etc.) o por el nombre de la sal (en el caso de sustancias farmacológicas).
- En ocasiones, los autores o los revisores pueden tener conflictos por algún tipo de interés con respecto al tema del manuscrito. En tales circunstancias, todos los escritos se someterán al Editor en Jefe y en ciertos casos al Consejo Editorial, quienes no deberán tener ningún interés conocido con respecto del tema. Cualquiera de éstos tomará la

decisión final con respecto a la aceptación o el rechazo de los manuscritos.

## 2) Aspectos éticos.

- Todos los manuscritos que involucren seres humanos, deberán incluir una declaración en la que se especifique que los individuos involucrados otorgaron un **consentimiento informado** para participar en el estudio y que el protocolo o proyecto ha sido **aprobado por un Comité Examinador Ético y Científico Institucional** o por uno similar en el sitio donde se efectuó el estudio. La declaración debe incluir la expresa aceptación de los involucrados en el artículo de que los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en *La Revista*. Todos los estudios se deben realizar conforme a los acuerdos adoptados por las asociaciones médicas mundiales plasmadas en la declaración de Helsinki publicada en *JAMA* 2000;284:3043-5.<sup>2</sup>
- Debe protegerse la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste. Se recomienda apearse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mex>,<sup>3</sup> del «Acta de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos Norteamericanos» [U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hipaa.org/>]<sup>4</sup> o por normatividades similares en cada país.
- Todos los manuscritos que involucren experimentos en animales deben incluir una declaración por el autor de que el estudio ha sido aprobado por un Comité de Regulación para la utilización de animales o por una estructura sucedánea en cada institución o país. La declaración debe expresar que hubo supervisión para el adecuado trato y buen manejo del sufrimiento de los animales.

## 3) Procedimiento de envío del manuscrito a *La Revista*.

Paso 1. Registro del manuscrito.

Para registrar el manuscrito el autor correspondiente debe efectuarlo vía Internet a la dirección:

<https://www.editorialmanager.com/aom>

Paso 2. Seguir las instrucciones del *Editorial Manager* para **registro como autor** y una vez registrado dar click en **Enviar nuevo manuscrito**.



#### 4) Preparación del manuscrito original.

Para la preparación de un manuscrito, los autores deben seguir las recomendaciones generales hechas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: [www.icmje.org](http://www.icmje.org),<sup>5</sup> en general reconocidas como «estilo Vancouver».

#### 5) Contenido del manuscrito original.

El cuerpo del manuscrito debe estar escrito a doble espacio, con letra Times New Roman de 12 puntos con márgenes de 25 mm por los cuatro lados. Las páginas deben contener un máximo de 4,000 palabras y cada sección debe comenzar en una hoja por separado. Al final deben incluirse los anexos (tablas, cuadros y figuras con sus listas de títulos y pies). Las páginas deben numerarse secuencialmente.

El artículo debe incluir:

- 5.1 Un *resumen estructurado* en inglés y español de no más de 250 palabras, que incluya cinco párrafos, con los encabezados: *Antecedentes* (que indica cuál es la pregunta primaria de la investigación), *Métodos, resultados, conclusiones o discusión* y *Nivel de la evidencia* (para los artículos clínicos). Para la sección de *Nivel de evidencia*, describa el tipo de estudio y asigne el nivel de evidencia que clasifica a la pregunta primaria de la investigación, según los criterios en la tabla 1.
- 5.2 *Introducción*: Indique el problema que indujo el estudio, incluyendo una revisión sucinta de la literatura relevante. Muestre la hipótesis o el propósito del estudio.
- 5.3 *Materiales y métodos*: Describa el diseño del estudio usando términos metodológicos estándar. Todos los diseños de estudios deben incluir información sobre la muestra que contengan: cómo fue tomada, cómo se identifican los criterios de inclusión, exclusión y eliminación y cómo se calculó el tamaño de la muestra; debe indicarse si fue tomada a discreción o si fue estimada con una base estadística. Las revisiones sistemáticas (*Systematic reviews*) y los meta-análisis (*Meta-analysis*) deben incluir una descripción de las fuentes de datos usadas para el estudio y los métodos empleados para su selección.
- 5.4 *Métodos estadísticos*: Los métodos deben describirse con detalle, hacer un particular énfasis en la estrategia utilizada para analizar los datos. También deben describirse prolijamente las justificaciones para el uso de estrategias estadísticas complejas.
- 5.5 Identifique software estadístico, a menos que un cierto aspecto del análisis fuera únicamente dependiente en ese paquete de software en particular. **La Revista** estimula que siempre que sea posible se utilicen instrumentos de validación de resultados. Las escalas novedosas de medición sólo deben usarse si se juzga que las escalas existentes son de cierta manera inexac-

tas para las necesidades del estudio. Deben incluirse referencias de las nuevas escalas utilizadas como por ejemplo las relacionadas con la confiabilidad.

- 5.6 *Resultados*: Proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio. El editor toma la decisión final sobre la suficiencia del seguimiento reportado en estos casos. Los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar, incluyendo ilustraciones, leyendas o tablas. Las medidas deben expresarse usando términos convencionales y con las unidades soportadas por el Sistema Internacional de Mediciones.
- 5.7 *Discusión*: Sea sucinto. ¿Qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se refuta? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo con respecto a la literatura relevante mundial. Analice reflexivamente sus datos y discuta las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.

#### 6) Tablas e ilustraciones.

Las tablas, figuras e ilustraciones deben enviarse electrónicamente a [aomrevista@gmail.com](mailto:aomrevista@gmail.com) acompañando al artículo.

- Cada figura debe titularse y enviarse como archivo separado. No deben enviarse más de 10 figuras. **La Revista** apreciará no enviar figuras o ilustraciones que se hayan publicado en otra parte; sin embargo, cuando se juzgue necesario usarlas, el autor debe incluir una carta, en la que el propietario original del derecho de autor le concede permiso a **La Revista** de reimprimir la ilustración o en su defecto debe colocarse al pie de la figura la leyenda «tomada de, con la cita bibliográfica que refiera su procedencia». Debe incluirse una información completa acerca de dónde fue publicada y la página en la cual apareció la ilustración. Las *ilustraciones* que acompañan el manuscrito deben ser enviadas con formatos *JPG* con resolución de 300 ppi. Cualquier manipulación digital de una imagen (color, contraste, brillo, etc.) debe aplicarse a la imagen completa y no debe dar lugar a una deficiente representación de la imagen original. Es inaceptable el realce o la alteración de una parte de la imagen, sin una justificación clara y explícita en la leyenda.
- **La Revista** no publica reproducciones en color.
- De acuerdo con la obligación de la Revista de proteger la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste, retire cualquier escritura que pueda identificar al paciente (Ej.: nombres, iniciales, números de pacientes, etc.).
- La resolución de las imágenes electrónicas es crítica y se relaciona directamente con la calidad en que aparecerán cuando estén impresas o se publiquen por Internet. Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi. Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi. Es preferible un tamaño original de la imagen de 127 x 178 milímetros (5 x 7 pulgadas).

Tabla I. Niveles de evidencia para preguntas de investigación primaria<sup>1</sup>  
Tipos de estudios

	Estudios terapéuticos - Investigan los resultados de los estudios	Estudios pronósticos - Investigan el efecto de las características de un paciente sobre los resultados de la enfermedad	Estudios de diagnóstico - Investigan una prueba diagnóstica	Economía y análisis de decisión - Desarrollan un modelo económico de decisión
Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensayo controlado seleccionado al azar de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o ninguna diferencia estadísticamente significativa, pero con intervalos de confianza estrechos</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> o ensayos controlados Nivel-I seleccionados al azar (cuando los resultados del estudio sean homogéneos<sup>3</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio prospectivo de alta calidad<sup>4</sup> (todos los pacientes fueron enrolados en el mismo punto de la enfermedad con seguimiento de 80% de los pacientes listados)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel-I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de criterios de diagnóstico previamente desarrollados en series consecutivas de pacientes (con aplicación de referencias con estándar de «oro» universales)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel-I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de muchos estudios; análisis de sensibilidad multivariados (multiway)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel-I</li> </ul>
Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio controlado seleccionado al azar, de poca calidad (ej.: 80% de seguimiento, no cegado o con inadecuada selección al azar)</li> <li>Estudio prospectivo<sup>4</sup> comparativo<sup>5</sup></li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios del Nivel-II o de estudios Nivel-I con resultados contradictorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio retrospectivo<sup>6</sup></li> <li>Controles no tratados de un estudio controlado seleccionados al azar</li> <li>Estudio prospectivo de poca calidad (Ej.: Pacientes enrolados en diferentes estadios de su enfermedad o &lt; de 80% de seguimiento)</li> <li>Revisión sistemática 2 de Nivel II de estudios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de criterios diagnósticos con base en pacientes consecutivos (Con aplicación a referencias con estándar de «oro» universales)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de estudios limitados; análisis de sensibilidad multivariados (multiway)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel II</li> </ul>
Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de casos control<sup>7</sup></li> <li>Estudio retrospectivo<sup>6</sup> comparativo<sup>5</sup></li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de casos control<sup>7</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de pacientes no consecutivos (sin estándar de «oro» constantemente aplicado)</li> <li>Revisión sistemática<sup>2</sup> de estudios Nivel III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis basados en alternativas y costes limitados; estimaciones pobres</li> <li>Revisión sistemática 2 de estudios Nivel III</li> </ul>
Nivel IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serie de casos<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serie de casos<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios casos control</li> <li>Estándar de pobre referencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ningún análisis de sensibilidad</li> </ul>
Nivel V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opinión de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opinión de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opinión de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opinión de expertos</li> </ul>

- Hacen una evaluación completa de la calidad de estudios mediante la valoración crítica de todos sus aspectos de diseño
  - Estudian la combinación de resultados a partir de dos o más estudios anteriores
  - Los estudios proporcionan resultados consistentes
  - El estudio fue comenzado antes de que se enrolara al primer paciente
  - Se refiere a pacientes tratados de una forma comparada contra los que se trataron de otra manera (Ejemplo: una artroplastía de cadera cementada vs una artroplastía de cadera no cementada) en una misma institución
  - El estudio fue empezado después de que se enroló al primer paciente
  - Compara a pacientes con base a sus resultados. Los denominados «casos» (Ej.: artroplastía total de cadera total fallida). Se comparan con los denominados «controles» que no tienen los mismos resultados (Ej.: artroplastía total de cadera exitosa)
  - Pacientes tratados de una forma sin un grupo de comparación con pacientes tratados de otra manera
- Esta tabla fue adaptada por JBJS del material publicado por el centro para la Medicina Basada en Evidencias, Oxford, Reino Unido. Para más información por favor vea <http://www.cebm.net/>

- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con [aomrevista@gmail.com](mailto:aomrevista@gmail.com)
- Incluya *leyendas* en todas las ilustraciones y mencione el orden en que se presentan. La leyenda debe explicar lo que se muestra en cada ilustración. Si hay microfotografías, especifique a qué amplificación se presentan. Defina todas las flechas y otros indicadores que aparezcan en la ilustración. Si una ilustración corresponde a un paciente que se identifica por número del caso, incluya ese número en la leyenda.
- No enviar gráficas de pastel o pie ya que no serán publicadas debido a su no uso en la literatura científica.

## 7) Bibliografía.

No deben incluirse citas de resúmenes de reuniones con más de tres años. **Las referencias se deben numerar**

**conforme al orden de aparición en el texto (no alfabéticamente)** y deben estar en el formato de PubMed/Index Medicus (para ver un ejemplo, diríjase al sitio Web del Centro Nacional para Información biotecnológica o al National Center for Biotechnology Information [NCBI] ([www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi))). Todas las referencias deben estar citadas en el texto. Incluir artículos publicados en AOM en los últimos 5 años.

## 8) Estilo.

Utilice un formato estilo Vancouver, preferentemente conforme los «Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas» [*«Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical*

*Journals*»] emitido por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: [www.icmje.org](http://www.icmje.org).<sup>5</sup> Para las pautas de estilo, utilice «Estilo y formato científicos. Manual CBE para los autores, editores y editoriales 6a ed.» [*Scientific Style and Format. The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, 6th ed.*] publicado por la Cambridge. University Press.<sup>12</sup>

Tenga presente lo siguiente:

1. El reporte de porcentajes debe incluir numerador y denominador. Redondee el porcentaje cuando el denominador sea menor a 200. Los porcentajes no deben ser utilizados cuando el valor de «n» es menor de veinte.
2. No debe usarse ninguna abreviatura o sigla. Hágalo con muy pocas excepciones.

### 9) Autoría.

El orden de los nombres de los participantes en el estudio únicamente refleja un acuerdo entre los autores, ya que cada autor debe haber contribuido significativamente en la elaboración del artículo y debe estar dispuesto a asumir una responsabilidad pública para con uno o más aspectos relativos al estudio, como podrían ser: diseño, adquisición de datos, análisis e interpretación de los mismos, etc. Todos los autores deben haber estado implicados activamente en el diseño y revisión crítica del manuscrito y cada uno debe aprobar la versión final a publicarse. Los participantes que han contribuido sólo en una sección del manuscrito o únicamente con casos, deberán recibir acreditaciones y reconocimientos en una nota aparte al pie de página.<sup>13</sup>

### 10) Agradecimientos.

Este punto es opcional. Si desea incluir agradecimientos, éstos deben anexarse en un archivo separado, no deben incluirse en el texto del manuscrito.

### 11) Cartas al Editor.

Son bienvenidos comentarios de los lectores con respecto a los artículos publicados. Las cartas serán aceptadas y corregidas a discreción del Editor. Las cartas seleccionadas y las respuestas del autor serán publicadas en forma impresa en forma bimestral.

### 12) Revisión de manuscritos.

Los manuscritos serán evaluados por el Editor de *La Revista* y se enviarán a revisores pares. El tiempo entre la recepción de un manuscrito y la decisión de su publicación se hará en un promedio de seis semanas o más tiempo, según sea cada caso en particular.

#### Correspondencia:

Edificio World Trade Center, Montecito 38, piso 25,  
Oficinas 23-27, Col. Nápoles, 03810.  
Tel. +52 (55) 9000-2790 al 94, ext.108.

**E-mail:** revista@smo.edu.mx  
[www.smo.edu.mx](http://www.smo.edu.mx)

#### Bibliografía

1. Godlee F, Jefferson T: Peer Review in Health Sciences. London: BMJ Books; 1999.
2. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2000; 284: 3043-5.
3. Código de Ética Médica. Ed. Fernández Vázquez JM: Sociedad Mexicana de Ortopedia. Abril 2007.
4. U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hippa.org/01/02/09>
5. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication. International Committee of Medical Journal Editors. <http://www.icmje.org/08/03/17>
6. Centre for Evidence-Based Medicine. Oxford University. <http://www.cebm.net/01/02/09>
7. Moher D, Schulz KF, Altman D, for the CONSORT Group. The CONSORT Statement: Revised Recommendations for Improving the Quality of Reports of Parallel-Group Randomized Trials. *JAMA* 2001; 285: 1987-91. <http://www.consort-statement.org/01/02/09>
8. Reporting cohort, case-control studies and cross-sectional studies. ESTROBE Panel. <http://www.strobe-statement.org/01/02/09>
9. Reporting meta-analysis studies. QUORUM, [http://www.consortstatement.org/mod\\_product/uploads/QUORUM%20Statement%201999.pdf/01/02/09](http://www.consortstatement.org/mod_product/uploads/QUORUM%20Statement%201999.pdf/01/02/09).
10. Bailar JC III, Mosteller F: Guidelines for statistical reporting in articles for medical journals: amplifications and explanations. *Ann Intern Med* 1988; 108: 266-73.
11. Designing Clinical Research, eds. Stephen Hulley, Steven Cummings, 1988. Williams y Wilkins, Baltimore 128-49.
12. Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, 6th ed. Cambridge. University Press.
13. Davidoff F, for the CSE Task Force on Authorship: Who's the author? Problems with biomedical authorship and some possible solutions. *Science Editor* 2000; 23(4): 111-9.
14. Flanagan A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. *JAMA* 2002; 288: 3166-8.



# Flexakocs®

CELECOXIB

## Flexibilidad en Toda su Extensión®

### Antiinflamatorio y Analgésico Inhibidor selectivo de COX-2<sup>1</sup>



#### En Osteoartritis:

- Se ha posicionado como el analgésico antiinflamatorio de 1a elección para el tratamiento del dolor<sup>2</sup>

#### En Artroscopia:

- Utilizado como analgésico preventivo, es efectivo en la reducción del dolor postoperatorio<sup>2,3</sup>



## Seguridad comprobada

- ✕ **Menores efectos secundarios en el tracto gastrointestinal en comparación con diclofenaco e ibuprofeno<sup>4,5</sup>**



10 cápsulas de 200 mg.<sup>1</sup>

20 cápsulas de 200 mg.<sup>1</sup>

30 cápsulas de 200 mg.<sup>1</sup>

#### Material exclusivo para el profesional de la salud.

**Referencias:** 1. Información para prescribir amplia Flexakocs 2. Wan, R., Li, P., & Jiang, H. (2019). The efficacy of celecoxib for pain management of arthroscopy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 98(49), e17808. 3. Mardani-Kivi, M., Karimi Mobarakeh, M., Haghghi, M., Naderi-Nabi, B., Sedighi-Nejad, A., Hashemi-Motlagh, K., & Saheb-Ekhtiari, K. (2013). Celecoxib as a pre-emptive analgesic after arthroscopic knee surgery: a triple-blinded randomized controlled trial. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 133(11), 1561–1566. 4. Silverstein, F. E., Faich, G., Goldstein, J. L., Simon, L. S., Pincus, T., Whelton, A., Makuch, R., Eisen, G., Agrawal, N. M., Stenson, W. F., Burr, A. M., Zhao, W. W., Kent, J. D., Lefkowitz, J. B., Verburg, K. M., & Geis, G. S. (2000). Gastrointestinal toxicity with celecoxib vs nonsteroidal anti-inflammatory drugs for osteoarthritis and rheumatoid arthritis: the CLASS study: A randomized controlled trial. *Celecoxib Long-term Arthritis Safety Study*. *JAMA*, 284(10), 1247–1255. 5. Obeid, S., Libby, P., Husni, E., Wang, Q., Wisniewski, L. M., Davey, D. A., Wolski, K. E., Xia, F., Bao, W., Walker, C., Ruschitzka, F., Nissen, S. E., & Lüscher, T. F. (2022). Cardiorenal risk of celecoxib compared with naproxen or ibuprofen in arthritis patients: insights from the PRECISION trial. *European heart journal. Cardiovascular pharmacotherapy*, 8(6), 611–621.



Reg. No. 228M2022 SSA IV

Aviso No. 2401022002C00200





# LXX CONGRESO NACIONAL DE ORTOPEDIA



## GUADALAJARA

DEL 30 DE ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2025

[www.colegiocmo.com.mx](http://www.colegiocmo.com.mx)

Síguenos en nuestras redes

    WhatsApp: 55.3518.1164

Informes

[atencionsocios@colegiocmo.com.mx](mailto:atencionsocios@colegiocmo.com.mx)

WTC México, Montecito 38 piso 25,

Oficinas 23 a 27 Col. Nápoles, 03810

Tel.: 55 9000 2790 al 94