

ISSN: 2306-4102

Acta Ortopédica Mexicana



2022

Vol. 36, Número

2

Marzo-Abril

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.
Internet: <http://www.smo.edu.mx>





FORMACIÓN DE PROFESORES EN EL ÁREA DE LA SALUD Y DISCIPLINAS AFINES



14° DIPLOMADO MODALIDAD VIRTUAL ALCANCE NACIONAL

del 20 de enero al 01 de diciembre de 2023

PAGO ÚNICO

\$4,500 (Incluye material didáctico)

Cuenta 0448759103, Sucursal 3646 del Banco BBVA,

Transferencia interbancaria

CLABE: 012180004487591033

CUPO LIMITADO

Avalado por:

Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología A.C.

Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología A.C.

Valor
10
puntos

Informes y coordinación de inscripciones:

atencionsocios@smo.edu.mx



WhatsApp: 55 3518 1164

Acreditado por:

División de Estudios de Posgrado,

Facultad de Medicina, UNAM

Acreditado por:



Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología A.C.
World Trade Center México, Montecito 38, P. 25,
Of. 23 - 27, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 03810,
CDMX, Tel. 9000-2790 al 94

Objetivo: Profesionalizar su quehacer docente a través de los programas educativos de formación y educación continua, investigación en el área de la salud y poder integrar equipos de trabajo multi, inter y transdisciplinario; todo ello con base en el humanismo.

ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

DIRECTOR EDITORIAL
Dr. Guillermo García Pinto

EDITOR EN JEFE
Dr. Armando Torres Gómez, MSc, FACS

COEDITORES
Dr. Raúl Álvarez San Martín
Dra. Ana Luisa Bravo Mercado
Dr. Efraín Farías Cisneros, PhD, FACS
Dr. Silvestre Fuentes Figueroa
Dr. Felipe Gómez García
Dra. Ana Cristina King Martínez
Dra. Ana María Serrano Ardila
Dr. Juan Manuel Shiguetomi Medina
Dr. Rubén Torres González

ASISTENTE EDITORIAL
Dra. Ruth Gabriela Castro Yañez

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 2022-2024

PRESIDENTE Dr. Guillermo García Pinto
VICEPRESIDENTE Dr. Guillermo de Jesús
García Félix Díaz
I° SECRETARIO PROPIETARIO Dra. Fryda Medina Rodríguez
II° SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Alejandro Herce Santisteban
I° SECRETARIO SUPLENTE Dr. Gonzalo Guzmán Hernández
II° SECRETARIO SUPLENTE Dra. Ana Cristina King Martínez
TESORERO PROPIETARIO Dr. Federico Cisneros Dreinhofer
TESORERO SUPLENTE Dr. Ismael Cruz González
PRESIDENTE CONGRESO 2023 Dr. Francisco Javier de Jesús
González Macías



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: <http://www.smo.edu.mx>
E-mail: smo@smo.edu.mx, revista@smo.edu.mx

COORDINADORES DE COMITÉS
ESPECIALES (VOCALES)

Dr. Pablo Arturo García Zárate
Dra. María Martha Álvarez Martínez
Dr. Clemente Hernández Gómez
Dr. Ernesto Andrés Delgado Cedillo
Dr. Alfonso Migoya Nuño

COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

ORTOBIOLOGICOS (BANCO DE TEJIDOS)
Dr. Raúl Álvarez San Martín

COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN
Dra. María de la Luz Ortiz Gutiérrez
Dr. Marco Rafael Villanueva Sámano

COMITÉ DE DESASTRES
Dr. Isaac Enrique Hernández Téllez

DIPLOMADO DE FORMACIÓN
DE PROFESORES EN EL ÁREA DE LA SALUD
Dr. Enrique Guinchard y Sánchez
Dr. Ignacio Cancino Quiroz

COMITÉ DE ENFERMERÍA ORTOPÉDICA
Enf. Mahumpti Alejandra Colmenares Torres

COMITÉ DE MÉDICOS GENERALES
Dr. Héctor Antonio Soriano Solís

COMITÉ DE RESIDENTES
Dr. Rubén García Linage

REHABILITACIÓN
Dra. Rebeca Hernández Flores

COMITÉ DE PERITOS EN ORTOPEDIA
Dr. José Antonio Rosiles Exkiws

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

Acta Ortopédica Mexicana, Volumen 36, No. 2, Marzo-Abril 2022, es una publicación bimestral editada por el Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. Montecito No.38, Piso 25, Oficinas 23 a 27, Col. Nápoles, Alcaldía Benito Juárez, C.P.03810, Tel. 55 9000-2790, www.smo.edu.mx, revista@smo.edu.mx, Editor responsable: Armando Torres Gómez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2002-100919022600-102, ISSN: 2306-4102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y de Contenido No.12528, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-1819. Impresa por Graphimed, S.A. de C.V., Coquimbo No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, este número se terminó de imprimir el 16 de noviembre de 2022 con un tiraje de 1,500 ejemplares.

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

El cambio... es hoy

Change... is now

García-Pinto G 69

NOTA DEL EDITOR / NOTE FROM THE EDITOR

El Acta Ortopédica Mexicana a sus 72 años

The Mexican Orthopedic Act on its 72nd anniversary

Torres-Gómez A 70

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Estado funcional y mortalidad en el adulto mayor a tres meses de la
fractura de cadera: cuando los recursos son limitados

Functional status and mortality in the elderly 3 months after hip fracture: when resources are limited

Contreras-Alvarado MF, Barragán-Berlanga AJ, Quintanilla-Rodríguez K, Zelaya-Castrejón A 71

El bloqueo nervioso del plexo lumbar proporciona un mejor manejo analgésico que la infiltración periarticular
en artroplastia total primaria de cadera. Ensayo clínico comparativo, prospectivo y simple ciego

Lumbar plexus nerve block provides better analgesic management than periarticular infiltration
in primary total hip arthroplasty. Comparative, prospective, and single-blind clinical trial

Iglesias SL, Gentile L, López P, Pioli I, Mangupli M, Gómez J, Allende BL 79

Impacto del confinamiento por la pandemia COVID-19
en el dolor musculoesquelético y la calidad de vida

Impact of COVID-19 pandemic confinement on musculoskeletal pain and quality of life

Luque-Pérez R, Garríguez-Pérez D, Collado-Gosálvez A,
Gómez-Muñoz E, Sánchez-del-Saz J, Miguel-Miguel C, Marco-Martínez F 85

Efecto del *slope* tibial en la recuperación funcional, en pacientes
sometidos a reconstrucción de ligamento cruzado anterior

Effect of tibial slope on functional recovery in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction

Dobarganes-Barlow FG, Campos-Flores D, López-Flores A, Garcini-Munguía F,
Guevara-Álvarez A, Gálvez-Romero JL 92

Primera serie de casos de alargamiento femoral mediante clavo intramedular Precice® en nuestro centro

First case series of femoral lengthening using a Precice® intramedullary nail in our center

Marquina V, Novoa B, Badía P, Jover P, Jara F, Hernández L 97

¿Es confiable la clasificación de la hernia de disco lumbar de la Universidad
Estatal de Michigan entre cirujanos de columna?

Is the Michigan State University lumbar disc herniation classification reliable among spine surgeons?

Cristiani-Winer M, Ortiz P, Orosco-Falcone D, Guimard-Pérez J, Carabajal J, Eluani M 104

Uso tópico de ácido tranexámico en artroplastías totales de cadera:
análisis retrospectivo de sus ventajas

Topical use of tranexamic acid in total hip arthroplasties: retrospective analysis of its advantages

Maroto-Rodríguez R, Marcos S, Payo J, Cordero-Ampuero J 110

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW

Tendencias actuales en el tratamiento de las fracturas de rodilla en niños y adolescentes

Current trends in the treatment of knee fractures in children and adolescents

Paccola AM, Turazza F, Masquijo JJ 116

CASO CLÍNICO / CLINICAL CASE

Fractura de Hoffa medial: reporte de un caso

Medial Hoffa fracture: a case report

Hernández-Coria AE, Estrada-Marín CI, García-Hernández A 124

TÉCNICA QUIRÚRGICA / SURGICAL TECHNIQUES

Restablecimiento de la estabilidad horizontal en luxaciones acromioclaviculares III-V mediante la
reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares y acromioclaviculares; técnica quirúrgica

Restoring horizontal stability in III-V acromioclavicular dislocations by anatomic reconstruction
of the coracoclavicular and acromioclavicular ligaments; surgical technique

Gómez-Mont-Landerreche JG, Rodríguez-Martínez V, Flores-Carrillo A, Castañeda-Garduño J 128

Editorial

doi: 10.35366/108118

El cambio... es hoy

Change... is now

García-Pinto G*

Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.

El secreto del cambio es enfocar toda tu energía, no en luchar contra lo viejo, sino en construir lo nuevo.
Sócrates

Con este pensamiento del gran filósofo griego, quiero comenzar este editorial. La vida está en un constante cambio, esta aseveración se contextualiza desde una perspectiva tanto del tiempo como de la acción; aquellos instantes en que el hombre se limitaba sólo a la contemplación de los fenómenos naturales y sociales han quedado atrás. La acción de contemplar desde la temporalidad es algo perenne... y desde el punto de vista de la acción es un tanto fútil... las metas se consiguen con inspiración y arduo trabajo.

Con este número damos la bienvenida al Dr. Armando Torres como nuevo editor en jefe de nuestra revista *Acta Ortopédica Mexicana*. Estamos muy agradecidos con el Dr. Iván Encalada Díaz por la magnífica labor que desarrolló durante su gestión. El Colegio Mexicano de Ortopedia siempre ha procurado designar en este puesto a una persona que reúna las cualidades de investigador-médico y que se desempeñe como orquestador para coordinar las publicaciones con el fin de proporcionar el mayor potencial a nuestra revista. La experiencia del Dr. Armando Torres Gómez en la dirección de otras revistas, su calidad como escritor de

innumerables artículos y su don de dirección robustecen en su conjunto su designación. Para poder sacar adelante esta empresa se ha rodeado de los mejores coeditores, que representan una mezcla de experiencia y entusiasmo, quienes trabajarán arduamente respaldando la labor editorial. A todos ellos les deseo el mayor de los éxitos.

Sin embargo, los cambios no se circunscriben sólo a la infraestructura humana; dentro de los objetivos de la presidencia del presente bienio se encuentran elevar aún más la calidad de la revista, para lograrlo se complementará en un futuro inmediato con una plataforma que sea el instrumento del gestor editorial, la cual facilitará enormemente la recopilación, procesamiento y publicación de los artículos médicos, todo ello propiciado por una interrelación más fructífera y expedita entre el cuerpo editorial y los autores de los trabajos científicos. Esta plataforma será el primer paso para un mejor aprovechamiento del desarrollo tecnológico; con ello, el Colegio Mexicano de Ortopedia tratará de posicionar su órgano de difusión en un plano de dimensiones internacionales, el cual hasta el momento ha sido atractivo para autores hispanoparlantes y en adelante, buscaremos la inclusión de autores de artículos de otras nacionalidades.

El cambio... es hoy.

www.medigraphic.org.mx

* Presidente del Colegio Mexicano de Ortopedia. México.

Correspondencia:

Guillermo García-Pinto

E-mail: presidente@smo.edu.mx

Citar como: García-Pinto G. El cambio... es hoy. *Acta Ortop Mex.* 2022; 36(2): 69. <https://dx.doi.org/10.35366/108118>



www.medigraphic.com/actaortopedica



Nota del Editor

doi: 10.35366/108119

El Acta Ortopédica Mexicana a sus 72 años

The Mexican Orthopedic Act on its 72nd anniversary

Torres-Gómez A*

Cuerpo Médico. Centro Médico ABC.

La revista «Anales de Ortopedia y Traumatología», de entrega trimestral, se comenzó a publicar en enero de 1950. A lo largo del tiempo ha experimentado cambios, mejoras y una constante evolución que ha llevado a lo que es hoy nuestra Acta Ortopédica Mexicana. Gracias al trabajo y esfuerzo de los pasados editores en jefe, de las mesas directivas del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, el cuerpo editorial, incluidos los revisores, pero, sobre todo, de los investigadores y autores que han publicado sus trabajos, el Acta Ortopédica Mexicana se ha posicionado como una revista líder en el área de nuestra especialidad en el mundo de habla hispana. Para mí es un honor y, principalmente, una gran responsabilidad, continuar con el destacable trabajo realizado por los editores en jefe que me han precedido.

Encaminar este desarrollo no es tarea fácil. La revista debe continuar adaptándose como lo ha venido haciendo durante sus 72 años de vida. Parte de los cambios necesarios para modernizar y adecuar el proceso editorial a los estándares internacionales consiste en adoptar un gestor editorial, un sistema que permitirá hacer más eficientes todos los procesos editoriales: la recepción de artículos, evaluación de manuscritos, revisión por pares, comunicación con los

autores y la administración de archivos. El gestor que he seleccionado para este fin es el *Editorial Manager*, plataforma utilizada por revistas internacionales de alta calidad, tales como: *Journal of Bone and Joint Surgery*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *International Orthopaedics* y *Journal of Pediatric Orthopaedics*, por mencionar sólo algunas publicaciones de nuestra área. Esto nos permitirá integrar en un único sistema a los autores, editor, coeditores, coordinadores editoriales y revisores y con ello podremos alinear nuestros procesos y prácticas editoriales con lo que se ha convertido en el modelo de trabajo editorial a nivel internacional.

Quiero resaltar la reciente creación del perfil del Acta Ortopédica Mexicana en Google Académico (Google Scholar), plataforma de búsqueda cuya popularidad, uso e impacto han ido en aumento gracias a la cantidad de resultados de búsqueda y el número de artículos de texto completo que ofrece. Esto abonará a que nuestra revista tenga aún mayor presencia y alcance.

Por último, deseo expresar mi agradecimiento al Dr. Guillermo García Pinto, quien me ha asignado la responsabilidad de dirigir el Acta Ortopédica Mexicana.

www.medigraphic.org.mx

* Editor en Jefe, Acta Ortopédica Mexicana. México.

Correspondencia:

Armando Torres-Gómez

E-mail: atorres@ortopediamx.com

Citar como: Torres-Gómez A. El Acta Ortopédica Mexicana a sus 72 años.
Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 70. <https://dx.doi.org/10.35366/108119>



Artículo original

doi: 10.35366/108120

Estado funcional y mortalidad en el adulto mayor a tres meses de la fractura de cadera: cuando los recursos son limitados

Functional status and mortality in the elderly 3 months after hip fracture: when resources are limited

Contreras-Alvarado MF,* Barragán-Berlanga AJ,‡ Quintanilla-Rodríguez K,§ Zelaya-Castrejón A¶

Departamento de Geriátría. Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León, México.

RESUMEN. Introducción: la fractura de cadera es la más común en el adulto mayor y tiene gran impacto negativo en funcionalidad, calidad y sobrevida. En México la infraestructura, recursos y programas para su atención son escasos. Los factores asociados, mejor pronóstico funcional y de vida han sido descritos de forma heterogénea. El objetivo principal del estudio fue determinar los factores asociados con mayor recuperación funcional y menor mortalidad a tres meses de la fractura de cadera en el adulto mayor. **Material y métodos:** se realizó valoración geriátrica integral a todos los pacientes mayores hospitalizados por fractura de cadera. Se dio seguimiento telefónico a tres meses del egreso hospitalario para revaloración de funcionalidad. Se interrogó sobrevida, escala de Barthel y FAC. Se realizó un análisis descriptivo de las variables. Para la valoración de desenlaces se hizo análisis univariado, ya que los datos no presentaron una distribución normal. Se incluyó edad y Barthel previo a fractura en un modelo de regresión lineal para valorar impacto en mortalidad y deambulaci3n. **Resultados:** la mortalidad a tres meses fue de 26.3%, con hiponatremia intrahospitalaria como factor de riesgo (OR, 3.87, p = 0.03).

ABSTRACT. Introduction: hip fracture is the most common fracture in the elderly and its negative impact in functionality, life quality and expectancy are widely described. In Mexico, resources, infrastructure and programs for its attention are few and deficient. Associated factors to a better functional and life prognosis had been described in heterogeneous ways. The main objective of this work is to determine the associated factors to a better functional recovery and less mortality three months after hip fracture in the elderly. **Material and methods:** geriatric assessment was performed in all older adult patients admitted to the hospital with hip fracture. Telephone monitoring was done three months after hospital discharge. Survival, Barthel index, and March Capacity Evaluation Scale (FAC) was interrogated. Descriptive analysis of the variables was performed. For outcomes measures, univariate analysis was done, since data didn't have normal distribution. Age and Barthel index before fracture were included in linear regression model to evaluate impact over mortality and march capacity. **Results:** three-month mortality was of 26.3% of the patients, with in-hospital hyponatremia as a risk factor

Nivel de evidencia: II

* Médico Geriatra. Adscrita al Hospital San José.

‡ Director Académico de la Especialidad de Geriátría del Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas.

§ Médico Geriatra. Profesora de Cátedra de la Especialidad de Geriátría del Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas.

¶ Médico General. Egresada de Escuela de Medicina.

Tecnológico de Monterrey, México.

Correspondencia:

Dra. María Fernanda Contreras-Alvarado
Hospital San José del Tecnológico de Monterrey.
E-mail: mafercontreras90@gmail.com

Recibido: 12-04-2022. Aceptado: 09-09-2022.

Citar como: Contreras-Alvarado MF, Barragán-Berlanga AJ, Quintanilla-Rodríguez K, Zelaya-Castrejón A. Estado funcional y mortalidad en el adulto mayor a tres meses de la fractura de cadera: cuando los recursos son limitados. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 71-78. <https://dx.doi.org/10.35366/108120>



La mediana de diferencia en puntaje de Barthel preoperatorio y postoperatorio fue -25 puntos (-50–10). Las variables asociadas a un peor desenlace funcional fue el miedo a volver a caminar ($p = 0.05$) y deterioro cognitivo ($p = 0.032$). De los pacientes, 47.4% lograba deambular, la mayoría clasificados con FAC 4; 28% de los pacientes no lograron deambulación. Vivir en urbanidad, el miedo a volver a caminar (OR, 4.83, $p = 0.031$) y un tamizaje positivo para malnutrición (OR, 5.52, $p = 0.016$) se asociaron a mayor incapacidad. **Conclusiones:** es importante la intervención multifactorial para lograr mejores resultados funcionales y de sobrevivencia tres meses posteriores a la fractura de cadera.

Palabras clave: fractura, cadera, adulto mayor, funcionalidad, recuperación.

(OR, 3.87, $p = 0.03$). The median difference in pre fracture and post fracture Barthel index was -25 points (-50–10). The variables associated with worse functional outcome was patient's expressed fear to walk again ($p = 0.05$) and cognitive impairment ($p = 0.032$). 47.4% of the patients could walk, most of them classified in FAC 4. 28% of the patients, reported walking impairment. Living in urbanity, fear to walk (OR, 4.83, $p = 0.031$) and malnutrition (OR, 5.52, $p = 0.016$) were significantly associated with walking impairment. **Conclusions:** multifactorial intervention for better functional and survival outcomes three-months after hip fracture are needed, even more in middle-income countries.

Keywords: fracture, hip, elderly, functionality, recovery.

Introducción

El envejecimiento muscular, óseo y articular del anciano, la multimorbilidad y la fragilidad lo colocan en un grupo poblacional con riesgo de caídas y con ello de fracturas; 80% de las fracturas en mujeres y 50% de las fracturas en hombres ocurren después de los 70 años. De todas, la fractura de cadera es la más común y el impacto negativo que tiene en su funcionalidad, calidad y esperanza de vida está ampliamente descrito.¹ Mundialmente 4.5 millones de personas son incapacitadas por fractura de cadera anualmente y se espera que 21,000,000 de personas vivan con discapacidad por esta causa en los próximos 40 años, considerándose una emergencia epidemiológica.²

México presenta una tasa intermedia de fracturas de cadera en comparación con otros países. Se considera un problema de salud pública debido a los gastos hospitalarios e incapacidad laboral que éstas generan. La fractura de cadera representa nueve de cada 10 fracturas en los adultos mayores de 60 años y 95% de ellas son consecuencia de una caída del propio plano de sustentación.³

La tasa de mortalidad descrita en múltiples estudios varía entre 20 y 25% al año; sin embargo, este riesgo permanece aún cinco años después de la fractura. El impacto funcional es aún mayor, pues solamente de 40 a 60% de los pacientes recuperan la funcionalidad que tenían previo a la fractura, 11% desarrollan un síndrome de inmovilidad absoluta, uno de cada cuatro es institucionalizado y 80% de los pacientes utilizan algún auxiliar para la marcha un año después de la fractura.^{4,5}

El impacto de la fractura de cadera en términos de mortalidad, funcionalidad y costos ha llevado al desarrollo de estudios de investigación con el objetivo de identificar los factores asociados a menor mortalidad y mejor pronóstico funcional. Los factores identificados han sido heterogéneos en los diferentes tipos de población. No se trata únicamente de variables físicas, sino también bioquímicas, funcionales, cognitivas y sociales que han demostrado impactar en la evolución del paciente y en el grado de rehabilitación que

se consigue tras el egreso hospitalario. El objetivo principal del estudio fue determinar los factores predictores de mayor recuperación funcional y menor mortalidad a tres meses en el adulto mayor hospitalizado por fractura de cadera.

Material y métodos

Se realizó valoración geriátrica integral por médico geriatra a todos los pacientes mayores de 65 años que ingresaron con este diagnóstico a un hospital público de segundo nivel (Hospital Metropolitano «Dr. Bernardo Sepúlveda»), ubicado en la ciudad de Monterrey, al norte de México, en los meses de Agosto de 2018 a Abril de 2019. Se utilizó la escala de Barthel y Lawton y Brody para valoración funcional, escala clínica de fragilidad de Rockwood, examen mínimo del estado mental de Folstein (MMSE, por sus siglas en inglés), escala abreviada de depresión de Yesavage, *Mini Nutritional Assessment* (MNA) y escala de evaluación de capacidad de la marcha (FAC), entre otras variables. Se dio seguimiento a través de llamada telefónica a los tres meses del egreso hospitalario para nueva encuesta de valoración de funcionalidad. Se interrogaba escala de Barthel y escala de evaluación de capacidad de la marcha (FAC) y si el paciente había recibido algún tipo de rehabilitación. La llamada se realizaba directamente con el paciente, si el estado cognitivo lo permitía o a su cuidador primario.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas por medio de frecuencias y porcentajes y de las variables continuas con media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartil, Q1-Q3), previa valoración de la distribución de las variables por medio de la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para la comparación de variables categóricas se realizaron tablas tetracóricas y se emplearon las pruebas de χ^2 y prueba exacta de Fisher. En el caso de la comparación de las variables continuas se empleó la prueba de Mann-Whitney. Para la valoración de desenlaces se realizó análisis univariado, ya que los datos no presentaron una distribución normal. Se incluyó edad y Barthel previo a fractura en un modelo de regresión lineal para valorar im-

pacto en la mortalidad y recuperación de deambulaci3n. Se calcularon los riesgos (razones de momios) de mortalidad y p3rdida de la deambulaci3n en pacientes vivos al seguimiento. Se consider3 una $p < 0.05$ como estadisticamente significativa. Con el promedio mensual de ingresos de adultos mayores con fractura de cadera en el Hospital Metropolitano se realiz3 un c3lculo de tama1o de muestra para una posibilidad de error tipo 1 de 0.05% y una posibilidad de error tipo 2 de 10%, de un total de 71 pacientes. Se realiz3 muestreo secuencial no probabilistico.

Se utiliz3 el paquete MS Excel 2016 para la captura y procesamiento de los datos y el paquete estadistico IBM SPSS versi3n 25 (Armonk, NY; IBM Corp.) para el an3lisis de los mismos. Este estudio se realiz3 en total conformidad con la gui3 de la ICH E6 de las Buenas Pr3cticas Cl3nicas, con los principios de la Declaraci3n de Helsinki y con las leyes y regulaciones del pa3s. Los pacientes que no tuvieran familiar al momento del ingreso fueron excluidos del estudio.

Resultados

Características demogr3ficas y geri3tricas de la muestra. Se evalu3 un total de 76 pacientes durante el per3odo de estudio. La edad media fue de 82.4 ± 8.4 a1os, 73.7% fueron mujeres. El estado civil predominante fue viudez (53.9%). La mediana de escolaridad fue dos a1os (0 - 6). La mayor3a viv3an en residencia urbana (69.7%). El tipo de fractura m3s

	n (%)
Edad (a1os)	$82.4 \pm 8.4^*$
Sexo	
Masculino	20 (26.3)
Femenino	56 (73.7)
Estado civil	
Soltero	19 (25.0)
Casado	15 (19.7)
Divorciado	1 (1.3)
Viudo	41 (53.9)
Escolaridad	2 (0-6)**
Analfabetismo	25 (32.9)
Residencia	
Urbana	53 (69.7)
Rural	21 (27.6)
Asilo	2 (2.6)
Tipo de fractura	
Subtrocant3rica	2 (2.6)
De cuello femoral (intracapsular)	19 (25.0)
Intertrocant3rica	55 (72.4)
Hemoglobina (mg/dl)	$11.5 \pm 1.9^*$
Leucocitos $\times 10^9/l$	$9.3 (7.7-12.7)^{**}$
Linfocitos $\times 10^9/l$	$1.14 (0.89-1.42)^{**}$
Hiponatremia	12 (15.8)
Creatinina s3rica	$0.8 (0.6-1.1)^{**}$
D3as de espera quir3rgica	$5 (3-6)^{**}$

Los datos continuos fueron reportados como: * media \pm desviaci3n est3ndar; ** mediana (rango intercuartil, Q1-Q3).

Tabla 2: Características geri3tricas (N = 76).

	n (%)
Riesgo social (escala de Gij3n)	5 (6.6)
Tamizaje nutricional (MNA)	
Malnutrici3n	39 (38.2)
Riesgo de malnutrici3n	36 (47.4)
Estado nutricional normal	10 (13.1)
Barthel previo a fractura (num3rico)	95 (65-100)*
Barthel previo a fractura (categ3rico)	
Dependencia total	6 (7.9)
Dependencia severa	9 (11.8)
Dependencia moderada	10 (25.0)
Dependencia leve	12 (15.8)
Independencia	29 (38.2)
Lawton y Brody (num3rico)	4 (1-6)*
Lawton y Brody (categ3rico)	
Dependencia total	29 (38.2)
Dependencia severa	7 (9.2)
Dependencia moderada	10 (13.2)
Dependencia leve	19 (25.0)
Independencia	10 (13.2)
Fragilidad (escala cl3nica de Rockwood)	
Robusto	5 (6.6)
Bien, sin enfermedad activa	6 (7.9)
Patolog3a de base en tratamiento	8 (10.5)
Vulnerable	14 (18.4)
Levemente fr3gil	17 (22.4)
Moderadamente fr3gil	23 (30.3)
Severamente fr3gil	2 (2.6)
MMSE (num3rico)	$14.9 \pm 6.7^{**}$
MMSE (categ3rico)	
Cognici3n normal	14 (18.4)
Sospecha de deterioro cognitivo	30 (29.5)
Deterioro cognitivo	27 (35.5)
Tamizaje para depresi3n (Yesavage)	
Normal	34 (44.7)
Probable depresi3n	17 (22.4)
Depresi3n establecida	13 (17.1)
N3mero de ca3das en el 3ltimo a1o	2 (1-2)*
D3ficit visual severo	12 (15.7)
D3ficit auditivo	49 (64.5)
Miedo a caminar	20 (26.3)

Los datos continuos fueron reportados como: * mediana (rango intercuartil, Q1-Q3); ** media \pm desviaci3n est3ndar.
MMSE = examen m3nimo del estado mental de Folstein.

com3n fue intertrocant3rea (72.4%); 12 pacientes (15.7%) presentaban d3ficit visual severo al momento del ingreso, es decir, no pod3an contar dedos a 30 cm y 49 (64.5%) ten3an alg3n grado de hipoacusia. La mediana de Barthel previo a la fractura fue de 95 (65-100). La mayor3a de los pacientes (86.8%) presentaban dependencia en al menos una actividad instrumentada de la vida diaria. El tamizaje para sarcopenia con SARC-F fue positivo en 51 (67.1%) pacientes. De los pacientes, 56 (73.3%) fueron clasificados en una condici3n de vulnerabilidad (a trav3s de la escala cl3nica de fragilidad de Rockwood > 4). La media en el puntaje de MMSE fue 14.9 ± 6.7 puntos y s3lo 14 (18.4%) de los pacientes tuvieron un tamizaje cognitivo normal al ajustarse por escolaridad. La mediana del 3ndice de comorbilidad de Charlson fue 1 (0-1.7), siendo m3s prevalente la diabetes mellitus con

algún tipo de complicación; 40% de los pacientes tenían un tamizaje sospechoso de depresión al realizar el cuestionario de Yesavage (> 6 puntos). Únicamente dos (2.6%) pacientes no deambulaban previo a la fractura (FAC 0). La mayoría de los pacientes (38.2%) tenían una marcha independiente en terreno plano, con dificultad para subir o bajar escaleras (FAC 4) previo a la fractura; 20 (26.3%) pacientes expresaron miedo a volver a caminar nuevamente después de la cirugía. La fuerza media de prensión en mujeres fue 15 ± 6.2 kg y en hombres 24 ± 7.2 kg. Al clasificar según los criterios de la EWGSOP2 en sexo, 42.1% de los pacientes tuvieron fuerza de prensión baja. La mediana de espera quirúrgica fue cinco días. Tres pacientes no fueron operados al decidir de forma conjunta entre médico tratante y familiares. El resto de las características se detallan en las *Tablas 1 a 3*.

Estado funcional a tres meses de la fractura de cadera. La comparación del desenlace principal se realizó por medio de la obtención del cociente del puntaje final y el puntaje basal, en el que un resultado > 1 refiere una mejora con respecto al basal, un resultado < 1 refiere empeoramiento y un resultado = 1 refiere mantenimiento. Se perdieron en el seguimiento telefónico seis (7.8%) pacientes y 20 (26.3%) fallecieron durante los primeros tres meses postquirúrgicos. Se incluyó un total de 50 pacientes en este análisis. La mayoría de los pacientes tuvieron pérdida de funcionalidad posterior a la fractura de cadera. La mediana de diferencia en puntaje de Barthel fue -25 (-50-10) y la mediana en el coeficiente de Barthel fue 71.8 (40-89.6). Las variables asociadas a un peor desenlace funcional fue el miedo a volver a caminar ($p = 0.05$) y tener un tamizaje positivo para deterioro cognitivo ($p = 0.032$). Tener déficit visual severo se asoció con un mejor coeficiente de Barthel

($p = 0.047$). El resto de las variables intrahospitalarias valoradas se detallan en la *Tabla 4*.

Factores de riesgo asociados a incapacidad de deambulación a tres meses. Al realizar el seguimiento telefónico a tres meses, 36 (47.4%) de los pacientes ya lograban algún grado de deambulación, la mayoría (60%) con apoyo de algún auxiliar para la marcha. Sólo cuatro (8%) pacientes lograron una marcha independiente en terrenos irregulares (FAC 5), 16 (32%) marcha independiente en terreno llano, sin poder subir escaleras (FAC 4) y 16 (32%) pacientes lo lograron con ayuda de una persona; 14 (28%) pacientes reportaron marcha nula. Vivir en urbanidad, tener miedo a volver a caminar (OR, 4.83, IC 95%, 1.23-18.97, $p = 0.031$) y un tamizaje positivo para malnutrición (OR, 5.52, IC 95%, 1.44-21.14, $p = 0.016$) se asociaron a mayor incapacidad a tres meses. El resto de las variables intrahospitalarias valoradas se detallan en la *Tabla 5*. En el análisis de regresión lineal, el grado de funcionalidad (Barthel) previo a la fractura demostró tener un impacto directamente proporcional en la posibilidad de recuperación de la marcha ($p = 0.001$).

Análisis de mortalidad. De los pacientes, 20 (26.3%) fallecieron durante los tres meses posteriores al egreso hospitalario, incluyendo dos de los tres pacientes que no tuvieron reparación quirúrgica de la fractura. Nueve (45%) fallecieron en domicilio con causa de muerte indeterminada. Los demás pacientes fallecieron intrahospitalariamente por complicaciones perioperatorias como neumonía intrahospitalaria, infección de sitio quirúrgico y sangrado de tubo digestivo. No hubo diferencias significativas en la media de edad entre el grupo de fallecidos y sobrevivientes (81.6 ± 8.3 versus 84.5 ± 8.4 años respectivamente, $p = 0.201$). Si bien hay variables que parecen asociarse con mayor riesgo de mortalidad como anemia, multimorbilidad, baja fuerza de prensión y polifarmacia, encontramos que la presencia de hiponatremia intrahospitalaria se presentó como factor de mal pronóstico (OR, 3.87, IC 95%, 1.04-14.8, $p = 0.03$) (*Tabla 6*). Tras realizar el análisis de regresión lineal, la edad y el grado de funcionalidad previo a la fractura no demostraron tener impacto significativo en el riesgo de mortalidad.

Discusión y conclusiones

Este estudio inicial describe de forma representativa la realidad del adulto mayor con fractura de cadera en México. La mayoría de nuestra población es octogenaria, con baja escolaridad, una funcionalidad básica preservada y una marcha independiente previo a la fractura, pero con alta prevalencia de fragilidad. Tiene un bajo índice de comorbilidad y poca prevalencia de polifarmacia, que se relaciona de forma positiva con su estado funcional previo a la fractura. De los pacientes, 65% tuvieron un tamizaje cognitivo anormal durante la hospitalización; sin embargo, sólo 10 (13%) fueron reportados con diagnóstico de demencia al ingreso. Es posible que una gran cantidad de pacientes con trastorno neurocognitivo mayor hayan sido subdiagnosticados.

Tabla 3: Características de la marcha, tamizaje de sarcopenia y fuerza de prensión (N = 76).

	n (%)
Marcha previa a fractura (FAC)	
Marcha nula o con ayuda física de dos personas	2 (2.6)
Marcha con gran ayuda física de una persona	3 (3.9)
Marcha con un ligero contacto físico con una persona	4 (5.3)
Marcha solo, pero necesita supervisión de una persona	7 (9.2)
Marcha independiente en terreno llano, pero no en escaleras	29 (38.2)
Marcha en terrenos irregulares	30 (29.5)
Ayudas técnicas previas	
Ninguna	37 (48.7)
Bastón	21 (27.6)
Andador	16 (21.1)
Silla de ruedas	2 (2.6)
Tamizaje positivo para sarcopenia (SARC-F)	51 (67.1)
Fuerza de prensión (kg)	$16.8 \pm 7.3^*$
Mujeres (kg)	$15 \pm 6.2^*$
Hombres (kg)	$24 \pm 7.2^*$

* Los datos continuos fueron reportados como media \pm desviación estándar.

Tabla 4: Variables asociadas a mejor recuperación funcional.

Variable intrahospitalaria	Global*	Coeficiente de Barthel**		
	n (%)	Sí	No	p
Edad > 80 años	47 (61.8)	73.6 (36.5-91.1)	70 (38.1-84.8)	0.797
Sexo femenino	56 (73.7)	67.5 (25.9-89.6)	74.3 (43.7-88.7)	0.585
Soltero, viudo, divorciado	61 (80.3)	71.8 (41.2-89.8)	57.5 (14.0-86.2)	0.511
Analfabeta	25 (32.9)	73.6 (16.6-90.0)	65.0 (40.0-89.4)	0.649
Residencia urbana	53 (69.7)	62.5 (19.0-84.5)	78.4 (62.5-94.8)	0.075
Complicaciones intrahospitalarias	26 (34.2)	65.0 (16.0-97.3)	73.6 (42.5-87.2)	0.926
Déficit visual severo	9 (11.8)	94.7 (73.4-100)	70.0 (29.1-85.0)	0.047
Hipocusia	27 (35.5)	57.8 (16.6-90.0)	73.6 (45.0-89.4)	0.257
Miedo a caminar	22 (28.9)	47.5 (14.0-76.7)	73.6 (50.0-90.0)	0.050
Fractura intracapsular	19 (25.0)	72.5 (34.7-82.6)	71.8 (40.0-90.0)	0.604
Anemia	48 (63.2)	73.6 (38.1-89.8)	67.5 (36.5-86.2)	0.930
Leucocitosis	30 (39.5)	62.5 (40.0-93.7)	73.6 (34.7-86.1)	0.897
Linfopenia	25 (32.9)	84.2 (40.1-100)	65.0 (38.7-84.1)	0.156
Riesgo social	5 (6.6)	70.0 (15.3-70.0)	73.6 (40.0-90.0)	0.553
Tamizaje para malnutrición	29 (38.2)	40.0 (15.3-100)	73.6 (50.0-85.0)	0.719
Tamizaje positivo para sarcopenia	51 (67.1)	73.6 (26.3-89.4)	67.5 (43.7-90.0)	0.825
Fragilidad clínica	56 (73.7)	73.6 (38.7-87.2)	65.0 (33.1-90.0)	0.903
Tamizaje positivo para deterioro cognitivo	57 (75.0)	70.0 (37.5-85.0)	87.5 (73.3-97.5)	0.032
Multimorbilidad	34 (44.7)	67.5 (40.0-81.2)	74.3 (23.9-91.1)	0.539
Fractura previa	6 (7.9)	74.3 (31.9-102.0)	70.0 (40.0-88.3)	0.550
Sospecha de depresión	30 (39.5)	69.3 (21.5-88.5)	75.0 (61.4-90.0)	0.243
Marcha independiente previa	67 (88.2)	73.6 (40.0-90.0)	37.5 (0.0-37.5)	0.177
Fuerza de prensión baja	32 (42.1)	75.0 (40.0-100.0)	67.5 (36.5-85.0)	0.249
Polifarmacia	22 (28.9)	60.0 (40.0-75.0)	74.3 (25.9-90.0)	0.502
Más de dos días de espera quirúrgica	63 (82.9)	73.6 (40.0-90.0)	61.2 (23.4-88.7)	0.819
Rehabilitación postquirúrgica	9 (11.8)	80.0 (55.0-90.0)	70.0 (31.9-87.2)	0.411
Hiponatremia intrahospitalaria	11 (14.5)	71.8 (25.9-86.1)	70.0 (70.0-85.0)	0.854

* Se muestran las prevalencias de la variable positiva en la muestra.

** Se muestra la mediana del coeficiente de Barthel a tres meses del egreso en los pacientes que SÍ presentaron la variable y los que NO.

De los pacientes, 51 (67%) tuvieron un tamizaje SARC-F positivo para sarcopenia y 25 (32.9%) de ellos presentaron, además, baja fuerza de prensión, con lo que es pertinente postular un diagnóstico de probable sarcopenia. La coexistencia con osteoporosis se define como osteosarcopenia. Esta última ha sido propuesta como un nuevo síndrome geriátrico, cuyo estudio e impacto como factor de riesgo y pronóstico en el paciente con fractura de cadera ha tomado relevancia en los últimos dos años.^{6,7,8,9}

Sólo 10 (13.69%) de los pacientes fueron intervenidos dentro de las primeras 48 horas posteriores a la caída, de acuerdo con lo propuesto por los estándares de calidad internacionales. Este resultado contrasta con los porcentajes reportados por otros países a través de la Red Internacional de Fracturas por Fragilidad como Inglaterra (70%), Alemania (89%) y España (40%). En nuestro estudio, sólo un paciente (2%) tuvo mejoría respecto a su estado funcional previo, nueve (18%) recuperaron el estado funcional basal y 40 (80%) tuvieron disminución del mismo, tres meses posteriores a la fractura con una mediana de -25 puntos (-50 a -10) en la escala de Barthel. Una revisión sistemática de 38 estudios en los cuales se evaluaron desenlaces funcionales en los pacientes con fractura de cadera, concluyó que el máximo potencial rehabilitatorio y funcional ocurre en

promedio seis meses después de la fractura y que de 40-70% de los pacientes recuperan su estado funcional previo para actividades básicas. Alrededor de 20-60% necesitaban ayuda para varias actividades incluso dos años después de la fractura y 10-20% de los pacientes fueron institucionalizados;¹⁰ sin embargo, no se encontraron estudios que evaluaran desenlaces funcionales a tres meses.

La identificación de las características y condiciones perioperatorias en el paciente con fractura de fragilidad es indispensable para la prevención de mortalidad, eventos adversos mayores y optimización de los resultados postoperatorios con relación a recuperación de funcionalidad. Hasta el momento, algunos estudios se han enfocado en la identificación de estos factores y entre ellos, algunos que se han reportado son la edad avanzada, retraso en el tiempo quirúrgico, comorbilidad, hipoalbuminemia, cuenta linfocitaria, deterioro cognitivo, mayor riesgo quirúrgico (ASA), anemia, entre otros.^{11,12,13,14,15} Sin embargo, la mayoría de estos estudios tuvieron un diseño retrospectivo y con análisis de pocas variables. En este estudio, tener déficit visual severo se asoció a un mejor coeficiente de recuperación funcional. Este resultado, que inicialmente sería inesperado, podría explicarse por la pequeña cantidad de pacientes pertenecientes a este grupo y que en particular tuvieron un buen desenla-

ce probablemente por una red de apoyo estrecha, que suele rodear a este tipo de pacientes. Sin embargo, este resultado no puede generalizarse y precisa mayor estudio. En nuestra cohorte, tener miedo a caminar y un tamizaje positivo para deterioro cognitivo fueron asociados a peor desenlace funcional. La seguridad para volver a caminar referida por el paciente en el contexto de una fractura no había sido valorada previamente en ningún otro estudio y el impacto negativo en la funcionalidad resultó significativo. Esto abre la puerta a nuevas oportunidades de intervención como la motivación y fortalecimiento de la seguridad personal por parte de los profesionales de la salud desde el ingreso hospitalario.

Un estudio reciente evaluó la recuperación de la deambulación en 120 adultos mayores de 65 años con fractura de cadera en un hospital de enseñanza en Corea del Sur. Fueron evaluados en cuatro a cinco meses después de cirugía. Se reportó que 18.3% de los pacientes lograron caminata ambulatoria y 25% no logró caminar. Los factores de riesgo asociados a este último resultado fue un estado funcional

deficiente prefractura y vivir en una institución.¹⁶ En nuestra población, 47.4% de los pacientes ya lograba algún grado de deambulación, la mayoría (60%) con apoyo de algún auxiliar para la marcha. Sólo cuatro (8%) pacientes lograban una marcha independiente en terrenos irregulares (FAC 5), 16 (32%) lograban marcha independiente en terreno llano, sin poder subir escaleras (FAC 4) y 16 (32%) pacientes lo lograban con ayuda de una persona; 14 pacientes (28%) se reportaron con marcha nula. Los factores asociados a incapacidad para este desenlace fue un tamizaje positivo de malnutrición y nuevamente, el miedo a volver a caminar expresado por el paciente.

Un estudio prospectivo reciente realizado en Barcelona, España, evaluó mortalidad a tres meses en pacientes centenarios y nonagenarios con fractura de cadera y reportaron una mortalidad de 41% versus 20.8% para cada grupo de edad, respectivamente. La edad, el número de comorbilidades, la presencia de fibrilación auricular e infección de tracto urinario se asociaron como factores de riesgo.¹⁷ En

Tabla 5: Variables asociadas a recuperación de la marcha.

Variable	Global*	Sin deambulación**	Deambulando**	OR (IC 95%)	p
	n (%)	n (%)	n (%)		
Edad > 80 años	47 (61.8)	9 (64.3)	21 (58.3)	1.28 (0.35-4.61)	0.700
Sexo femenino	56 (73.7)	12 (85.7)	26 (72.2)	2.30 (0.43-12.20)	0.316
Soltero, viudo, divorciado	61 (80.3)	10 (71.4)	30 (83.3)	0.50 (0.11-2.13)	0.345
Analfabeta	25 (32.9)	4 (28.6)	11 (30.6)	0.90 (0.23-3.53)	> 0.999
Residencia urbana	53 (69.7)	12 (85.7)	20 (55.6)	4.80 (0.93-24.62)	0.046
Complicaciones intrahospitalarias	26 (34.2)	6 (42.9)	11 (30.6)	1.70 (0.47-6.09)	0.511
Déficit visual severo	9 (11.8)	0 (0.0)	5 (13.9)	NC	0.306
Hipoacusia	27 (35.5)	6 (42.9)	9 (25.0)	2.25 (0.61-8.25)	0.304
Miedo a caminar	22 (28.9)	7 (50.0)	7 (19.4)	4.83 (1.23-18.97)	0.031
Fractura intracapsular	19 (25.0)	3 (21.4)	11 (30.6)	0.62 (0.14-2.67)	0.729
Anemia	48 (63.2)	8 (57.1)	20 (55.6)	1.06 (0.30-3.70)	0.919
Leucocitosis	30 (39.5)	6 (42.9)	14 (38.9)	1.17 (0.33-4.12)	0.797
Linfopenia	25 (32.9)	3 (21.4)	10 (27.8)	0.70 (0.16-3.08)	0.734
Riesgo social	5 (6.6)	1 (7.1)	2 (5.6)	1.3 (0.10-15.67)	> 0.999
Tamizaje para malnutrición	29 (38.2)	8 (57.1)	7 (19.4)	5.52 (1.44-21.14)	0.016
Tamizaje positivo para sarcopenia	51 (67.1)	11 (78.6)	24 (66.7)	2.75 (0.52-14.43)	0.297
Fragilidad clínica	56 (73.7)	11 (78.6)	26 (72.2)	1.41 (0.32-6.13)	0.734
Tamizaje positivo para deterioro cognitivo	57 (75.0)	11 (78.6)	28 (77.8)	NC	0.170
Multimorbilidad	34 (44.7)	6 (42.9)	14 (38.9)	1.17 (0.33-4.12)	0.797
Fractura previa	6 (7.9)	1 (7.1)	5 (13.9)	0.47 (0.05-4.49)	0.663
Sospecha de depresión	30 (39.5)	6 (42.9)	14 (38.9)	3.14 (0.67-14.65)	0.157
Marcha independiente previa	67 (88.2)	12 (85.7)	35 (97.2)	0.17 (0.01-2.06)	0.186
Fuerza de prensión baja	32 (42.1)	5 (35.7)	14 (38.9)	1.21 (0.29-5.06)	> 0.999
Polifarmacia	22 (28.9)	4 (28.6)	8 (22.2)	1.40 (0.34-5.68)	0.718
Más de dos días de espera quirúrgica	63 (82.9)	11 (78.6)	32 (88.9)	0.68 (0.11-4.28)	0.650
Rehabilitación postquirúrgica	9 (11.8)	1 (7.1)	8 (22.2)	0.26 (0.03-2.38)	0.414
Hiponatremia intrahospitalaria	11 (14.5)	1 (7.1)	4 (11.1)	0.55 (0.05-5.49)	> 0.999

* Se muestran las prevalencias de la variable positiva en la muestra.

** Se muestra el número y porcentaje de pacientes que lograron o no deambular a los tres meses del egreso hospitalario al presentar la variable intrahospitalaria. NC = no calculable (cero pacientes positivos).

nuestra población, con una edad media menor (82.4 ± 8.4), la mortalidad a tres meses fue de 28.5% y la hiponatremia fue un factor de riesgo relevante. La falta de significancia en algunas variables que previamente han sido asociadas con mayor mortalidad o peores desenlaces funcionales podría explicarse por un tamaño de muestra pequeña y la gran cantidad de variables incluidas en el análisis. Quizá también podría representar un tipo de población que es completamente diferente a las descritas en la literatura internacional publicada, correspondiente casi en su totalidad a países desarrollados con condiciones económicas superiores, mayor experiencia en el manejo de las fracturas por fragilidad e incluso servicios de ortogeriatría ya establecidos; sin embargo, debe continuarse el estudio de las variables de interés.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra un tamaño de muestra pequeño y un porcentaje de pérdidas de 34.1%; sin embargo, es importante resaltar que en México son muy pocos los estudios de investigación enfocados en ortogeriatría. Un seguimiento presencial podría ser aún más fidedigno que el seguimiento telefónico; sin embargo, poco

factible con el sistema de salud público. Dentro de las fortalezas, se resalta que es un estudio prospectivo que detecta variables pronósticas no antes descritas como el miedo a caminar, la fuerza de prensión y el tamizaje para sarcopenia con el cuestionario SARC-F.

Este estudio observacional prospectivo inicial nos describe una población con alta prevalencia de síndromes geriátricos en la valoración intrahospitalaria, con desenlaces funcionales inferiores a los descritos internacionalmente. Es importante resaltar que, de forma global, sólo 11% recibieron rehabilitación formal tras la intervención quirúrgica. La tasa de mortalidad a tres meses de 28.5% es alta y cercana a la estimada a un año. Estos resultados son reflejo de los desenlaces esperados en pacientes mexicanos con fractura de cadera que son ingresados a servicios de salud pública y que conforman la forma de atención médica de 80% de la población nacional. En este sistema, el manejo intrahospitalario es unidisciplinario a cargo del servicio de traumatología, con poco acceso a servicios de rehabilitación y un seguimiento temporalmente distanciado tras egreso. En espera de preservar función y calidad de

Tabla 6: Factores de riesgo de mortalidad.

Variable intrahospitalaria	Global	Fallecidos*	Vivos*	OR (IC 95%)	p
	n (%)	n (%)	n (%)		
Edad > 80 años	47 (61.8)	13 (65)	30 (60)	1.23 (0.42-3.64)	0.698
Sexo femenino	56 (73.7)	13 (65)	38 (76)	0.58 (0.19-1.80)	0.350
Soltero, viudo, divorciado	61 (80.3)	16 (80)	40 (80)	1.00 (0.27-3.65)	> 0.999
Analfabeta	25 (32.9)	10 (50)	15 (30)	2.33 (0.80-6.76)	0.115
Residencia urbana	53 (69.7)	16 (80)	32 (64)	2.25 (0.65-7.76)	0.193
Complicaciones intrahospitalarias	26 (34.2)	9 (45)	17 (34)	1.58 (0.55-4.57)	0.390
Déficit visual severo	9 (11.8)	3 (15)	5 (10)	1.55 (0.33-7.22)	0.682
Hipoacusia	27 (35.5)	9 (45)	15 (30)	1.90 (0.65-5.55)	0.232
Miedo a caminar	22 (28.9)	6 (30)	14 (28)	1.25 (0.39-3.98)	0.706
Fractura intracapsular	19 (25.0)	5 (25)	14 (28)	0.85 (0.26-2.80)	0.799
Anemia	48 (63.2)	16 (80)	28 (56)	3.14 (0.91-10.75)	0.060
Leucocitosis	30 (39.5)	9 (45)	20 (40)	1.22 (0.43-3.49)	0.701
Linfopenia	25 (32.9)	9 (45)	13 (26)	2.32 (0.78-6.88)	0.122
Riesgo social	5 (6.6)	2 (10)	3 (6)	1.84 (0.28-11.99)	0.611
Tamizaje para malnutrición	29 (38.2)	10 (50)	15 (30)	2.59 (0.87-7.67)	0.081
Tamizaje positivo para sarcopenia	51 (67.1)	14 (70)	35 (70)	1.86 (0.46-7.51)	0.525
Fragilidad clínica	56 (73.7)	16 (80)	37 (74)	1.87 (0.46-7.49)	0.527
Tamizaje positivo para deterioro cognitivo	57 (75.0)	16 (80)	39 (78)	1.64 (0.31-8.58)	0.713
Multimorbilidad	34 (44.7)	13 (65)	20 (40)	2.78 (0.94-8.19)	0.058
Fractura previa	6 (7.9)	0 (0)	6 (12)	NC	0.173
Sospecha de depresión	30 (39.5)	9 (45)	20 (40)	2.81 (0.75-10.49)	0.115
Marcha independiente previa	67 (88.2)	15 (75)	47 (94)	0.23 (0.04-1.19)	0.085
Fuerza de prensión baja	32 (42.1)	11 (55)	19 (38)	3.18 (0.86-11.66)	0.073
Polifarmacia	22 (28.9)	9 (45)	12 (24)	2.59 (0.86-7.73)	0.083
Más de dos días de espera quirúrgica	63 (82.9)	15 (75)	43 (86)	0.69 (0.15-3.14)	0.693
Hiponatremia intrahospitalaria	11 (14.5)	5 (25)	5 (10)	3.00 (0.75-11.91)	0.136

* Número y porcentaje de pacientes fallecidos y vivos a tres meses del egreso, al tener positiva la variable intrahospitalaria. NC = no calculable (cero pacientes positivos).

vida en el paciente geriátrico con fractura por fragilidad, el desarrollo de unidades de ortogeriatría es imprescindible en nuestro país para que la aplicación de intervenciones multidimensionales e integrales sea base del protocolo de atención de estos pacientes.

Referencias

- Alexiou KI, Roushias A, Varitimidis SE, Malizos KN. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review. *Clin Interv Aging*. 2018; 13: 143-50. doi: 10.2147/CIA.S150067.
- Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int*. 1997; 7(5): 407-13. doi: 10.1007/pl00004148.
- Foundation IO. México: 2012. Available in: https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Regional%20Audits/2012Latin_America_Audit-Mexico-ES_0_0.pdf
- Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea A, Rovira E, Cuesta-Peredó D. Orthogeriatric care: improving patient outcomes. *Clin Interv Aging*. 2016; 11: 843-56. doi: 10.2147/CIA.S72436.
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int*. 2004; 15(11): 897-902. doi: 10.1007/s00198-004-1627-0.
- Turkmen I, Ozcan C. Osteosarcopenia increases hip fracture risk: a case-controlled study in the elderly. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019; 32(4): 613-8. doi: 10.3233/BMR-181389.
- Cederholm T, Cruz-Jentoft AJ, Maggi S. Sarcopenia and fragility fractures. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013; 49(1): 111-7.
- Reginster JY, Beaudart C, Buckinx F, Bruyere O. Osteoporosis and sarcopenia: two diseases or one? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016; 19(1): 31-6. doi: 10.1097/MCO.0000000000000230.
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48(4): 601. doi: 10.1093/ageing/afz046.
- Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr*. 2016; 16(1): 158. doi: 10.1186/s12877-016-0332-0.
- Sabharwal S, Wilson H. Orthogeriatrics in the management of frail older patients with a fragility fracture. *Osteoporos Int*. 2015; 26(10): 2387-99. doi: 10.1007/s00198-015-3166-2.
- González-Montalvo JI, Alarcón Alarcón T. Orthogeriatrics in acute patients: to act, but also assess and compare as a way to improve. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014; 49(3): 101-2. doi: 10.1016/j.regg.2014.02.003.
- De Rui M, Veronese N, Manzano E, Sergi G. Role of comprehensive geriatric assessment in the management of osteoporotic hip fracture in the elderly: an overview. *Disabil Rehabil*. 2013; 35(9): 758-65. doi: 10.3109/09638288.2012.707747.
- Vergara I, Vrotsou K, Orive M, Gonzalez N, Garcia S, Quintana JM. Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study. *BMC Geriatr*. 2014; 14: 124. doi: 10.1186/1471-2318-14-124.
- Grigoryan KV, Javedan H, Rudolph JL. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2014; 28(3): e49-55. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182a5a045.
- Ko Y. Pre- and perioperative risk factors of post hip fracture surgery walking failure in the elderly. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019; 10: 2151459319853463. doi: 10.1177/2151459319853463.
- Barceló M, Francia E, Romero C, Ruiz D, Casademont J, Torres OH. Hip fractures in the oldest old. Comparative study of centenarians and nonagenarians and mortality risk factors. *Injury*. 2018; 49(12): 2198-202. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.043.

Artículo original

doi: 10.35366/108121

El bloqueo nervioso del plexo lumbar proporciona un mejor manejo analgésico que la infiltración periarticular en artroplastía total primaria de cadera. Ensayo clínico comparativo, prospectivo y simple ciego

Lumbar plexus nerve block provides better analgesic management than periarticular infiltration in primary total hip arthroplasty. Comparative, prospective, and single-blind clinical trial

Iglesias SL,* Gentile L,* López P,* Pioli I,* Mangupli M,* Gómez J,* Allende BL*

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

RESUMEN. Introducción: la artroplastía es una intervención altamente eficaz que mejora de manera significativa la calidad de vida del paciente, alivia los síntomas, restaura la función articular y mejora la movilidad e independencia. El control óptimo del dolor después de la artroplastía total de cadera se ha convertido en un objetivo importante del tratamiento postoperatorio. El propósito de este trabajo es comparar la infiltración periarticular (IPA) y el bloqueo nervioso del plexo lumbar (BNPL) para el manejo del dolor postoperatorio en la artroplastía total de cadera primaria, ya que creemos que la BNPL proporciona mejor manejo analgésico y menor consumo de opioides. Se evaluó el uso de opioides durante la hospitalización y las complicaciones derivadas de cada técnica. **Material y métodos:** fueron aleatorizados 45 pacientes tratados con artroplastía total de cadera electiva entre Enero de 2019 y Enero de 2020 en dos grupos: IPA o BNPL. Ambos como parte de un régimen analgésico multimodal. **Resultados:** veintidós en el grupo IPA y 23 en el grupo BNPL. El grupo de bloqueo requirió menos administración de opioides ($p = 0.069$). La mayoría de los pacientes de ambos grupos reportaron dolor leve/moderado. El grupo de BNPL tuvo menor escala de dolor al realizar

ABSTRACT. Introduction: joint replacement is a highly effective intervention that significantly improves the patient's quality of life, relieves symptoms, restores joint function, and improves mobility and independence. The optimal pain control after total hip replacement has become an important goal of postoperative management. The purpose of this paper is to compare periarticular infiltration (PAI) and lumbar plexus nerve block (LPNB) for the management of post-operative pain in primary total hip arthroplasty because we believe that LPNB provides better analgesic management and lower opioid consumption. We evaluated the opioid usage during hospitalization and the complications derived from either technique. **Material and methods:** we randomized 45 patients who underwent elective total hip arthroplasty between January 2019 and January 2020. Two groups were evaluated based on the association of PAI or LPNB. Both as part of a multimodal analgesic regimen. **Results:** a total of 45 patients were evaluated (22 PAI group, 23 LPNB group). Block group required less opioid administration ($p = 0.069$). Most of the patients in both groups reported mild/moderate pain. The LPNB group had lower pain scale with physiotherapy. We

Nivel de evidencia: II

* Departamento de Reemplazo Articular y Trauma del Miembro Inferior, Instituto Allende de Cirugía Reconstructiva de los Miembros. Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

Correspondencia:

Santiago L Iglesias, MD, MSc.
Sanatorio Allende. Obispo Oro 42, CP 5000, Córdoba, Argentina.
E-mail: santiglesias07@hotmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 29-06-2022.

Citar como: Iglesias SL, Gentile L, López P, Pioli I, Mangupli M, Gómez J, et al. El bloqueo nervioso del plexo lumbar proporciona un mejor manejo analgésico que la infiltración periarticular en artroplastía total primaria de cadera. Ensayo clínico comparativo, prospectivo y simple ciego. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 79-84. <https://dx.doi.org/10.35366/108121>



fisioterapia. No tuvimos complicaciones derivadas de ninguna de las técnicas analgésicas. **Conclusión:** el BNPL en pacientes sometidos a artroplastía total de cadera proporciona mejor manejo del dolor y una reducción del consumo de opioides en el postoperatorio en comparación con la IPA. La realización de esta técnica no retrasa el inicio de la fisioterapia y no hubo problemas con la recuperación del paciente.

Palabras claves: artroplastía, dolor, plexo lumbar, infiltración periarticular.

did not have complications derived from either technique. **Conclusion:** lumbar plexus nerve block (LPNB) in patients undergoing total hip arthroplasty provides better pain management and reduced opioid consumption compared to PAI. The performance of this technique does not delay the beginning of physiotherapy and there were not any issues with the patient's recovery.

Keywords: arthroplasty, pain, lumbar plexus, periarticular infiltration.

Introducción

El reemplazo articular es una intervención altamente efectiva que mejora de manera significativa la calidad de vida del paciente, alivia los síntomas, restaura la función articular y mejora la movilidad y la independencia en pacientes con osteoartritis severa, artritis inflamatoria, artrosis postraumática y muchas otras patologías articulares.¹ La cantidad de artroplastías realizadas cada año está aumentando, con un volumen anual proyectado de más de 4,000,000 de casos para 2030 en los Estados Unidos.²

La artroplastía total de cadera (ATC) es una de las intervenciones ortopédicas más comunes y el control óptimo del dolor se ha convertido en un objetivo importante del tratamiento postoperatorio. Los regímenes analgésicos regulares se asocian comúnmente con efectos secundarios importantes. Éstos incluyen depresión respiratoria, función intestinal retardada, náuseas y vómitos y efectos en el sistema nervioso central.³ Para mitigar el dolor y los efectos secundarios tras la cirugía se han utilizado múltiples procedimientos y técnicas analgésicas, la mayoría de ellas con buenos resultados.⁴

Las mejoras en las técnicas de manejo del dolor en la última década han tenido un gran impacto en la artroplastía total de cadera (ATC) y la artroplastía total de rodilla (ATR).⁵ El manejo del dolor después del reemplazo de una articulación es un tema importante, ya que permite una rehabilitación más rápida y un alta hospitalaria más temprana, reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias y es importante para la satisfacción del paciente.^{6,7}

Se han utilizado diferentes estrategias analgésicas para minimizar el dolor. Algunos autores sugieren que las técnicas regionales (bloqueo de nervios periféricos y analgesia neuroaxial) son beneficiosas en comparación con las terapias analgésicas intravenosas que utilizan analgésicos puros, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y opioides,⁸ mientras que otros informan que ambas técnicas analgésicas tienen los mismos resultados.^{9,10} Los bloqueos de plexos y nervios periféricos son muy eficaces como analgésicos en cirugía ortopédica de miembros inferiores,^{11,12} permiten una analgesia o anestesia eficaz del territorio anatómico involucrado en la cirugía de cadera. Esto se debe a que la inervación sensitiva de esta región la proporcionan principalmente los troncos nerviosos que llegan a la médula espinal a través del plexo lumbar.¹³

Aunque existen varias opciones de tratamiento para el dolor postoperatorio, no se ha establecido un estándar de oro.⁵ Nuestro objetivo es comparar dos técnicas diferentes para el manejo del dolor en la ATC: la infiltración periarticular (IPA) y el bloqueo nervioso del plexo lumbar (BNPL). Creemos que el BNPL asociado a un régimen de analgesia multimodal es más eficaz que la IPA, lo que da como resultado puntuaciones de dolor postoperatorio más bajas y una disminución del consumo de opioides.

Material y métodos

Esta investigación fue aprobada por el comité de ética en ciencias de la salud de nuestra institución. Se obtuvo un consentimiento informado de cada paciente antes de la cirugía. Se realizó un ensayo clínico comparativo, prospectivo y simple ciego. Se incluyeron pacientes tratados con reemplazo total de cadera electivo secundario a artrosis degenerativa de Enero de 2019 a Enero de 2020. Se evaluaron dos grupos: infiltración periarticular (IPA) (*Figura 1*) y bloqueo

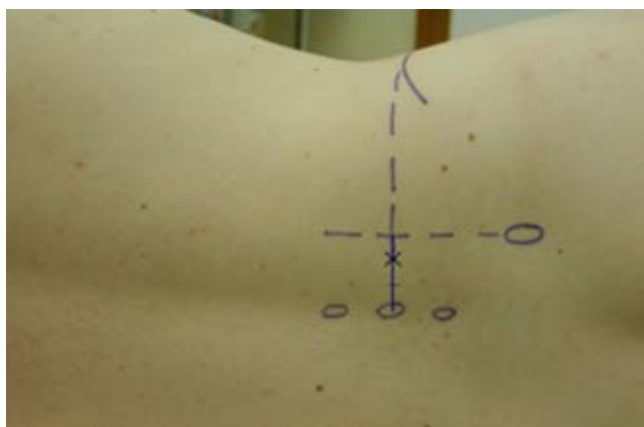


Morfina 10 mg + ketorolaco 60 mg + bupivacaína con epinefrina 20 ml



Solución fisiológica 100 ml

Figura 1: Técnica de infiltración periarticular: paciente en decúbito lateral, previo al cierre de la herida, se realiza infiltración de la cápsula articular de la cadera (anterior, inferior y posterior), bursa trocantérea, fascia iliotibial y tejido celular subcutáneo.



Técnica de Capdevilla + ecografía

Aguja Stimuplex® Ultra Braun 22G 0.7 × 100 mm

Figura 2: Técnica de bloqueo nervioso del plexo lumbar: paciente en decúbito lateral, luego del cierre de la herida y previa asepsia de la región lumbar; se toman las siguientes líneas como referencia (técnica de Capdevilla) para introducir la aguja.

Tabla 1: Características demográficas de los pacientes.

	Infiltración periarticular (N = 22)	Bloqueo nervioso del plexo lumbar (N = 23)	p
Edad (años), media	61.5	62.2	0.81
Sexo, n			0.449
Femenino	9	12	
Masculino	13	11	
EVA preoperatoria, media	8	7.87	

nervioso del plexo lumbar (BNPL) (*Figura 2*), ambos como parte de un protocolo de manejo multimodal del dolor. Se excluyeron los pacientes con artroplastia por fracturas, tumores, necrosis ósea avascular, consumo crónico de opioides (más de tres veces al día en los últimos cinco meses), abuso de alcohol y/o drogas, úlceras gastroduodenales activas, antecedentes de sangrado gastrointestinal, insuficiencia renal crónica y alergia a los medicamentos del estudio. Además, se excluyó a todos los pacientes con comorbilidades que pudieran afectar nuestros resultados finales como fibromialgia o neuropatía diabética.

Todos los pacientes fueron aleatorizados y no se permitió al cirujano participar en la evaluación postoperatoria del dolor del paciente. Todo el personal sanitario, como fisioterapeutas y enfermeras, desconocían el método anestésico utilizado.

Todas las cirugías se realizaron bajo anestesia raquídea. El abordaje quirúrgico fue posterolateral (Kocher-Langenbeck) y los implantes fueron Pinnacle®/Corail® en todos los pacientes.

Durante la visita clínica preoperatoria, todos los pacientes recibieron analgesia oral preventiva: 500 mg de para-

cetamol dos veces al día y 300 mg de gabapentina al día, comenzando 24 horas antes de la cirugía.

Todos los pacientes fueron evaluados periódicamente y recibieron la misma analgesia postoperatoria durante la estadía hospitalaria: paracetamol de 500 mg tres veces al día vía oral (VO), etoricoxib de 60 mg dos veces al día (VO) y gabapentina de 300 mg dos veces al día (VO). Se realizaron rescates de tramadol de 50 mg (VO) en pacientes que refirieron dolor mayor o igual a 5 en la escala visual analógica (EVA). La trombotoprofilaxis utilizada fue 40 mg de heparina de bajo peso molecular. La fisioterapia se realizó dos veces al día hasta el alta hospitalaria. Se permitió la carga total de peso en todos los pacientes.

Se utilizó la escala visual analógica (EVA) para la evaluación del dolor a las seis y 12 horas postoperatorias y en cada sesión de fisioterapia hasta el alta hospitalaria. La función motora se midió con la escala de Bromage, la cual se registró al final de la cirugía después de la primera hora postoperatoria y en la recuperación motora completa. Las medidas de resultado adicionales incluyeron el uso de opiáceos durante la hospitalización y las complicaciones de cada técnica de analgesia.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo de forma exploratoria (gráficos de distribuciones de frecuencia, diagrama de caja y estimación de percentiles muestrales) para cada variable y según su naturaleza. Las asociaciones entre la escala EVA, la función motora (escala de Bromage) y las variables recogidas en los pacientes (sesiones de fisioterapia [FKT], sexo, tiempo de recuperación, uso de opioides, etc.) se analizaron mediante pruebas de χ^2 y modelos logarítmicos lineales de Poisson y los riesgos proporcionales se analizaron por logaritmo acumulativo.

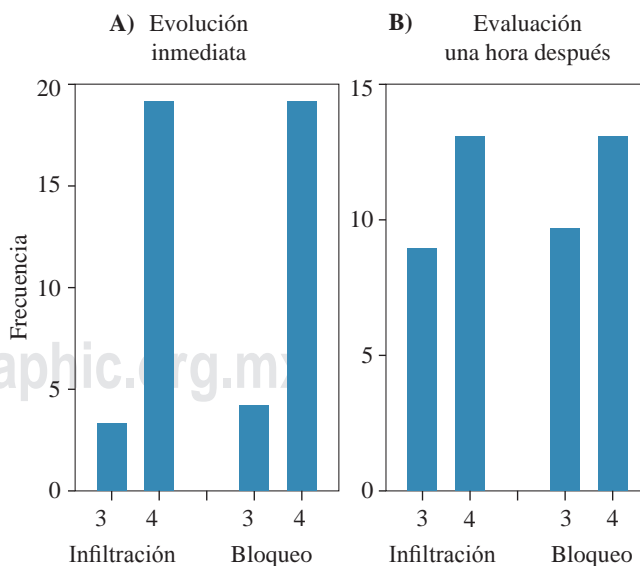


Figura 3: Evaluación motora inicial (A) y después de una hora (B) de los protocolos de infiltración periarticular y bloqueo del plexo lumbar (escala de Bromage, donde 3 es incapaz de flexionar las rodillas, pero con movimiento libre de pies y 4 es incapaz de mover piernas o pies).

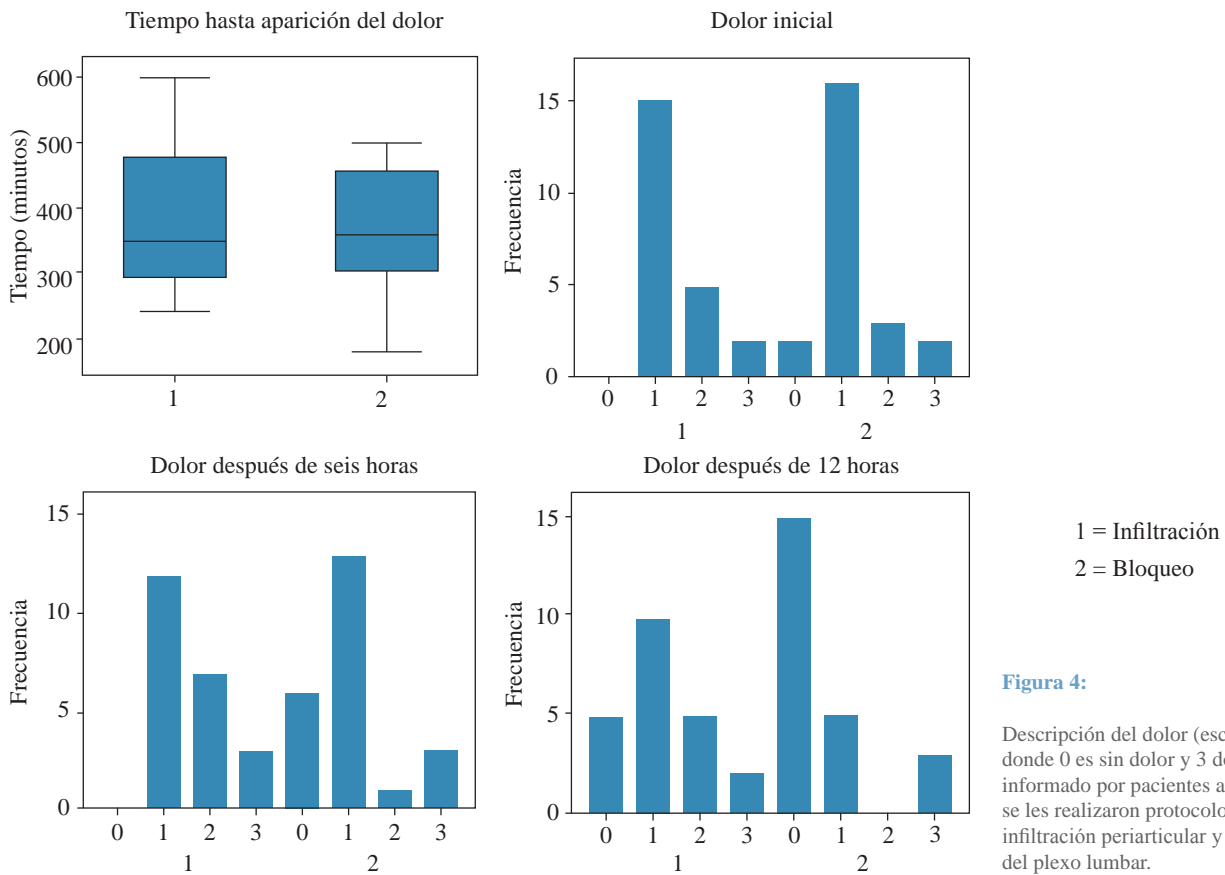


Figura 4:

Descripción del dolor (escala EVA, donde 0 es sin dolor y 3 dolor leve) informado por pacientes a los que se les realizaron protocolos de infiltración periarticular y bloqueo del plexo lumbar.

Resultados

Incluimos 45 pacientes entre Enero de 2019 y Enero de 2020. A todos los pacientes se les realizó un reemplazo total de cadera electivo en nuestra institución. Se incluyeron 23 pacientes en el grupo BNPL y 22 pacientes en el grupo IPA.

Los protocolos se asignaron de forma homogénea según el sexo del paciente ($p = 0.449$) y no se asociaron con su edad ($p = 0.81$), siendo los valores medios iguales a 61.5 ± 1.62 años y 62.2 ± 2.37 años para IPA y BNPL, respectivamente. No hubo problemas con respecto a la técnica analgésica utilizada (Tabla 1).

La EVA preoperatoria promedio fue similar en ambos grupos, en el grupo BNPL fue de 7.87 (rango 6-10) y en IPA fue de 8 (rango 6- 10) (Tabla 1).

El tiempo quirúrgico promedio fue similar en ambos grupos: 69 ± 1.7 minutos para IPA y 65 ± 2.2 minutos para BNPL.

En cuanto a la valoración motora inicial (inmediatamente después de la cirugía), 86% de los pacientes reportaron la categoría más alta. No hubo diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.78$). También obtuvimos una valoración motora similar en las categorías 3 y 4 una hora después de la cirugía ($p = 0.86$) (Figura 3). El tiempo para lograr una recuperación motora óptima fue similar en ambos grupos, alrededor de 301 minutos ($p = 0.99$). No hubo problemas

con la fisioterapia en ninguno de los grupos como debilidad del cuádriceps o caídas del paciente.

Aunque la distribución de los pacientes en cada grupo fue similar, el grupo del bloqueo tuvo menor consumo de opioides ($p = 0.069$). El grupo de infiltración recibió más opioides independientemente de la edad ($p = 0.76$) y el tiempo quirúrgico ($p = 0.173$).

El protocolo analgésico utilizado no se asoció con el dolor al inicio de la recuperación ($p = 0.47$); la mayoría de los pacientes refirieron dolor leve a moderado. El tiempo hasta la aparición del dolor fue de 373 minutos promedio en ambos grupos ($p = 0.98$) (Figura 4, esquina superior izquierda). El grupo del bloqueo tuvo una mejor escala de dolor después de seis y 12 horas de la cirugía ($p = 0.015$ y $p = 0.008$, respectivamente) (Figura 4).

En cuanto al dolor con la fisioterapia, ambos grupos refirieron dolor leve ($p = 0.57$) con la primera sesión; sin embargo, en las siguientes sesiones (segunda, tercera, cuarta) el grupo del BNPL presentó menor dolor ($p = 0.009$; 0.04 y 0.016, respectivamente). De los pacientes asignados a bloqueo del plexo lumbar, 50% no reportaron dolor (Figura 5).

Discusión

El manejo del dolor postoperatorio después de la artroplastía total de cadera ha mejorado en la última década.⁵ El

adecuado control del dolor postoperatorio agudo permite una recuperación más rápida con menor morbilidad para el paciente, rehabilitación precoz y menor estadía hospitalaria.^{14,15,16,17} Observamos que el tiempo hasta el inicio del dolor fue similar en ambos grupos; sin embargo, el grupo de infiltración tuvo una escala de dolor más alta. Además, los pacientes que recibieron el bloqueo del plexo lumbar presentaron menor escala de dolor con fisioterapia durante la estadía hospitalaria y este procedimiento no retrasó el inicio de la rehabilitación.

Puolakka y colaboradores encontraron que los factores que precedían el desarrollo de dolor crónico después de la artroplastía total de rodilla incluían dolor postoperatorio severo, dolor preoperatorio de larga duración y sexo femenino.¹⁸ En el presente trabajo demostramos que, en la artroplastía total de cadera, el nivel de dolor postoperatorio agudo no se relacionó con el sexo o la edad, ni con el tiempo quirúrgico.

El concepto de manejo del dolor multimodal se introdujo en un intento por controlar el dolor con menor dependencia de los opioides. Estos analgésicos son muy efectivos en el manejo del dolor moderado a severo en el postoperatorio agudo a pesar de su asociación con el aumento de complicaciones respiratorias, cardíacas, urinarias, gastrointestinales y neurológicas.^{19,20} En la presente investigación observamos que el grupo BNPL tuvo menor consumo de opioides en comparación con el grupo IPA.

Los bloqueos de nervios periféricos, la infiltración periarticular o combinaciones de ambos dentro de las vías analgésicas multimodales integradas son ahora opciones comunes para la analgesia postoperatoria después de la artroplastía total de cadera.^{21,22,23} Nuestros resultados demostraron que ambas modalidades analgésicas (IPA y BNPL) tuvieron dolor leve-moderado, pero con mejor respuesta en el grupo BNPL.

YaDeau y colaboradores²⁴ informaron que la infiltración local en la artroplastía total de rodilla tiene la ventaja de que no requiere anestesiólogos con formación en bloqueos periféricos. Esto es una realidad en nuestro medio, donde la realización del bloqueo del plexo lumbar es una técnica altamente demandante que requiere de anestesiólogos entrenados.

El dolor informado por los pacientes fue de leve a moderado en ambos grupos. Sin embargo, hubo menos consumo de opioides después de la artroplastía total de cadera en los pacientes que recibieron BNPL. Además, el bloqueo no retrasó el inicio de la fisioterapia y no hubo problemas con la recuperación del paciente. Por lo anterior, concluimos que el bloqueo nervioso del plexo lumbar en el contexto del manejo multimodal del dolor es una alternativa segura y útil en el tratamiento del dolor postoperatorio en pacientes que reciben una artroplastía total de cadera. Sin embargo, es importante considerar que la técnica del BNPL es más compleja y requiere anestesiólogos capacitados.

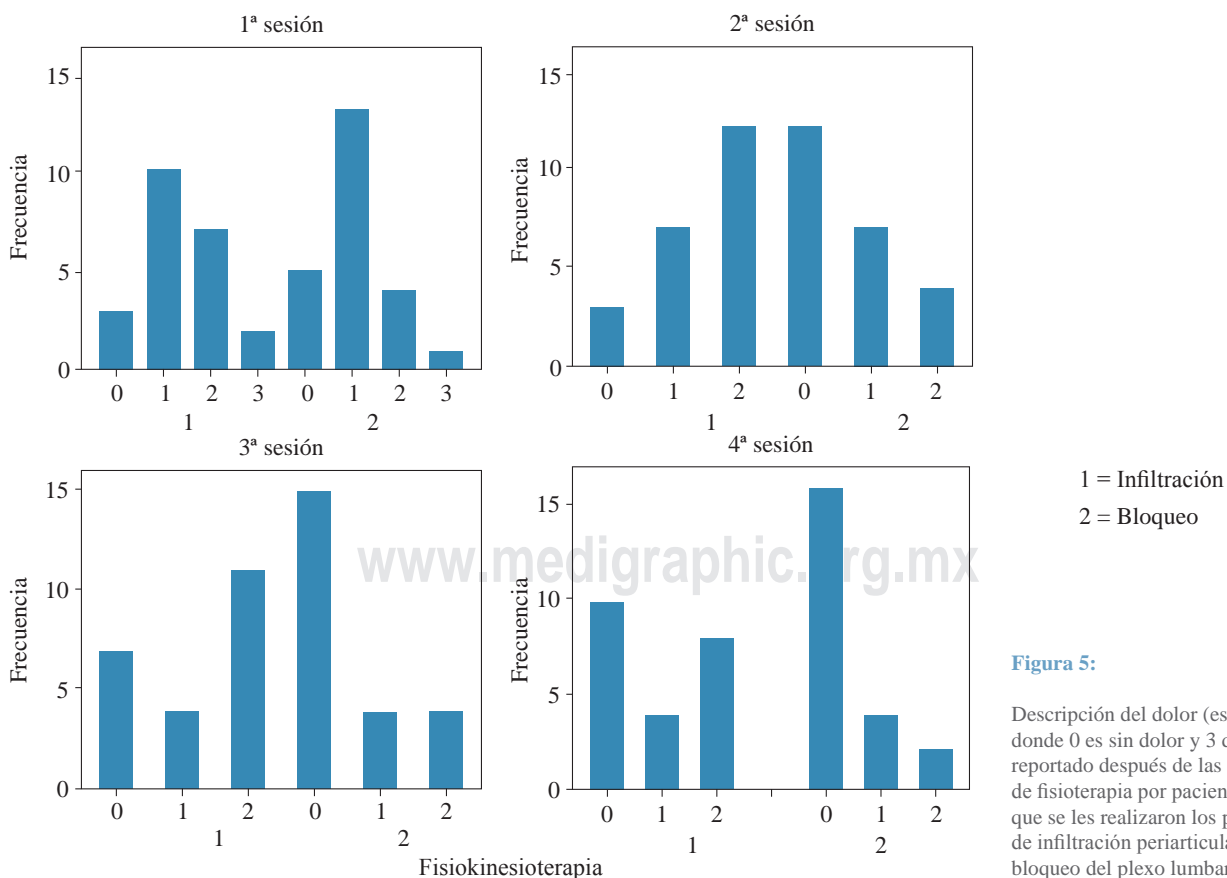


Figura 5:

Descripción del dolor (escala EVA donde 0 es sin dolor y 3 dolor leve) reportado después de las sesiones de fisioterapia por pacientes a los que se les realizaron los protocolos de infiltración periarticular y bloqueo del plexo lumbar.

Limitaciones. Estamos conscientes de que a pesar del diseño prospectivo y simple ciego del presente trabajo, el número de la muestra es pequeño para realizar aseveraciones indiscutidas en el uso de estas técnicas analgésicas, por lo que serán necesarios estudios adicionales con un número mayor de pacientes, un análisis de las posibles complicaciones de ambas técnicas y de costo-efectividad.

Referencias

- Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2013; 56(1): e1-25.
- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(4): 780-5.
- Urban MK, Chiu T, Wolfe S, Magid S. Electronic ordering system improves postoperative pain management after total knee or hip arthroplasty. *Appl Clin Inform*. 2015; 6(3): 591-9.
- Covert CR, Fox GS. Anaesthesia for hip surgery in the elderly. *Can J Anaesth*. 1989; 36(3 Pt 1): 311-9.
- Maheshwari A, Blum Y, Shekhar L, Ranawat A, Ranawat C. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(6): 1418-23.
- Tali M, Maaros J. Lower limbs function and pain relationships after unilateral total knee arthroplasty. *Int J Rehabil Res*. 2010; 33(3): 264-7.
- Brokelman RB, van Loon CJ, Rijnberg WJ. Patient versus surgeon satisfaction after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 2003; 85(4): 495-8.
- Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Paediatr Anaesth*. 1995; 5(1): 53-61.
- Kehelet H. Procedure-specific postoperative pain management. *Anesthesiology Clin N Am*. 2005; 23: 203-10.
- Gan TJ, Lubarsky DA, Flood EM, Thanh T, Mauskopf J, Mayne T, et al. Patient preferences for acute pain treatment. *Br J Anaesth*. 2004; 92(5): 681-8.
- Mansour NY, Bennetts FE. An observational study of combined continuous lumbar plexus and single-shot sciatic nerve blocks for post-knee surgery analgesia. *Reg Anesth*. 1996; 21(4): 287-91.
- Hood G, Edbrooke DL, Gerrish SP. Postoperative analgesia after triple nerve block for fractured neck of femur. *Anaesthesia*. 1991; 46(2): 138-40.
- Birnbaum K, Prescher A, Hessler S, Heller KD. The sensory innervation of the hip joint--an anatomical study. *Surg Radiol Anat*. 1997; 19(6): 371-5.
- Bonnet F, Marret E. Postoperative pain management and outcome after surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2007; 21(1): 99-107.
- Salcedo ZL, Iglesias S, Ruchelli L, Allende BL. Bloqueo femoral vs. infiltración periarticular en reemplazo total de rodilla primario. *Rev ACARO*. 2015; 1(2): 81-8.
- Chelly JE, Ben-David B, Williams BA, Kentor ML. Anesthesia and postoperative analgesia: outcomes following orthopedic surgery. *Orthopedics*. 2003; 26(8 Suppl): s865-71.
- Iglesias SL, Rodríguez-Urmenyi C, Mangupli MM, Pioli I, Gómez J, Allende BL. Continuous vs. intermittent intravenous analgesia for primary total knee replacement: analysis of the quality of the pain control, hospital stay and costs. *Acta Ortop Mex*. 2018; 32(3):134-9.
- Puolakka PA, Rorarius MG, Roviola M, Puolakka TJ, Nordhausen K, Lindgren L. Persistent pain following knee arthroplasty. *Eur J Anaesthesiol*. 2010; 27(5): 455-60.
- Johnson RL, Amundson AW, Abdel MP, Sviggum HP, Mabry TM, Mantilla CB, et al. Continuous posterior lumbar plexus nerve block versus periarticular injection with ropivacaine or liposomal bupivacaine for total hip arthroplasty: a three-arm randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2017; 99(21):1836-45.
- Wheeler M, Oderda GM, Ashburn MA, Lipman AG. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: a systematic review. *J Pain*. 2002; 3(3): 159-80.
- Johnson RL, Kopp SL. Optimizing perioperative management of total joint arthroplasty. *Anesthesiol Clin*. 2014; 32(4): 865-80.
- Emerson RH, Barrington JW, Olugbode O, Lovald S, Watson H, Ong K. Comparison of local infiltration analgesia to bupivacaine wound infiltration as part of a multimodal pain program in total hip replacement. *J Surg Orthop Adv*. 2015; 24(4): 235-41.
- Busch CA, Whitehouse MR, Shore BJ, MacDonald SJ, McCalden RW, Bourne RB. The efficacy of periarticular multimodal drug infiltration in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468(8): 2152-9.
- YaDeau JT, Goytizolo EA, Padgett DE, Liu SS, Mayman DJ, Ranawat AS, et al. Analgesia after total knee replacement: local infiltration versus epidural combined with a femoral nerve blockade: a prospective, randomised pragmatic trial. *Bone Joint J*. 2013; 95-B(5): 629-35.

Conflicto de intereses: ninguno de los autores tiene relaciones financieras ni personales actuales con otras personas u organizaciones que pudieran influir (sesgar) inapropiadamente en su trabajo.

Artículo original

doi: 10.35366/108122

Impacto del confinamiento por la pandemia COVID-19 en el dolor musculoesquelético y la calidad de vida

Impact of COVID-19 pandemic confinement on musculoskeletal pain and quality of life

Luque-Pérez R,* Garríguez-Pérez D,* Collado-Gosálvez A,*
Gómez-Muñoz E,* Sánchez-del-Saz J,* Miguel-Miguel C,* Marco-Martínez F‡

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España.

RESUMEN. Introducción: en Marzo de 2020 se estableció el confinamiento en España debido a la pandemia por COVID-19. El objetivo de este estudio es determinar su impacto en el dolor y la calidad de vida de personas con dolor osteomuscular. **Material y métodos:** estudio prospectivo que incluyó 490 personas agrupadas en: 140 personas sin dolor (grupo 1), 140 personas con dolor osteomuscular, pero sin patología diagnosticada (grupo 2), 140 pacientes con patología musculoesquelética (grupo 3) y 70 pacientes en lista de espera quirúrgica (LEQ) por patología musculoesquelética (grupo 4). Se recogieron datos sobre el dolor, la actividad física y la calidad de vida (EuroQol-5D) al inicio del confinamiento y un año después. **Resultados:** la edad media fue de 53 ± 17.5 años (18-88) y 51.3% fueron mujeres. Las personas en LEQ refirieron un dolor significativamente mayor que el resto de grupos ($p < 0.001$) con una puntuación en la escala visual analógica del dolor de 6.3 ± 1.9 . Los grupos 3 y 4 sufrieron un aumento significativo de su dolor desde 2020 hasta 2021 ($p < 0.001$), mientras que en el grupo 2 disminuyó ($p < 0.001$). El consumo de analgésicos creció de 2020 a 2021 (39.9% versus 44.3%, $p = 0.007$); 70.2% sufrió un empeoramiento en alguna de las dimensiones del EuroQol-5D, siendo el grupo en LEQ el más afectado ($p < 0.001$). **Conclusiones:** el confinamiento ha producido en pacientes con patología musculoesquelética un empeoramiento del dolor y de calidad de vida mayor que en el resto

ABSTRACT. Introduction: in March 2020, lockdown was established in Spain because of the COVID-19 pandemic. The aim of this study is to assess its impact on pain and quality of life in patients with musculoskeletal pain. **Material and methods:** prospective study including 490 individuals grouped in: 140 people without pain, 140 people with musculoskeletal pain but without any related pathology diagnosed, 140 patients diagnosed for a musculoskeletal condition and 70 patients in surgical waiting list (SWL) for a musculoskeletal condition. Data regarding pain, physical activity and quality of life (EuroQol-5D) was collected at the beginning of lockdown and one year after (March 2021). **Results:** mean age was 53 ± 17.5 years old (18-88) and 51.3% were women. Patients in SWL referred significantly more pain than the rest of groups ($p < 0.001$), with a score in the visual analogue scale of 6.3 ± 1.9 . Groups 3 and 4 suffered a significant increase of their pain from 2020 to 2021 ($p < 0.001$), while decreasing in group 2 ($p < 0.001$). Analgesics intake grew from 2020 to 2021 (39.9% versus 44.3%, $p = 0.007$). 70.2% experienced a worsening of at least one dimension of EuroQol-5D over last year, with patients in SWL being the most affected ($p < 0.001$). **Conclusion:** lockdown has caused in patients with musculoskeletal conditions a greater aggravation of pain and deterioration of quality of

Nivel de evidencia: III

* Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Clínico San Carlos. Madrid, España.

‡ Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, España.

Correspondencia:

Rafael Luque-Pérez

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. 5ª planta, ala sur. Hospital Clínico San Carlos.

Calle Profesor Martín Lagos, 28040, Madrid, España.

E-mail: doctorluque@yahoo.es

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 22-06-2022.

Citar como: Luque-Pérez R, Garríguez-Pérez D, Collado-Gosálvez A, Gómez-Muñoz E, Sánchez-del-Saz J, Miguel-Miguel C, et al. Impacto del confinamiento por la pandemia COVID-19 en el dolor musculoesquelético y la calidad de vida. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 85-91. <https://dx.doi.org/10.35366/108122>



de personas, especialmente en aquellas en espera de cirugía, traducándose en un aumento del consumo de analgésicos.

Palabras clave: COVID-19, coronavirus, dolor, actividad física, calidad de vida.

life than in the general population, especially in patients in SWL, translating in an increase in analgesics intake.

Keywords: COVID-19, coronavirus, pain, physical activity, quality of life.

Introducción

La pandemia mundial COVID-19 ha tenido un impacto notable en la asistencia sanitaria en España. A mediados de Marzo de 2020, el confinamiento fue decretado en España como una medida de control para contener la progresión de la pandemia causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. Incluso tras el cese del confinamiento, las medidas de restricción de movilidad instauradas periódicamente y el colapso de los centros sanitarios han afectado la actividad física y la atención médica en la mayoría de habitantes de nuestro país. En España, los cirujanos ortopédicos realizamos alrededor de 10,000,000 de consultas durante un año.¹ Alrededor de 11% de las personas que acuden a esas consultas están en la lista de espera quirúrgica (LEQ) y al menos 30% de los pacientes serán valorados en consulta nuevamente.² Por tanto, una gran cantidad de personas en espera de cirugía o con consultas pendientes vieron detenido su proceso terapéutico con la llegada de la pandemia.

La telemedicina ha demostrado una gran utilidad en crisis de salud, especialmente cuando existe el riesgo de transmisión de infecciones por contacto entre personas.³ Con este tipo de asistencia, los pacientes tienen una percepción excelente de la atención recibida y evitan visitas al centro médico.^{4,5} Sin embargo, la patología que requiera de intervención presencial (mediante cirugía o terapia física) no puede beneficiarse de esta modalidad asistencial.

Por otro lado, como consecuencia directa de la limitación de movilidad, hubo una disminución en la actividad física de toda la población en todos los aspectos: desde el ejercicio regular de las personas más jóvenes hasta los paseos de los ancianos. Las enfermedades del aparato locomotor son, lógicamente, en particular sensibles a los cambios en la actividad física. Esto ha generado un detrimento en la calidad de vida y en la situación clínica de los pacientes con patología musculoesquelética.

El objetivo de este estudio es determinar los efectos que ha tenido el confinamiento en la actividad física, el dolor, las necesidades de medicamentos y en la calidad de vida de los pacientes en seguimiento por el servicio de cirugía ortopédica y traumatología.

Material y métodos

Diseño del estudio. Se realizó un estudio prospectivo que incluyó un total de 490 personas divididas en cuatro grupos de estudio:

- Grupo 1 (n = 140): personas sin dolor musculoesquelético.
- Grupo 2 (n = 140): personas con dolor musculoesquelético, pero sin patología diagnosticada.
- Grupo 3 (n = 140): pacientes con patología musculoesquelética diagnosticada, pero sin indicación de tratamiento quirúrgico.
- Grupo 4 (n = 70): pacientes en LEQ por patología musculoesquelética.

Los criterios de inclusión fueron: a) edad entre 18 y 100 años, b) haber sido reclutado por personal de nuestro centro hospitalario y c) haber respondido a todas las preguntas incluidas en el formulario de la entrevista.

Los criterios de exclusión fueron: a) situación personal u obligación laboral que eximiera del confinamiento, b) incapacidad para comprender las preguntas incluidas en la entrevista y c) rechazo o revocación del consentimiento a participar en el estudio.

Recogida de datos. Se realizó una encuesta telefónica de 20 preguntas que versaron sobre la actividad física, el dolor, el consumo de analgésicos y la calidad de vida. La encuesta se realizó a las mismas personas en dos ocasiones: durante el confinamiento (Marzo de 2020) y un año después (Marzo de 2021), para comparar los cambios evolutivos en las variables a estudio durante el año en el que se ha producido el confinamiento. Las encuestas telefónicas se realizaron por cinco investigadores distintos.

Se registraron variables demográficas (edad, sexo y ocupación) y relacionadas con la actividad física (tipo y frecuencia), con el dolor (localización, intensidad, necesidad de analgesia) y con la calidad de vida (EuroQol-5D).

Análisis estadístico. El análisis descriptivo incluyó porcentajes para datos cualitativos y media y desviación estándar para datos cuantitativos. Las diferencias estadísticamente significativas entre los grupos se probaron utilizando la prueba de χ^2 para variables nominales, Kruskal-Wallis para variables ordinales y ANOVA para variables numéricas. La correlación entre datos numéricos se probó usando el coeficiente de correlación de Pearson, mientras que el coeficiente de correlación de rango de Spearman se usó al probar datos ordinales. El test de McNemar para estudios antes-después se empleó para probar la significación estadística de los cambios en las variables entre Marzo de 2020 y Marzo de 2021. La significación estadística se corrigió mediante un análisis estratificado cada vez que se confirmaron los factores de confusión con regresión logística múltiple. Para todas las

Tabla 1: Datos demográficos en el momento de inclusión en el estudio (Marzo de 2020).

	Total	Grupo				p
		1 (sin dolor)	2 (sin diagnóstico)	3 (con diagnóstico)	4 (LEQ)	
N	490	140	140	140	70	
Edad (años)*	48.8 ± 17.5	44.7 ± 17.8	41.6 ± 15	51.5 ± 16	62.5 ± 14.5	< 0.001
Género, M/F (%)	48.7/51.3	61.2/38.8	48.6/51.4	41.4/58.6	36.6/61.4	0.002
Actividad (%)						< 0.001
Estudiante	7.0	6.5	11.4	6.4	2.9	
Empleado/a	63.7	71.2	74.3	62.1	35.7	
Amo/a de casa	1.3	0	0	0.7	7.1	
Desempleado/a	4.8	0.7	4.8	4.3	14.3	
Jubilado/a	23.1	21.6	9.5	26.4	40.0	

* Datos expresados en media ± desviación estándar.
LEQ = lista de espera quirúrgica. M = masculino. F = femenino.

pruebas mencionadas, $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Se usó el paquete estadístico SPSS 26.0 (IBM. Armonk, NY) para el análisis estadístico.

Resultados

Datos demográficos. La edad media de la muestra total fue de 48.8 ± 17.5 años (18-88) con 51.3% de mujeres. La edad de las personas en LEQ era significativamente mayor ($p < 0.001$) que la de los pacientes de los otros grupos del estudio. El grupo que no refería dolor (grupo 1) estuvo mayoritariamente formado por hombres, mientras que en los grupos que incluían personas que sufrían dolor (grupos 2, 3 y 4), el sexo femenino fue más frecuente ($p = 0.002$).

La heterogeneidad entre los grupos también fue notable con respecto a su actividad principal: la mayoría de las personas en LEQ estaban jubiladas y la mayoría de las personas sin diagnóstico de ninguna afección musculoesquelética trabajaban activamente ($p < 0.001$) (Tabla 1).

Datos epidemiológicos. La región anatómica donde los pacientes referían dolor con mayor frecuencia fue la rodilla (20.7%), seguida de la columna lumbar y dorsal (17.8% y 16.5%, respectivamente). El resto de datos de prevalencia del dolor en otras regiones anatómicas se muestran en la Tabla 2. 60% de las personas relacionaban su dolor a la actividad física o el ejercicio. La artrosis primaria fue la enfermedad diagnosticada que con mayor frecuencia causaba dolor musculoesquelético (43.2%), seguida de la hernia discal (8.4%).

Dolor. Las personas que presentaban dolor musculoesquelético refirieron cambios en la intensidad de su dolor habitual en 56.2% (grupo 1) y 45.7% (grupos 2 y 3) de los casos. El dolor aumentó significativamente en los grupos 3 y 4 durante el último año (5.3 ± 2.1 versus 6.9 ± 1.5 , $p < 0.001$; 6.3 ± 1.9 versus 8.7 ± 2.1 , $p < 0.001$) y disminuyó en el

grupo 2 (3.2 ± 2 versus 2.1 ± 1.6 , $p < 0.001$). Las personas en LEQ referían un dolor de intensidad significativamente mayor que el resto de grupos tanto al inicio ($p < 0.001$) como al final ($p < 0.001$) de esta pandemia. Estos datos se encuentran recogidos en la Tabla 3.

Medicación analgésica. El consumo de medicación analgésica aumentó desde Marzo de 2020 hasta Marzo de 2021 (39.9% versus 44.3%, $p = 0.007$). El grupo en LEQ precisaba medicación analgésica con mayor frecuencia ($p < 0.001$) y sufrió un incremento porcentual del consumo de analgésicos mayor que el resto de grupos durante el último año (67.1% versus 81.4%, $p = 0.03$). Este grupo hacía mayor uso que el resto de analgesia de segundo y tercer escalón como opioides menores ($p < 0.001$) y mayores ($p = 0.02$). El grupo 3 también mostró un incremento de la necesidad de analgésicos durante el último año (44.3% versus 54.3%, $p = 0.01$), mientras que el grupo 2 mostró un descenso significativo del consumo de medicación para el dolor (21.9% versus 15.7%, $p = 0.02$). El resto de datos referidos a la medicación analgésica se recogen en la Tabla 4.

Actividad física. El nivel de actividad física antes del confinamiento no mostró diferencias significativas entre los grupos estudiados, la mayoría de las personas realizaban actividad física todos los días o casi todos los días de forma uniforme en todos los grupos ($p = 0.9$). Con la cuarentena establecida, la homogeneidad entre los grupos desapareció y las personas en LEQ se vieron significativamente más afectadas que el resto de grupos ($p = 0.002$): 31.4% interrumpió su actividad física habitual hasta llegar a 48.6% de pacientes que referían no realizar actividad física alguna. Un año después (2021), la homogeneidad entre los grupos sigue sin recuperarse, con menor actividad física en las personas en LEQ ($p = 0.008$). Globalmente, la actividad física ha decaído enormemente en el último año: 89.1% de las personas encuestadas referían realizar

algún tipo de actividad física antes de la cuarentena, frente a 80% de las personas que actualmente realizan algún tipo de actividad física ($p < 0.001$). Estos datos se recogen de forma pormenorizada en la [Tabla 5](#).

Calidad de vida. 59% de los encuestados refirió un empeoramiento en al menos una dimensión de la calidad de vida del índice EuroQoL-5D durante la cuarentena, llegando esta tasa de empeoramiento hasta 70.2% cuando comparamos la situación actual y la previa a la cuarentena ($p < 0.001$). El estado de ánimo fue la dimensión más afectada (26.2%) y 36.5% de las personas refirió tener ansiedad o depresión moderada/grave durante la cuarentena.

La calidad de vida percibida puntuada en una escala del 0 al 100 (EQ-VAS) disminuyó de 71 ± 17 en 2020 a 65 ± 19 en 2021 ($p < 0.001$) y las diferencias entre grupos se hicieron significativas durante el último año ($p < 0.06$ versus $p < 0.001$), siendo el grupo en LEQ el que menor calidad de vida percibida refirió con un EQ-VAS medio de 68 ± 16 en 2020 y de 56 ± 12 en 2021 ($p < 0.001$). Estos resultados se resumen en la [Tabla 6](#) y aparecen estratificados por edad y sexo en la [Figura 1](#).

Discusión

La inactividad física y la vida sedentaria secundarias al confinamiento representan un riesgo para la salud de la

población.⁵ En nuestra muestra, el porcentaje de personas que refería no realizar actividad física alguna creció notablemente durante la cuarentena (de 10.9 a 24.9%), sin llegar a recuperarse los niveles previos tras un año de restricciones de movilidad y situándose actualmente la tasa de inactividad en 20%. Estos datos concuerdan con la encuesta internacional ECLB-COVID19,⁶ que mostró una disminución en todo tipo de práctica de ejercicio en el número de días a la semana (24%) y de minutos al día (33.5%). Phillipou y colaboradores también registraron un descenso de 43.4% en la actividad física de los encuestados australianos.⁷ Los datos extraídos de la aplicación Fitbit (Fitbit Inc.) demostraron una disminución importante en el recuento de pasos en todo el mundo en Marzo de 2020, alcanzando el mayor descenso en España con 38%.⁸ Goethals y colaboradores revelan en su estudio un aspecto importante: el cierre de los programas de mantenimiento de mayores durante el período de cuarentena provocó una disminución de la actividad física de la población anciana.⁹

El estilo de vida sedentario y la inactividad física son factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes y mortalidad.^{5,10} A pesar de estos beneficios para la salud, los efectos inducidos por el movimiento y el ejercicio en el dolor musculoesquelético siguen sin estar claros. Teóricamente el ejercicio puede disminuir el dolor, pero los ensayos clínicos sobre el movimiento y el dolor crónico son de calidad media-baja según las revisiones de la Cochrane.^{11,12,13} En nuestro estudio, los grupos con patología musculoesquelética diagnosticada (grupos 3 y 4) experimentaron aumentos significativos en la intensidad de su dolor con la disminución de la actividad física. Sin embargo, el grupo 2 (compuesto por personas que referían dolor de algún tipo en el aparato locomotor, pero no presentaban ninguna patología diagnosticada) presentó una disminución significativa de su dolor. Estos resultados podrían deberse a que las personas del grupo 2 presentaran principalmente dolor por sobreuso (tanto laboral como deportivo) y mejoraran con el cese del mismo, mientras que las personas de los grupos 3 y 4, con patologías eminentemente crónicas o degenerativas, presentarían una reagudización de los síntomas por la pérdida de tono muscular y movilidad secundarias a la inactividad.

Tabla 2: Frecuencia de localización del dolor en el momento de inclusión en el estudio (Marzo de 2020).

	%
Rodilla	20.7
Columna dorso-lumbar	17.8
Columna cervical	16.5
Cadera	13.9
Cuello	10.6
Hombro	7.9
Mano	5.3
Pie	4.4
Tobillo	2.4
Muñeca	2.0
Codo	1.5

Tabla 3: Impacto de las restricciones de movilidad en el dolor musculoesquelético.

	Total	Grupo			Diferencia entre grupos, p
		2	3	4	
Dolor-EVA 2020*	5.3 ± 2.4	3.2 ± 2	5.3 ± 2.1	6.3 ± 1.9	< 0.001
Dolor-EVA 2021*	5.3 ± 3.2	2.1 ± 1.6	6.9 ± 1.5	8.7 ± 2.1	< 0.001
Diferencia antes-después, p	1.000	< 0.001	< 0.001	< 0.001	

* Datos expresados en media \pm desviación estándar.
EVA = escala visual analógica.

Tabla 4: Consumo de medicación analgésica al inicio y un año después del confinamiento.

	Total (2020/2021)	Grupo			Diferencia entre grupos, p (2020/2021)
		2 (2020/2021)	3 (2020/2021)	4 (2020/2021)	
Consumo de analgésicos	39.9/44.3	21.9/15.7	44.3/54.3	67.1/81.4	< 0.001/< 0.001
Diferencia,* p	0.007	0.02	0.01	0.03	
Paracetamol	15.5/24.9	6.7/4.3	15.7/28.6	32.9/58.6	< 0.001/< 0.001
Diferencia,* p	< 0.001	0.37	0.003	< 0.001	
Metamizol	3.1/8	0/0.7	1.4/10	12.9/18.6	< 0.001/< 0.001
Diferencia,* p	0.004	1	0.003	0.39	
AINE	15.5/30.4	12.4	20/41.4	12.9/44.3	< 0.001/< 0.001
Diferencia,* p	< 0.001	0.04	< 0.001	< 0.001	
Opioides menores	5.6/7.7	1.9/1.4	8.6/10	7.1/15.7	< 0.001/< 0.001
Diferencia,* p	0.9	1	0.62	0.18	
Opioides mayores	0.6/1.1	0/0	0/0	2.9/5.7	0.3/0.02
Diferencia,* p	0.6	1	1	0.48	
Neuromoduladores	1.6/2.6	1/0	1.4/2.9	2.9/7.1	0.08/0.03
Diferencia,* p	0.22	0	0.62	0.37	

* Diferencia antes-después (p).

Datos expresados en porcentaje.

Separados por una barra aparecen los porcentajes comparativos de consumo de analgésicos en un mismo grupo entre 2020 y 2021. Bajo cada uno de estos porcentajes comparativos se indica la significación estadística obtenida mediante el test de McNemar para estudios antes-después. En la columna de la derecha y separados por una barra se indica la significación estadística para la comparación de consumo de analgésicos entre los distintos grupos en los años 2020 y 2021.

Tabla 5: Impacto de las restricciones de movilidad en la actividad física.

	Total	Grupo				Diferencia entre grupos, p
		1	2	3	4	
Actividad física antes de la cuarentena						0.9
Ninguna	10.9	10.8	9.5	7.9	20.0	
Algunos días	26.3	24.5	30.5	28.6	17.1	
Casi a diario	33.0	34.5	32.4	34.3	28.6	
A diario	29.8	30.2	27.6	29.3	34.3	
Actividad física durante la cuarentena						0.002
Ninguna	24.4	24.5	14.3	20.0	48.6	
Algunos días	22.7	20.1	26.7	24.3	18.6	
Casi a diario	29.1	34.5	30.5	32.1	10.0	
A diario	23.8	20.9	28.6	23.6	22.9	
Actividad física en 2021						0.008
Ninguna	20.0	12.9	16.4	25.0	31.4	
Algunos días	34.5	32.1	37.1	36.4	30.0	
Casi a diario	25.7	26.4	26.4	26.4	21.4	
A diario	19.8	28.5	20.0	12.1	17.2	
Diferencia antes-después, p*	< 0.001	0.37	0.3	< 0.001	0.06	

Datos expresados en porcentaje.

* Significación estadística de la diferencia entre el porcentaje de personas que no realizaban ninguna actividad física antes de la cuarentena y el porcentaje de personas que no realizan ninguna actividad física actualmente, calculada mediante el test de McNemar para estudios antes-después.

De los ciudadanos europeos, 20% presentan dolor crónico moderado o grave, la mayoría de ellos debido a afecciones musculoesqueléticas^{14,15} y hasta 50% de los ancianos perciben que el dolor crónico es el factor que más afecta su calidad de vida.¹⁶ Además, los pacientes con dolor crónico tienen mayor prevalencia de ansiedad y depresión.¹⁷ Por ello, no es de extrañar que en nuestro

estudio, los pacientes en LEQ presentaran un dolor más intenso que el resto y, en consecuencia, refirieran peor calidad de vida percibida. Se estima que la interrupción en el tratamiento del dolor debido a la pandemia de COVID pueda causar una reducción en el estado general de salud en la población,¹⁸ por lo que es importante continuar con el esfuerzo para prevenir la inactividad prolon-

gada, pues puede llegar a afectar la capacidad laboral de las personas y añadir una piedra más en el camino de la recuperación económica.¹⁹

Centrándonos en la calidad de vida, 80% de la población española declaraba previamente no tener problemas en ninguna de las dimensiones del EuroQol-5D.^{20,21} De las personas incluidas en nuestro estudio, 58.4% presentaron un empeoramiento en alguna de estas dimensiones (actividades habituales, cuidado personal, estado de ánimo o movilidad) desde el establecimiento de la cuarentena, descendiendo en 2021 hasta un alarmante 11.3% el número de personas que no refieren ningún problema en su calidad de vida. De nuevo, el grupo de pacientes en LEQ fueron los que han perdido mayor calidad de vida durante este último año (82.9% refirieron un empeoramiento) y los que presentan menor calidad de vida percibida en el índice EQ-VAS (56 ± 12 sobre 100 puntos). La saturación de los centros hospitalarios ha producido un cese brusco de la actividad quirúrgica que no ha conseguido retomar sus niveles previos a la pandemia en ningún momento, ocasionando un colapso de las listas de espera para cirugía y, por tanto, aumentando indefinidamente la demora en el tratamiento de miles de pacientes con dolor incapacitante. En aras de aliviar el dolor de estos pacien-

tes y de mejorar su calidad de vida, evitar la interrupción de la actividad quirúrgica debe ser un objetivo principal en la gestión logística y de los recursos y sanitarios durante la pandemia.

Las limitaciones de este estudio son su carácter observacional y la falta de homogeneidad en las características demográficas de los grupos de estudio.

Conclusión

El confinamiento y las restricciones de movilidad posteriores han producido una disminución importante en la actividad física de la población, traduciéndose en un aumento del dolor y de las necesidades de consumo de analgésicos en los pacientes con patologías musculoesqueléticas. La calidad de vida se ha reducido globalmente en toda la población, siendo los pacientes en espera de cirugía los que mayor descenso de la misma han experimentado. La recuperación de los niveles de actividad quirúrgica previos es un punto clave para combatir la «cara B» de la pandemia: los pacientes que han sufrido un detrimento en el manejo de sus enfermedades por la saturación del sistema sanitario.

Tabla 6: Impacto de la cuarentena en la calidad de vida.

	Total	Grupo				Diferencia entre grupos, p
		1	2	3	4	
Empeoramiento de alguna dimensión del EQ-5D*	59.0	48.6	69.3	62.9	51.4	< 0.001
Empeoramiento de alguna dimensión del EQ-5D**	70.2	52.1	73.6	78.6	82.9	< 0.001
Diferencia antes-después, p	< 0.001	0.18	0.11	< 0.001	< 0.001	
EQ-VAS 2020	71 ± 17	76 ± 30	80 ± 10	73 ± 15	68 ± 16	0.06
EQ-VAS 2021	65 ± 19	71 ± 26	69 ± 17	60 ± 10	56 ± 12	< 0.001
Diferencia antes-después, p	< 0.001	0.14	< 0.001	< 0.001	< 0.001	

Datos expresados en porcentaje o media ± desviación estándar.

* Entre Marzo de 2020 y la cuarentena.

** Entre Marzo de 2020 y Marzo de 2021.

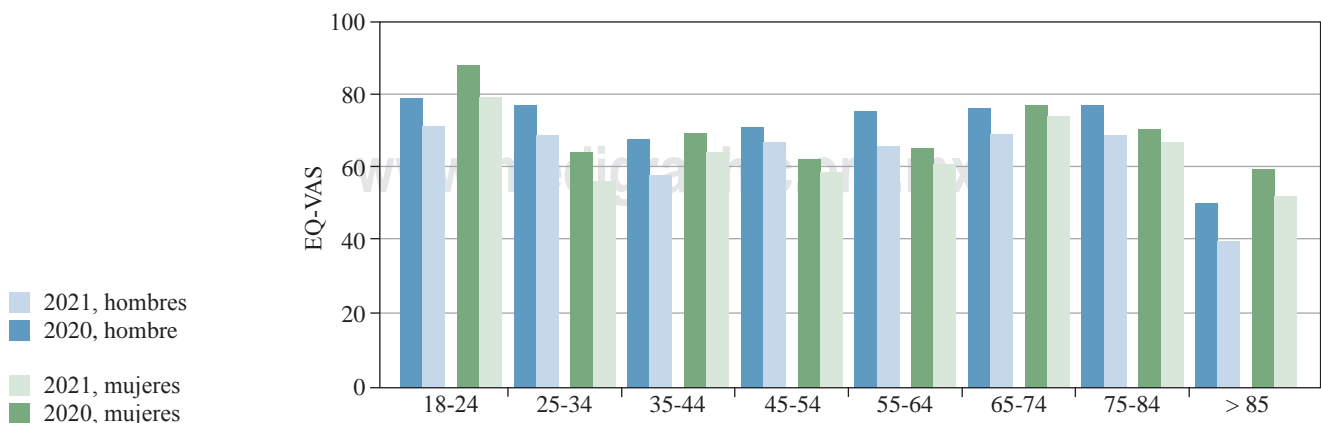


Figura 1: EQ-VAS medio según sexo y edad.

Referencias

1. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España. Información general de salud y evaluación. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Estadísticas de centros de salud de atención especializada. 2016. Disponible en: <https://www.mschs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estHospiInternado/inforAnual/homeESCRI.htm>
2. Sáez F, Francia A, Díaz A, Sufrate D, Gómez Ferreras M, Barquín JL. Derivaciones desde atención primaria a traumatología: el punto de vista del especialista. *Aten Primaria*. 1997; 20(10): 570-1.
3. Smith AC, Thomas E, Snoswell CL, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J, et al. Telehealth for global emergencies: implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare*. 2020; 26(5): 309-13. doi: 10.1177/1357633X20916567.
4. Buvik A, Bugge E, Knutsen G, Smabrekke A, Wilsgaard T. Patient reported outcomes with remote orthopaedic consultations by telemedicine: a randomised controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2019; 25(8): 451-9. doi: 10.1177/1357633X18783921.
5. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol*. 2018; 33(9): 811-29. doi: 10.1007/s10654-018-0380-1.
6. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, Chtourou H, Boukhris O, Masmoudi L, et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*. 2020; 12(6): 1583. doi: 10.3390/nu12061583.
7. Phillipou A, Meyer D, Neill E, Tan EJ, Toh WL, Van Rheenen TE, et al. Eating and exercise behaviors in eating disorders and the general population during the COVID-19 pandemic in Australia: Initial results from the COLLATE project. *Int J Eat Disord*. 2020; 53(7): 1158-65. doi: 10.1002/eat.23317.
8. Fitbit Staff. The impact of coronavirus on global activity. Fitbit News. 2020 [Accessed 02 June 2020]. Available in: <https://blog.fitbit.com/covid-19-global-activity/>
9. Goethals L, Barth N, Guyot J, Hupin D, Celarier T, Bongue B. Impact of home quarantine on physical activity among older adults living at home during the COVID-19 pandemic: qualitative interview study. *JMIR Aging*. 2020; 3(1): e19007. doi: 10.2196/19007.
10. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015; 162(2): 123-32. doi: 10.7326/M14-1651. Erratum in: *Ann Intern Med*. 2015; 163(5): 400.
11. Casale R, Chimento PL, Bartolo M, Taveggia G. Exercise and movement in musculoskeletal pain: a double-edged problem. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2018; 12(3): 388-92. doi: 10.1097/SPC.0000000000000365.
12. Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, et al. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 4(4): CD010842. doi: 10.1002/14651858.CD010842.pub2.
13. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 4(4): CD011279. doi: 10.1002/14651858.CD011279.pub3.
14. Shanthanna H, Strand NH, Provenzano DA, Lobo CA, Eldabe S, Bhatia A, et al. Caring for patients with pain during the COVID-19 pandemic: consensus recommendations from an international expert panel. *Anaesthesia*. 2020; 75(7): 935-44. doi: 10.1111/anae.15076.
15. Fayaz A, Ayis S, Panesar SS, Langford RM, Donaldson LJ. Assessing the relationship between chronic pain and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Pain*. 2016; 13: 76-90. doi: 10.1016/j.sjpain.2016.06.005.
16. Parker L, Moran GM, Roberts LM, Calvert M, McCahon D. The burden of common chronic disease on health-related quality of life in an elderly community-dwelling population in the UK. *Fam Pract*. 2014; 31(5): 557-63. doi: 10.1093/fampra/cmu035.
17. Darnall BD, Carr DB, Schatman ME. Pain psychology and the biopsychosocial model of pain treatment: ethical imperatives and social responsibility. *Pain Med*. 2017; 18(8): 1413-5. doi: 10.1093/pm/pnw166.
18. Deer TR, Sayed D, Pope JE, Chakravarthy KV, Petersen E, Moeschler SM, et al. Emergence from the COVID-19 pandemic and the care of chronic pain: guidance for the interventionalist. *Anesth Analg*. 2020; 131(2): 387-94. doi: 10.1213/ANE.0000000000005000.
19. DePhillipo NN, Larson CM, O'Neill OR, LaPrade RF. Guidelines for ambulatory surgery centers for the care of surgically necessary/time-sensitive orthopaedic cases during the COVID-19 pandemic. *J Bone Joint Surg Am*. 2020; 102(11): 933-6. doi: 10.2106/JBJS.20.00489.
20. Hernandez G, Garin O, Pardo Y, Vilagut G, Pont A, Suárez M, et al. Validity of the EQ-5D-5L and reference norms for the Spanish population. *Qual Life Res*. 2018; 27(9): 2337-48. doi: 10.1007/s11136-018-1877-5.
21. Encuesta Nacional de Salud. España 2011/12. Calidad de vida relacionada con la salud en adultos: EQ5D-5L. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014. Disponible en: https://www.mschs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2011/informesMonograficos/CVRS_adultos_EQ_5D_5L.pdf

Artículo original

doi: 10.35366/108123

Efecto del *slope* tibial en la recuperación funcional, en pacientes sometidos a reconstrucción de ligamento cruzado anterior

Effect of tibial slope on functional recovery in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction

Dobarganes-Barlow FG,^{*,‡} Campos-Flores D,^{*,§} López-Flores A,^{*,§} Garcini-Munguía F,^{*} Guevara-Álvarez A,^{*} Gálvez-Romero JL[¶]

Instituto Queretano de Alta Especialidad en Ortopedia, Querétaro, México.

RESUMEN. Introducción: el *slope* tibial (inclinación) se ha identificado como uno de los factores asociados a la falla del injerto tras una reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA); sin embargo, su relación con los resultados funcionales ha sido poco estudiada. El objetivo de este estudio es determinar el efecto del *slope* tibial en la recuperación funcional, en pacientes sometidos a reconstrucción de LCA. **Material y métodos:** se incluyeron los pacientes con lesión de LCA sometidos a reconstrucción primaria, de Mayo de 2018 a Mayo de 2019, midiendo el *slope* tibial y recabando los puntajes de IKDC y Lysholm. Se elaboró un análisis descriptivo de primera intención y para alcanzar los objetivos se realizó una comparativa de 25 pacientes con *slope* tibial normal seleccionados aleatoriamente contra 25 pacientes con *slope* tibial aumentado. **Resultados:** se incluyeron 98 pacientes, 73 contaban con un *slope* tibial normal y 25 con un *slope* tibial aumentado. Los puntajes de IKDC y Lysholm al final del seguimiento fueron mejores en los pacientes con *slope* tibial normal. La falla del injerto sólo se identificó en el grupo con *slope* tibial aumentado. Por otro lado, al análisis comparativo con

ABSTRACT. Introduction: the tibial slope has been identified as one of the factors associated with graft failure after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction; however, its relationship with functional results has been little studied. The main purpose of this study is to determine the effect of the tibial slope on functional recovery in patients undergoing reconstruction of the anterior cruciate ligament. **Material and methods:** we included patients with a diagnosis of anterior cruciate ligament injury undergoing primary reconstruction, from May 2018 to May 2019, who had a complete radiographic and clinical record; also, the scores from questionnaires of the International Knee Documentation Committee (IKDC) and Lysholm scores were collected pre surgical procedures and throughout the one-year follow-up. The measurement of the tibial slope was performed in lateral knee X-rays from the electronic clinical record. A descriptive analysis of first intention was done, and to achieve the objectives, we compared 25 patients who had normal tibial slope that were selected randomly with 25 patients who had increased tibial slope. **Results:** a total of 98 patients were included, 73 had a normal tibial slope

Nivel de evidencia: III

* Instituto Queretano de Alta Especialidad en Ortopedia. México.

‡ Cirujano de Cadera y Rodilla. Profesor titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía Articular en la Universidad Anáhuac. México.

§ Fellow en Cirugía Articular. Universidad Anáhuac. México.

¶ Jefe de Departamento de Investigación, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado. México.

Correspondencia:

Dr. Fidel G Dobarganes-Barlow

Instituto Queretano de Alta Especialidad en Ortopedia.

E-mail: fdobarganes@icloud.com

Recibido: 13-05-2021. Aceptado: 04-05-2022.

Citar como: Dobarganes-Barlow FG, Campos-Flores D, López-Flores A, Garcini-Munguía F, Guevara-Álvarez A, Gálvez-Romero JL. Efecto del *slope* tibial en la recuperación funcional, en pacientes sometidos a reconstrucción de ligamento cruzado anterior. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 92-96. <https://dx.doi.org/10.35366/108123>



el grupo control demostró un mejor resultado funcional al final del seguimiento valorado por IKDC en el grupo con *slope* tibial normal. **Conclusión:** los pacientes sometidos a reconstrucción de LCA y *slope* tibial aumentado tienen un resultado funcional inferior al año de seguimiento evaluado por IKDC en comparación con pacientes con *slope* tibial dentro de parámetros normales.

Palabras clave: ligamento cruzado anterior, reconstrucción, rodilla, *slope* tibial, recuperación.

(equal to or less than 12 degrees) and 25 with an increased tibial slope (greater than 12 degrees), the average age in both groups was 28.43 years for the group with normal tibial slope and 28.26 for patients with increased tibial slope. Regarding the functional assessment, the IKDC and Lysholm scores at the end of the follow-up were better for patients with normal tibial slope. Graft failure was only identified in the group with increased tibial slope. On the other hand, the comparative analysis with the control group randomly selected who had normal tibial slope, showed a better functional result assessed by IKDC score at the end of the follow-up for the group with normal tibial slope. **Conclusion:** patients undergoing ACL reconstruction and increased Tibial Slope have an inferior functional result at one year of follow-up assessed by IKDC, when compared with patients with normal tibial slope.

Keywords: anterior cruciate ligament, reconstruction, knee, tibial slope, recovery.

Introducción

El ligamento cruzado anterior (LCA) es un elemento importante en la biomecánica de la rodilla, su papel principal es limitar la rotación y traslación anterior de la tibia^{1,2,3} durante la fase de apoyo de la marcha.⁴ De acuerdo con la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, 70% de las lesiones del LCA son resultado de mecanismos sin contacto⁵ durante actividades atléticas que incluyen cambios de velocidad súbitos o que involucren carga axial sobre la rodilla en extensión completa.⁶

La lesión de este ligamento es una causa importante de morbilidad⁵ y puede resultar en la pérdida de temporadas deportivas y becas escolares. En el aspecto económico, el costo del manejo de las lesiones del LCA es significativo, con un costo aproximado de reconstrucción y rehabilitación que excede \$ 17,000.27 dólares.⁷

La reconstrucción del LCA se ha vuelto el tratamiento quirúrgico estándar para restaurar la estabilidad y biomecánica de la rodilla^{1,2,8} con un aumento en el número de procedimientos realizados cada año.⁹ Aunque la reconstrucción del LCA ha demostrado resultados prometedores en cuanto a estabilidad en general, se han detectado problemas a largo plazo como la falla del injerto, la cual aumenta el riesgo de lesiones cartilaginosas y meniscales,^{2,5,10} incrementando el riesgo de desarrollar artrosis temprana.^{4,6}

Se han identificado factores asociados con la falla del injerto, entre los que se encuentran los factores extrínsecos (actividad atlética desarrollada, perturbaciones visuales, contacto físico y la interacción entre zapato-superficie), así como factores intrínsecos: edad, género, índice de masa corporal (IMC),¹¹ disminución del ángulo Q,¹² control neuromuscular, laxitud ligamentaria⁹ y geometría de la rodilla;^{1,7} este último factor ha generado gran atención en los últimos años por su relación con el aumento en la incidencia de fallos tras una reconstrucción de LCA.¹³

El *slope* tibial tiene una fuerte relación lineal con la cantidad de fuerza a la que es sometida el injerto del LCA³ entre los 0 y 30° de flexión,¹⁴ independientemente de la posición de los túneles;⁹ un *slope* tibial más plano disminuye de manera significativa la carga sobre el injerto, mientras que un aumento en el *slope* tibial tiene mayor carga sobre el injerto del LCA³ predisponiendo al fallo^{1,2,3,13} y a malos resultados funcionales.¹⁵

El *slope* tibial nativo se ha descrito entre 8 y 10°,^{9,12,13} medidos en radiografías laterales y un aumento del *slope* tibial mayor de 12° se ha asociado a una mayor traslación

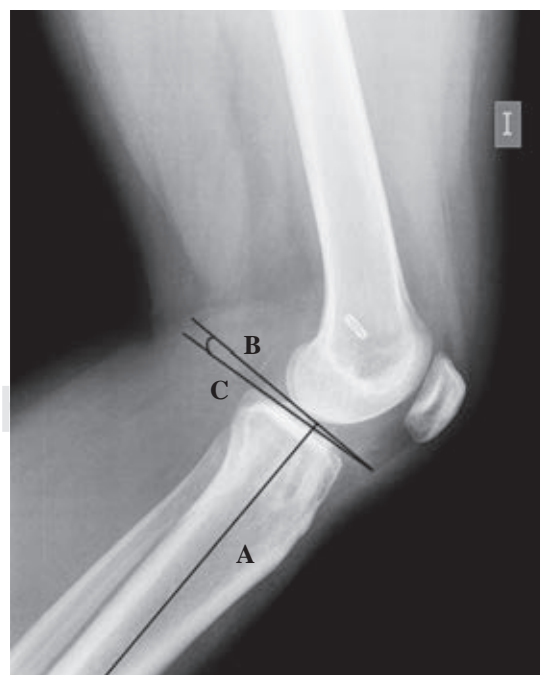


Figura 1: Técnica medición *slope* tibial.

Tabla 1: Datos demográficos generales.

Variable	Slope tibial, n (%)	
	Normal	Aumentado
Pacientes	73 (100.0)	25 (100.0)
Edad (años), media	28.43	28.76
Género		
Hombre	46 (63.0)	22 (88.0)
Mujer	27 (36.9)	3 (12.0)
Rodilla afectada		
Derecha	35 (47.9)	15 (60.0)
Izquierda	38 (52.0)	10 (40.0)
Falla de injerto	0 (0)	5 (20.0)
Sutura meniscal	27 (36.9)	10 (40.0)
IKDC (12 meses postquirúrgicos), media	96.02	91.63
Lysholm (12 meses postquirúrgicos), media	92.44	91.68

IKDC = *International Knee Documentation Committee*.

tibial anterior^{3,8} y a un aumento de tres a 10 veces del riesgo de falla del injerto de LCA.^{1,13,16}

En los últimos años ha ganado popularidad el uso de osteotomías¹⁰ para disminuir el estrés excesivo sobre el injerto tras la reconstrucción del LCA. La osteotomía tibial de deflexión anterior está indicada en rodillas con antecedente de fallo repetitivo y un *slope* tibial excesivo (> 12°)⁴ con el objetivo de proteger el injerto de LCA de una revisión.^{3,14,16}

El objetivo de este estudio es determinar el efecto del *slope* tibial en la recuperación funcional en pacientes sometidos a reconstrucción de ligamento cruzado anterior en nuestra institución.

Material y métodos

Se recabaron los estudios radiográficos y expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de lesión de ligamento cruzado anterior sometidos a reconstrucción, de Mayo de 2018 a Mayo de 2019, recabando los puntajes de cuestionario del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC, por sus siglas en inglés) y Lysholm prequirúrgicos y a lo largo del seguimiento a un año, se realizó la medición de *slope* tibial en radiografías de expediente clínico electrónico.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de primera intención y para alcanzar el objetivo se realizó una comparativa de 25 pacientes con *slope* tibial normal seleccionados aleatoriamente contra 25 pacientes con *slope* tibial aumentado.

Para la medición del *slope* tibial, ésta se realizó en radiografías laterales de rodilla donde se trazó una primera línea en el eje de la diáfisis de la tibia (A), una segunda línea tangencial a la superficie de las mesetas tibiales (B) y una tercera línea (C) perpendicular a la línea A en el sitio de intersección AB. El ángulo formado por la línea B y C se considera como el valor del *slope* tibial (*Figura 1*).

Se consideró dentro de rangos normales un *slope* tibial igual o menor de 12° y un *slope* tibial aumentado mayor de 12°.

Método estadístico. El análisis de datos se recolectó mediante el programa Excel, las variables numéricas se describieron con media y desviación estándar; las variables nominales se describieron 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 (si se comporta como una distribución no normal) a través del programa SPSS versión 21.

Resultados

Se incluyeron 98 pacientes, de los cuales 73 contaban con un *slope* tibial igual o menor de 12° y 25 con un *slope* tibial mayor de 12°, la edad promedio en ambos grupos fue de 28.43 años en el grupo con *slope* tibial normal y 28.26 en los pacientes con *slope* tibial aumentado. En cuanto a la valoración funcional, los puntajes de IKDC y Lysholm al final del seguimiento fueron mejores en los pacientes con *slope* tibial normal (*Tabla 1*). La falla del injerto sólo ocurrió en el grupo con *slope* tibial aumentado (*Tabla 1*).

Por otro lado, al realizar la comparación entre los pacientes con *slope* tibial aumentado y un grupo control seleccionado aleatoriamente con valor normal de *slope* tibial se incluyeron 25 pacientes de cada grupo con características demográficas similares (*Tabla 2*). Al comparar los resultados funcionales obtenidos por IKDC y Lysholm al final de seguimiento se identificó un mejor puntaje en la valoración de IKDC al año de seguimiento en el grupo con *slope* tibial normal (*Tabla 3*).

Discusión

En nuestro estudio se observa que el aumento de la inclinación tibial tiene un efecto negativo en los resultados funcionales en el primer año postquirúrgico en pacientes sometidos a reconstrucción de LCA; sin embargo, algunos estudios no reportan diferencias entre los resultados funcio-

Tabla 2: Datos demográficos de grupo comparativo.

Variable	Slope tibial, n (%)		
	Normal	Aumentado	p
Pacientes	25 (100.0)	25 (100.0)	1.00
Edad (años)*	27.44 ± 8.7	28.72 ± 11.0	0.64
Género			0.80
Hombre	18 (72.0)	22 (88.0)	
Mujer	7 (28.0)	3 (12.0)	
Rodilla afectada			0.70
Derecha	14 (56.0)	15 (60.0)	
Izquierda	11 (44.0)	10 (40.0)	
Slope tibial*	9.04 ± 3.14	15.0 ± 1.80	< 0.05
Falla de injerto	0 (0)	5 (20.0)	< 0.05
Sutura meniscal	11 (44.0)	10 (40.0)	0.70

* Valores expresados en media ± desviación estándar.

Tabla 3: Resultados funcionales grupo comparativo.

Variable	<i>Slope</i> tibial, media \pm DE		p
	Normal	Aumentado	
Lysholm prequirúrgico	59.80 \pm 11.36	57.08 \pm 16.27	0.469
IKDC prequirúrgico	43.52 \pm 8.38	43.28 \pm 8.99	0.923
Lysholm 2 semanas	69.20 \pm 9.45	66.60 \pm 10.50	0.362
IKDC 2 semanas	70.88 \pm 8.67	67.32 \pm 9.15	0.164
Lysholm 1 mes	79.60 \pm 10.50	77.12 \pm 8.42	0.362
IKDC 1 mes	78.24 \pm 9.35	77.0 \pm 7.29	0.604
Lysholm 3 meses	5.75 \pm 2.02	3.60 \pm 1.76	0.568
IKDC 3 meses	88.24 \pm 9.23	84.88 \pm 9.46	0.210
Lysholm 6 meses	93.64 \pm 6.03	90.44 \pm 7.72	0.109
IKDC 6 meses	93.88 \pm 6.61	89.80 \pm 8.21	0.59
Lysholm 12 meses	90.96 \pm 6.85	91.68 \pm 6.42	0.703
IKDC 12 meses	96.44 \pm 4.43	92.44 \pm 7.45	0.025*

IKDC = International Knee Documentation Committee.

* p < 0.05 estadísticamente significativo.

nales en pacientes sometidos a reconstrucción del LCA con *slope* tibial normal y uno aumentado.² Por otro lado Kia-pour y colaboradores¹⁵ encontraron resultados similares a nuestro estudio, con mejores calificaciones en las escalas funcionales en pacientes con *slope* tibial dentro de parámetros normales a los siete años de seguimiento después de la reconstrucción del LCA.

La medición del *slope* tibial en nuestro estudio se realizó en radiografías laterales de rodilla tomando una medición técnicamente sencilla, por lo que consideramos que es un estudio radiográfico accesible para su reproducibilidad así como de fácil medición con la técnica mencionada anteriormente (Figura 1). Existen otros estudios en los que se valora la medición del *slope* tibial medial y lateral en tomografía axial computarizada,⁹ que revelan una mayor relación entre el *slope* tibial lateral y la falla del injerto;¹³ sin embargo, son estudios de mayor costo y dificultad en su toma a diferencia de la radiografía simple que fue usada en nuestro estudio.

Con relación a la falla del injerto de LCA, encontramos una relación entre el aumento del *slope* tibial y la falla del injerto, como se ha descrito en diversos estudios de casos y controles,^{2,11} en especial en aquellos con un *slope* tibial mayor de 12°.^{1,8,14} El mecanismo de falla parece estar asociado a un aumento en la fuerza a la que es sometido el injerto de LCA¹⁴ secundario a un *slope* tibial aumentado, como ha sido demostrado en varios experimentos *in vitro*.^{3,7,10,16,17}

La identificación de los pacientes con alteración en la geometría tibial proximal y lesión del LCA⁸ nos obliga a planear, además de la reconstrucción del LCA, la aplicación de técnicas individualizadas para lograr mayor estabilidad y reducir el riesgo de falla,^{1,18} que va desde técnicas adicionales

en tejidos blandos para lograr mayor estabilidad¹⁷ hasta el empleo de osteotomías de tibia proximal.^{10,16} Todo lo anterior con el propósito de lograr un buen resultado funcional, un retorno temprano al deporte y evitar la falla del injerto.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra el seguimiento del paciente que sólo abarcó el primer año postquirúrgico. Es necesario un seguimiento mayor para valorar los efectos del *slope* tibial en los resultados funcionales después de una reconstrucción de LCA.

Conclusión

Los pacientes sometidos a reconstrucción de LCA y *slope* tibial aumentado tienen un resultado funcional inferior al año de seguimiento valorado por IKDC en comparación con pacientes con *slope* tibial dentro de parámetros normales.

Referencias

- Sauer S, English R, Clatworthy M. The ratio of tibial slope and meniscal bone angle for the prediction of ACL reconstruction failure risk. *Surg J (N Y)*. 2018; 4(3): e152-9. doi: 10.1055/s-0038-1668111.
- Sauer S, Clatworthy M. The effect of medial tibial slope on anterior tibial translation and short-term ACL reconstruction outcome. *Surg J (N Y)*. 2018; 4(3): e160-3. doi: 10.1055/s-0038-1669929.
- Cooper JD, Wang W, Prentice HA, Funahashi TT, Maletis GB. The association between tibial slope and revision anterior cruciate ligament reconstruction in patients \leq 21 years old: a matched case-control study including 317 revisions. *Am J Sports Med*. 2019; 47(14): 3330-8. doi: 10.1177/0363546519878436.
- Hendrix ST, Barrett AM, Chrea B, Replogle WH, Hydrick JM, Barrett GR. Relationship between posterior-inferior tibial slope and bilateral noncontact ACL injury. *Orthopedics*. 2017; 40(1): e136-40. doi: 10.3928/01477447-20161013-06.
- Schuster P, Geblein M, Schlumberger M, Mayer P, Richter J. The influence of tibial slope on the graft in combined high tibial osteotomy and anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2018; 25(4): 682-91. doi: 10.1016/j.knee.2018.04.007.
- Bates NA, Mejia Jaramillo MC, Vargas M, McPherson AL, Schilaty ND, Nagelli CV, et al. External loads associated with anterior cruciate ligament injuries increase the correlation between tibial slope and ligament strain during *in vitro* simulations of *in vivo* landings. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2019; 61: 84-94. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2018.11.010.
- Grassi A, Signorelli C, Urrizola F, Macchiarola L, Raggi F, Mosca M, et al. Patients with failed anterior cruciate ligament reconstruction have an increased posterior lateral tibial plateau slope: a case-controlled study. *Arthroscopy*. 2019; 35(4): 1172-82. doi: 10.1016/j.arthro.2018.11.049.
- Bernhardson AS, Aman ZS, Dornan GJ, Kemler BR, Storaci HW, Brady AW, et al. Tibial slope and its effect on force in anterior cruciate ligament grafts: anterior cruciate ligament force increases linearly as posterior tibial slope increases. *Am J Sports Med*. 2019; 47(2): 296-302. doi: 10.1177/0363546518820302.
- Dejour D, Pungitore M, Valluy J, Nover L, Saffarini M, Demey G. Tibial slope and medial meniscectomy significantly influence short-term knee laxity following ACL reconstruction. *Knee Surg Traumatol Arthrosc*. 2019; 27(11): 3481-9. doi: 10.1007/s00167-019-05435-0.
- Wang D, Kent RN 3rd, Amirtharaj MJ, Hardy BM, Nawabi DH, Wickiewicz TL, et al. Tibiofemoral kinematics during compressive loading of the ACL-intact and ACL-sectioned knee: roles of tibial slope, medial eminence volume, and anterior laxity. *J Bone Joint Surg Am*. 2019; 101(12): 1085-92. doi: 10.2106/JBJS.18.00868.
- Jaeger V, Drouven S, Naendrup JH, Kanakamedala AC, Pfeiffer T, Shafizadeh S. Increased medial and lateral tibial posterior

- slopes are independent risk factors for graft failure following ACL reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018; 138(10): 1423-31. doi: 10.1007/s00402-018-2968-z.
12. Bojicic KM, Beaulieu ML, Imaizumi Krieger DY, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. Association between lateral posterior tibial slope, body mass index, and ACL injury risk. *Orthop J Sports Med.* 2017; 5(2): 2325967116688664. doi: 10.1177/2325967116688664.
 13. Lee CC, Youm YS, Cho SD, Jung SH, Bae MH, Park SJ, et al. Does posterior tibial slope affect graft rupture following anterior cruciate ligament reconstruction? *Arthroscopy.* 2018; 34(7): 2152-5. doi: 10.1016/j.arthro.2018.01.058.
 14. Samuelsen BT, Aman ZS, Kennedy MI, Dornan GJ, Storaci HW, Brady AW, et al. Posterior medial meniscus root tears potentiate the effect of increased tibial slope on anterior cruciate ligament graft forces. *Am J Sports Med.* 2020; 48(2): 334-40. doi: 10.1177/0363546519889628.
 15. Kiapour AM, Yang DS, Badger GJ, Karamchedu NP, Murray MM, Fadale PD, et al. Anatomic features of the tibial plateau predict outcomes of ACL reconstruction within 7 years after surgery. *Am J Sports Med.* 2019; 47(2): 303-11. doi: 10.1177/0363546518823556.
 16. DePhillipo NN, Kennedy MI, Dekker TJ, Aman ZS, Grantham WJ, LaPrade RF. Anterior closing wedge proximal tibial osteotomy for slope correction in failed ACL reconstructions. *Arthrosc Tech.* 2019; 8(5): e451-7. doi: 10.1016/j.eats.2019.01.001.
 17. Sabzevari S, Rahnamai-Azar AA, Shaikh HS, Arner JW, Irrgang JJ, Fu FH. Increased lateral tibial posterior slope is related to tibial tunnel widening after primary ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25(12): 3906-13. doi: 10.1007/s00167-017-4435-8.
 18. Rahnamai-Azar AA, Abebe ES, Johnson P, Labrum J, Fu FH, Irrgang JJ, et al. Increased lateral tibial slope predicts high-grade rotatory knee laxity pre-operatively in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25(4): 1170-6. doi: 10.1007/s00167-016-4157-3.

Artículo original

doi: 10.35366/108124

Primera serie de casos de alargamiento femoral mediante clavo intramedular Precice® en nuestro centro

First case series of femoral lengthening using a Precice® intramedullary nail in our center

Marquina V,* Novoa B,* Badía P,* Jover P,* Jara F,* Hernández L*

Hospital General Universitario de Valencia, España.

RESUMEN. Introducción: el alargamiento femoral mediante clavo intramedular es una de las opciones quirúrgicas en el tratamiento de las disimetrías severas de miembros inferiores en la práctica clínica habitual. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de una serie de cinco pacientes con una media de edad de 15.4 años, intervenidos de alargamiento femoral mediante clavo intramedular Precice®. La etiología en todos los casos fue idiopática. Se midió la disimetría o alargamiento teórico prequirúrgico y el definitivo postquirúrgico, así como la precisión del alargamiento, la tasa y el índice de distracción (mm/día y días/cm respectivamente) y el índice de consolidación (días/cm). Se identificaron las complicaciones intra y postoperatorias en todos los casos. **Resultados:** la media de seguimiento fue de 21 meses (12-42), sin pérdidas en el seguimiento. La duración media del procedimiento quirúrgico fue de 126 minutos (105-160). La disimetría teórica prequirúrgica fue de 38 ± 2.7 mm. El alargamiento medio final fue de 41 ± 7.5 mm. La precisión media fue de 108% (91-125) y la tasa de distracción de 0.9 ± 0.4 mm/día. El índice de distracción fue de 13.9 ± 5.1 días/cm y el índice de consolidación, de 26.6 ± 9.1 días/cm. La consolidación ósea se observó en la totalidad de los pacientes con una media de 113 ± 58 días. Con respecto a las complicaciones, se encontraron un total de cuatro complicaciones menores de índole muscular. **Conclusión:** el clavo intramedular Precice® es una buena opción de tratamiento para casos de acortamiento femoral severo aportando buenos resultados clínicos y ra-

ABSTRACT. Introduction: femoral lengthening using an intramedullary nail is one of the surgical options in the treatment of severe lower limb dysmetria in routine clinical practice. **Material and methods:** a retrospective descriptive study was carried out on a series of five patients with a mean age of 15.4 years, who underwent femoral lengthening surgery using a Precice® intramedullary nail. The etiology in all cases was idiopathic. Preoperative and definitive postoperative theoretical lengthening or dysmetria was measured, as well as lengthening accuracy, distraction rate and index (mm/day and days/cm, respectively) and consolidation index (days/cm). Intraoperative and postoperative complications were identified in all cases. **Results:** mean follow-up was 21 months (12-42), with no loss to follow-up. The mean duration of the surgical procedure was 126 minutes (105-160). The preoperative theoretical dysmetria was 38 ± 2.7 mm. The final mean lengthening was 41 ± 7.5 mm. The mean accuracy was 108% (91-125) and the distraction rate was 0.9 ± 0.4 mm/day. The distraction rate was 13.9 ± 5.1 days/cm and the consolidation rate was 26.6 ± 9.1 days/cm. Bone consolidation was observed in all patients with a mean of 113 ± 58 days. Regarding complications, a total of four minor muscular complications were found. **Conclusion:** the Precice® intramedullary nail is a good treatment option for cases of severe femoral shortening, providing good clinical and radiological results with a low rate of complications and implant failure.

Nivel de Evidencia: IV

* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, España.

Correspondencia:

Vicente Marquina-Moraleda
Avenida Tres Cruces No. 2, 46014, Valencia, España.
E-mail: vmarquina94@gmail.com

Recibido: 25-02-2022. Aceptado: 29-05-2022.

Citar como: Marquina V, Novoa B, Badía P, Jover P, Jara F, Hernández L. Primera serie de casos de alargamiento femoral mediante clavo intramedular Precice® en nuestro centro. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 97-103. <https://dx.doi.org/10.35366/108124>



diológicos con una baja tasa de complicaciones y fallo del implante.

Palabras clave: clavo intramedular Precice®, alargamiento intramedular femoral, disimetría de miembros inferiores, clavo magnético.

Keywords: Precice® intramedullary nail, intramedullary femoral lengthening, lower limb dysmetry, magnetic nail.

Introducción

La disimetría de miembros inferiores es una patología frecuente en la práctica clínica habitual. Las disimetrías menores a 1.5 cm generalmente son tratadas de manera conservadora; mientras que disimetrías mayores a 2 cm suelen requerir un tratamiento quirúrgico. La disimetría de miembros inferiores es una patología frecuente con una prevalencia alrededor de 23% en disimetrías menores a 1 cm y con una incidencia de 1:1,000 casos aproximadamente en aquellas que requieren un tratamiento quirúrgico según los reportes.¹

Entre las opciones quirúrgicas podemos encontrar el alargamiento del miembro acortado, el acortamiento del lado contralateral y las técnicas que actúan sobre el cartílago de crecimiento.²

Con respecto al alargamiento del miembro inferior, la técnica quirúrgica de referencia en muchos centros hospitalarios ha sido el método de Ilizarov,³ mediante el uso de fijadores externos. Sin embargo, se trata de una técnica compleja asociada en muchos casos a complicaciones (entre 20 y 45% según las series).^{4,5,6} Aunque el fijador externo sigue siendo considerado en muchos centros hospitalarios, el tratamiento de referencia para el alargamiento de miembros inferiores, las complicaciones asociadas con los mismos, como la infección del trayecto de los clavos, los problemas de inestabilidad, la rigidez articular y la incomodidad que suponen para el paciente, presentes entre 20 y 45% según algunas publicaciones,^{4,5,6,7} han provocado el surgimiento de técnicas alternativas para abordar este tipo de intervenciones.^{8,9} Es necesario tener en cuenta además que la etiología de la disimetría puede influir en la tasa de las complicaciones del alargamiento. De esta manera y tal como describieron Gordon y colaboradores¹⁰ en su serie de casos, si la causa de la disimetría era congénita, la tasa de complicaciones que requerían de una nueva intervención quirúrgica, podía alcanzar 35%.

Con la finalidad de solucionar estos problemas, a partir de finales del siglo pasado surgieron diferentes dispositivos intramedulares de alargamiento, como el clavo Bliskunov®, que usaba un cigüeñal conectado a la pelvis para impulsar su mecanismo y alargar el fémur a partir de los movimientos rotacionales del mismo; el clavo Albizzia® y el clavo ISKD® (*Intramedullary Skeletal Kinetic Distractor*), los cuales se basaban en fuerzas de rotación mecánicas (20° en el caso del primero y de 3 a 9° en el segundo) para impulsar el clavo intramedular a través del callo óseo presente en el gap de distracción; el clavo FITBONE®, cuyo mecanismo es accionado por un motor interno conectado a una antena

subcutánea que requiere de un transmisor externo de radiofrecuencia para controlarlo; y el clavo Precice®, del cual existen dos generaciones y ha sido el último en aparecer en el mercado.¹¹

El objetivo de este estudio fue el de analizar los resultados clínicos y radiológicos y la incidencia de complicaciones intra y postoperatorias de la primera serie de pacientes con diagnóstico de disimetría de miembros inferiores tratados quirúrgicamente mediante alargamiento femoral con clavo intramedular Precice® en nuestro centro que es un hospital de tercer nivel.

Material y métodos

Datos demográficos

Se ha realizado un estudio descriptivo retrospectivo de una serie de cinco pacientes consecutivos con diagnóstico de disimetría de miembros inferiores intervenidos por el mismo cirujano mediante clavo femoral intramedular Precice® (*NuVasive, Inc, San Diego, USA*) entre Enero de 2016 y Noviembre de 2019. Las variables demográficas se expresan en la *Tabla 1*.

La etiología de la disimetría en todos los casos fue fémur corto idiopático. Dos pacientes habían sido intervenidos previamente, uno de corrección de escoliosis mediante cirugía con instrumentación; y otro de tibia corta congénita mediante alargamiento tibial con fijación externa monolateral.

Procedimiento quirúrgico

En nuestra serie de casos se ha utilizado el clavo intramedular Precice® (*NuVasive, Inc, San Diego, USA*) de segunda generación, el cual consta de una carcasa de aleación de titanio (Ti-6Al-4V)¹² y porta en su interior un imán, que se encuentra conectado a través de una caja de engranajes a un tornillo giratorio, que produce el alargamiento del clavo intramedular tras empujar la porción telescópica de éste hacia fuera. De esta manera, el alargamiento está controlado de manera externa tras la aplicación de un campo magnético por el propio paciente.

La intervención quirúrgica se realizó con el paciente en decúbito supino sobre una mesa de material radiolúcido y bajo control radiográfico intraoperatorio. La longitud y el diámetro del clavo se determinó preoperatoriamente según las radiografías previas y teniendo en cuenta el peso del paciente, que condiciona el diámetro del clavo como describen

Green y colaboradores.⁸ De esta manera, para pacientes con un peso corporal menor o igual a 114 kg se debe emplear un clavo de 10.7 o 12.5 mm de diámetro; mientras que para pesos corporales menores de 57 kg se utiliza el clavo de 8.5 mm de diámetro.

Se identificó el lugar de la osteotomía femoral siguiendo el método habitual descrito por Paley y colaboradores,¹³ realizándose mediante múltiples perforaciones a través de un abordaje lateral. Como describen algunos autores, estas perforaciones registran una baja tasa de tromboembolismo pulmonar.² El punto de entrada del clavo se realizó en la punta del trocánter mayor a través de un abordaje lateral proximal (*Figura 1*), que permitió el fresado del canal femoral hasta 1.5-2 mm mayor que el diámetro definitivo del clavo seleccionado. Se introdujo el clavo intramedular Precice® hasta el borde proximal de la zona de osteotomía y se completó la misma a través del abordaje lateral, introduciendo el clavo hasta su localización definitiva y bloqueándolo proximal y distalmente (*Figura 2*). Por último, se realizó la distracción del clavo 1-2 mm para asegurar el correcto funcionamiento del dispositivo magnético.

Todos los pacientes fueron instruidos para el correcto funcionamiento del dispositivo y comenzaron el alarga-

miento femoral a la semana de la intervención en torno a 1 mm/día. El primer control radiográfico se realizó a los siete-10 días de la intervención y posteriormente, de manera sucesiva, cada dos semanas hasta el final del alargamiento (*Figura 3*), cuantificando el mismo en cada revisión. Después se realizó un seguimiento mensual durante la fase de consolidación (*Figura 4*), la cual comprende desde el final del alargamiento femoral hasta la consolidación ósea de la zona alargada (*Figura 5*). Por último, se realizaron controles a los seis meses, al año y a los dos años de la cirugía.

Se realizó descarga del miembro intervenido durante la fase de alargamiento femoral y carga parcial con asistencias durante la fase de consolidación, terminando por realizar carga completa tras la formación definitiva del callo óseo.

Métodos de evaluación

Se midió la disimetría preoperatoria o alargamiento teórico (en milímetros) de los pacientes mediante telemedicina y el alargamiento postoperatorio mediante radiografías anteroposterior y axial de fémur completo siguiendo

Tabla 1: Datos demográficos de la serie de pacientes.

Caso	Edad (años)	Sexo	Peso (kg)	Diámetro del clavo (mm)
1	20	Mujer	58	10.7
2	15	Hombre	70	12.8
3	15	Hombre	63	10.7
4	13	Hombre	54	8.5
5	14	Hombre	58	10.7
Media (rango)	15.4 (13-20)		59.8 (52-70)	10.68



Figura 1: Región de entrada para la introducción del clavo intramedular localizada en el trocánter mayor.



Figura 2: Bloqueos proximales del clavo intramedular tras la completa introducción del mismo.



Figura 3:

Fase de alargamiento a las tres semanas postquirúrgicas.

las indicaciones de Paley y colaboradores.¹ Se calculó la precisión del alargamiento (relación entre el alargamiento logrado y el planeado), la tasa de distracción (mm distraídos entre los días de distracción totales) (mm/día), el índice de distracción (relación entre el número de días de distracción y el alargamiento alcanzado) (días/cm) y el índice de consolidación (relación entre la duración para lograr la consolidación ósea y la longitud alcanzada) (días/cm) siguiendo el método utilizado por Nasto y colaboradores.⁹

Consideramos la consolidación de la zona de alargamiento como la existencia de callo óseo en tres de las cuatro corticales siguiendo el método descrito por Nasto y colaboradores.⁹ Se identificaron las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en todos los casos según el método descrito por Paley y su equipo,⁷ que subdivide las complicaciones en problemas, obstáculos y complicaciones.

Resultados

El seguimiento medio fue de 21 meses (rango de 12 a 42), sin pérdidas en el seguimiento. La duración media del procedimiento quirúrgico fue de 126 minutos (rango de 105 a 160).

De los cinco clavos utilizados, tres tenían un diámetro de 10.7 mm; uno, un diámetro de 8.5 mm; y otro, de 12.8 mm. Tres clavos tenían una longitud de 215 mm; uno, de 230 mm; y otro, de 245 mm. Todos los clavos fueron femorales y anterógrados.

La disimetría prequirúrgica medida fue de 38 ± 2.7 mm. El alargamiento final medido en las radiografías postoperatorias fue de 41 ± 7.5 mm. La precisión media fue de 108% y la tasa de distracción de 0.9 ± 0.4 mm/día. El índice de distracción medido fue de 13.9 ± 5.1 días/cm y el índice de

consolidación de 26.6 ± 9.1 días/cm. El tiempo medio de distracción fue de 57.6 ± 25.9 días. Los datos por pacientes quedan reflejados en la *Tabla 2*.

La consolidación ósea se observó en 100% de los pacientes con una media de tiempo de 113 ± 58 días. En dos casos se retiraron los clavos intramedulares después de un mínimo de un año de seguimiento según indica la técnica quirúrgica (*Figura 6*).

En cuanto a las complicaciones, se dividieron en complicaciones mayores o menores, identificándose un total de cuatro complicaciones menores en nuestra serie (*Tabla 3*): dos casos de claudicación de la marcha por déficit de extensión de la rodilla que no supuso limitación funcional y que mejoraron tras rehabilitación; un caso de atrofia y dolor de la musculatura cuadriceps que se recuperó tras rehabilitación y analgesia; y un caso de rotura fibrilar del recto anterior que se solucionó con reposo relativo y rehabilitación precoz.

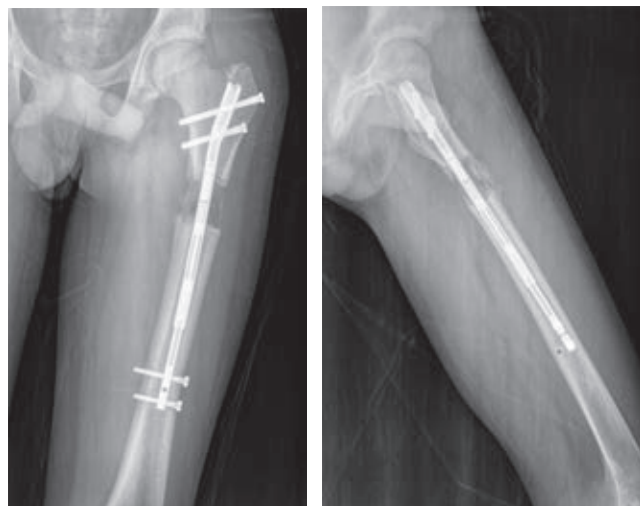


Figura 4: Fase de consolidación a las 10 semanas postquirúrgicas.



Figura 5: Alargamiento consolidado a los seis meses postquirúrgicos.

Tabla 2: Resultados de disimetría preoperatoria y alargamiento postoperatorio, además de la precisión obtenida.

Caso	Disimetría preoperatoria (mm)	Alargamiento final (mm)	Precisión (%)
1	40	50	125.0
2	40	44	110.0
3	35	35	100.0
4	40	45	112.5
5	35	32	91.0

**Figura 6:**

Posterior a la extracción del clavo al año postquirúrgico.

Discusión

Una de las novedades que caracterizan al clavo intramedular Precice® es el control bidireccional (de alargamiento y acortamiento) que presenta. Además, permite su introducción en el fémur de manera anterógrada (a través del trocánter mayor o vía piriforme) o retrógrada; y anterógrada en el caso de la tibia.^{11,14} Diferentes estudios concluyen en la utilización en adolescentes de la vía anterógrada a través del trocánter mayor, ya que presenta menor tasa de necrosis avascular de la cabeza femoral.^{13,15,16}

El clavo de segunda generación aporta modelos para el fémur con diámetros de 8.5, 10.7 y 12.5 mm, con longitudes entre 195 y 365 mm y con patrones de orificios para los tornillos distales en dos planos diferentes que permiten la adaptación a la variedad anatómica de los pacientes.¹ Paley y colaboradores en un estudio de 67 clavos intramedulares (41 femorales) y un seguimiento medio de 9.6 meses, concluyeron que este clavo intramedular Precice® de segunda generación es, al menos, dos veces más resistente a la fatiga por flexión y presenta un acoplamiento tres veces más fuerte entre los engranajes y el tornillo de alargamiento, así como mayor capacidad de distracción en comparación con su pri-

mera versión. En este estudio Paley y colaboradores, tras observar tres roturas del clavo y siete fallos en la distracción del mismo, identificaron dos posibles errores de la primera versión del implante: la unión de los engranajes al tornillo de avance y las soldaduras del clavo en ambos lados del mecanismo de accionamiento.¹³ Asimismo, Panagiotopoulou y colegas en una serie de 15 clavos extraídos de 13 pacientes describieron que la primera generación de los clavos Precice® presentaba residuos internos producidos por la corrosión del implante. Dichos hallazgos no se encontraron en el diseño de segunda generación.¹²

En el presente estudio se han evaluado los resultados de una serie de cinco pacientes consecutivos intervenidos de alargamiento femoral. Esta serie ha aportado buenos resultados en relación con la precisión del clavo (108%). En este sentido, diferentes autores han publicado buenos resultados clínicos y radiológicos de este dispositivo. Green y colaboradores en un estudio multicéntrico de 31 pacientes con alargamiento de miembros inferiores (23 femorales) describen una precisión de 96.7%. De la misma manera, en tres estudios similares; uno realizado por Kirane y colegas¹⁷ con 17 casos de alargamiento femoral, se observó una precisión de 98%; y otros realizados por Wagner y colaboradores¹⁸ y por Schiedel y su equipo,¹⁹ ambos con series de 24 y 15 clavos femorales respectivamente, observaron una precisión de 97%.

En nuestra serie de casos, la tasa de distracción ha sido de 0.9 mm/día. Paley y colegas¹³ destacan que tasas de distracción > 1.5 mm/día constituyen un factor de riesgo de una peor regeneración ósea. En este estudio reportan una tasa de 0.8 mm/día, aspecto que se objetiva en nuestra serie, así como en otros estudios de la literatura (rango entre 0.7 y 0.9 mm/día): Nasto y colaboradores (0.9 mm/día)⁹ en una serie de 26 casos con una edad media próxima a la nuestra (14.7 años); Laubscher y colaboradores (0.9 mm/día);²⁰ Schiedel y colegas (0.8 mm/día)¹⁹ y Wagner y su equipo (0.7 mm/día).¹⁸

Cabe destacar que se ha realizado la retirada del clavo tras un período de 12 meses de seguimiento en dos pacientes. Solamente en un estudio de Farsetti y colaboradores con 20 casos consecutivos de alargamiento femoral se extrajeron todos los clavos a los ocho meses después de visualizarse la consolidación radiológica.²¹

Si bien en el presente estudio no se ha comparado el dispositivo intramedular con otros métodos de fijación externa, Laubscher y colaboradores realizan este propósito en

Tabla 3: Complicaciones menores en la serie de casos.

Caso	Complicación	Tratamiento
1	Claudicación de la marcha	Rehabilitación
2	Atrofia cuadricepsal	Rehabilitación
3	Sin complicaciones	
4	Claudicación de la marcha	Rehabilitación
5	Rotura fibrilar recto anterior	Rehabilitación

un estudio de una serie de 15 pacientes comparada con un grupo de siete pacientes con fijador externo. El alargamiento femoral con el clavo femoral Precice® logró excelentes resultados funcionales con menos complicaciones y mayor satisfacción del paciente en comparación con el sistema de fijación externa, que incluía infecciones de los pines y mayor intolerancia al tratamiento con fijador por parte de los pacientes. El seguimiento medio fue de 14.7 meses y el alargamiento medio, de 59.7 mm. El tiempo medio para realizar carga completa fue significativamente más corto en el grupo Precice® que en el grupo de fijación externa (3.6 meses versus 4.8 meses, $p = 0.02$). La satisfacción de los pacientes fue mayor en el grupo Precice® y los pacientes presentaron menos dolor durante el alargamiento y la consolidación ($p < 0.001$).²⁰

En cuanto a las complicaciones, existen diferentes métodos de clasificación publicados en la literatura,⁹ aunque en nuestro estudio las hemos dividido en complicaciones mayores y menores dependiendo de si precisaron de reintervención quirúrgica o no.

La tasa de complicaciones viene determinada según la severidad de éstas y si tienen relación con el implante. De esta forma, podemos destacar el estudio realizado por Green y colaboradores,⁸ en el que observaron 52% de complicaciones; de las cuales, la complicación más frecuente fue el dolor en 26% de los pacientes. Obtuvieron dos efectos adversos relacionados con el implante, una rotura de un tornillo de bloqueo distal y un fallo en el alargamiento del implante. De la misma forma, Kirane y colaboradores¹⁷ registraron 24% de complicaciones menores no relacionadas con el implante, entre las que destacan una moderada pérdida de rango de movimiento en tobillo y rodilla, que se recuperaron tras ejercicios de rehabilitación; y 4% de complicaciones relacionadas con el implante, referentes a fallos en el mecanismo de alargamiento que se solucionaron con el recambio del mismo.

Birkholtz y colaboradores²² describieron su experiencia inicial con el clavo Precice® en nueve pacientes, con resultados similares a los nuestros, objetivando un alargamiento promedio de 45 mm y una precisión de 103%, registrando un total de dos complicaciones. En nuestro estudio encontramos un total de cuatro problemas que se solucionaron con tratamiento conservador, sin registrar ninguna complicación que necesitase de intervención quirúrgica.

El implante Precice® tiene un precio competitivo y comparable con otros dispositivos de fijación externa de alargamiento de extremidades inferiores. Tal como describen Paley y colaboradores, la reducción de complicaciones de los implantes y los pines deberían conducir a una mayor rentabilidad de este dispositivo en comparación con la fijación externa.¹ Otros autores, en cambio, como Laubscher y su equipo²⁰ refieren que la diferencia de coste puede ser compensada por el ahorro que conlleva un tiempo de rehabilitación más corto tras el alargamiento intramedular. A pesar de esto, se necesitan más estudios costo-efectividad que aporten evidencia en relación con este aspecto del dispositivo.

Nuestro estudio presenta varias limitaciones, ya que se trata de una serie de cinco casos retrospectiva sin tener grupo control para comparar nuestros resultados clínico-radiológicos con los de otros dispositivos intramedulares disponibles en el mercado o con métodos de fijación externa. Es necesario por tanto, la realización de estudios prospectivos-comparativos de estos implantes con los de fijación externa que aporten mayor evidencia científica a la existente en la literatura y respalden las observaciones encontradas en los estudios retrospectivos.

Conclusión

Consideramos el clavo intramedular Precice® una alternativa válida a la fijación externa en el tratamiento de pacientes con disimetrías mayores de 2 cm de miembros inferiores aportando buenos resultados clínicos y radiológicos con una baja tasa de complicaciones y fallo del implante.

Referencias

1. Paley D. PRECICE intramedullary limb lengthening system. *Expert Rev Med Devices*. 2015; 12(3): 231-49.
2. Jahmani R, Lovisetti G, Alorjani M, Bashaireh K. Percutaneous femoral shortening over a nail using on-site smashing osteotomy technique. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol*. 2020; 30(2): 351-8.
3. Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop*. 1990; (250): 8-26.
4. Herzenberg JE, Scheufele LL, Paley D, Bechtel R, Tepper S. Knee range of motion in isolated femoral lengthening. *Clin Orthop*. 1994; (301): 49-54.
5. Stanitski DF, Bullard M, Armstrong P, Stanitski CL. Results of femoral lengthening using the Ilizarov technique. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15(2): 224-31.
6. Green SA. Complications of external skeletal fixation. *Clin Orthop*. 1983; (180): 109-16.
7. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop*. 1990; (250): 81-104.
8. Green S, Fragomen A, Herzenberg J, Iobst C, McCarthy J, Nelson S, et al. A magnetically controlled lengthening nail: A prospective study of 31 individuals (The PRECICE intramedullary nail study). *J Limb Lengthening Amp Reconstr*. 2018; 4(2): 67-75.
9. Nasto LA, Coppa V, Riganti S, Ruzzini L, Manfrini M, Campanacci L, et al. Clinical results and complication rates of lower limb lengthening in paediatric patients using the PRECICE 2 intramedullary magnetic nail: a multicentre study. *J Pediatr Orthop Part B*. 2020; 29(6): 611-7.
10. Gordon JE, Manske MC, Lewis TR, O'Donnell JC, Schoenecker PL, Keeler KA. Femoral lengthening over a pediatric femoral nail: results and complications. *J Pediatr Orthop*. 2013; 33(7): 730-6.
11. Calder PR, Laubscher M, Goodier WD. The role of the intramedullary implant in limb lengthening. *Injury*. 2017; 48 Suppl 1: S52-8.
12. Panagiotopoulou VC, Davda K, Hothi HS, Henckel J, Cerquiglini A, Goodier WD, et al. A retrieval analysis of the Precice intramedullary limb lengthening system. *Bone Joint Res*. 2018; 7(7): 476-84.
13. Paley D, Harris M, Debiparshad K, Prince D. Limb lengthening by implantable limb lengthening devices. *Tech Orthop*. 2014; 29(2): 72-85.
14. Morrison TA, Sontich JK. Premature consolidation with resultant implant failure using PRECICE femoral nail lengthening: a case report. *JBJS Case Connect*. 2016; 6(1): e2.
15. Rozbruch SR, Birch JG, Dahl MT, Herzenberg JE. Motorized intramedullary nail for management of limb-length discrepancy and deformity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014; 22(7): 403-9.

16. Hammouda AI, Jauregui JJ, Gesheff MG, Standard SC, Herzenberg JE. Trochanteric entry for femoral lengthening nails in children: is it safe? *J Pediatr Orthop*. 2017; 37(4): 258-64.
17. Kirane YM, Fragomen AT, Rozbruch SR. Precision of the PRECICE internal bone lengthening nail. *Clin Orthop*. 2014; 472(12): 3869-78.
18. Wagner P, Burghardt RD, Green SA, Specht SC, Standard SC, Herzenberg JE. PRECICE® magnetically-driven, telescopic, intramedullary lengthening nail: pre-clinical testing and first 30 patients. *SICOT J* [Internet]. 2017; 3: 19. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5962966/>
19. Schiedel FM, Vogt B, Tretow HL, Schuhknecht B, Gosheger G, Horter MJ, et al. How precise is the PRECICE compared to the ISKD in intramedullary limb lengthening? Reliability and safety in 26 procedures. *Acta Orthop*. 2014; 85(3): 293-8.
20. Laubscher M, Mitchell C, Timms A, Goodier D, Calder P. Outcomes following femoral lengthening: An initial comparison of the Precice intramedullary lengthening nail and the LRS external fixator monorail system. *Bone Joint J*. 2016; 98-B(10): 1382-8.
21. Farsetti P, Maio F, Potenza V, Efremov K, Marsiolo M, Caterini A, et al. Lower limb lengthening over an intramedullary nail: a long-term follow-up study of 28 cases. *J Orthop Traumatol*. 2019; 20(1): 30.
22. Birkholtz FF, de Lange P. Evaluation of the first experience of intramedullary nail lengthening using PRECICE® in a South African limb lengthening and reconstruction unit. *SA Orthop J*. 2016; 15(1): 67-71.

Artículo original

doi: 10.35366/108125

¿Es confiable la clasificación de la hernia de disco lumbar de la Universidad Estatal de Michigan entre cirujanos de columna?

Is the Michigan State University lumbar disc herniation classification reliable among spine surgeons?

Cristiani-Winer M,* Ortiz P,* Orosco-Falcone D,* Guimbard-Pérez J,* Carabajal J,* Eluani M*

Instituto Allende de Cirugía Reconstructiva y Microcirugía de los Miembros, Córdoba, Argentina.

RESUMEN. Introducción: existen numerosas clasificaciones para las hernias de disco, dichas clasificaciones orientan a los profesionales acerca de la gravedad de la lesión, del posible cuadro clínico del paciente, del tratamiento más adecuado y constituyen, sin lugar a dudas, una herramienta predictiva para proyectar los posibles resultados de las terapias utilizadas. El propósito principal de este trabajo es validar la confiabilidad interobservador e intraobservador de la clasificación de la Universidad Estatal de Michigan (MSU) entre los cirujanos de columna de nuestro servicio y además, conocer los factores de riesgo asociados con los pacientes que fueron intervenidos con discectomía lumbar, el nivel de disco más afectado, la presentación clínica y los tratamientos previos realizados en los pacientes tratados por nuestro equipo. **Material y métodos:** fueron seleccionadas 50 imágenes de resonancia magnética nuclear (RM) en el corte axial de T2 correspondiente al nivel de «hernia discal máxima» de pacientes diagnosticados y sometidos a cirugía de liberación meningo radicular y discectomía lumbar de un solo nivel de manera retrospectiva en los últimos dos años de nuestra base de datos, estas imágenes se distribuyeron entre tres cirujanos especialistas en columna de nuestra institución. Los tres cirujanos de columna dieron una clasificación específica para cada imagen de RM basada en la clasificación de la MSU,

ABSTRACT. Introduction: there are numerous classifications for herniated discs, such classifications guide professionals about the severity of the lesion, the possible clinical picture of the patient, the most appropriate treatment and are undoubtedly a predictive tool to project the possible results of the therapies used. The main purpose of this work is to validate the inter- and intra-observer reliability of the Michigan State University (MSU) classification among the spine surgeons of our service and also to know the risk factors associated with the patients who underwent lumbar discectomy, the most affected disc level, the clinical presentation and the previous treatments performed in the patients treated by our team. **Material and methods:** 50 nuclear magnetic resonance (MR) images in axial T2 section corresponding to the «maximum disc herniation» level were selected from patients diagnosed and submitted to meningo-radicular release surgery and single level lumbar discectomy retrospectively in the last two years from our database; these images were distributed among three spine surgeons of our institution. The three spine surgeons gave a specific classification for each MR image based on the MSU classification, then at an interval of seven days one of the three surgeons reclassified the images. The degree of agreement between surgeons was

Nivel de evidencia: III

* Instituto Allende de Cirugía Reconstructiva y Microcirugía de los Miembros. Departamento de Cirugía Espinal del Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

Correspondencia:

Mauro Cristiani-Winer
Independencia 757, 1er piso, Córdoba, 5000, Argentina.
E-mail: maurocw7@gmail.com

Recibido: 13-06-2022. Aceptado: 29-06-2022.

Citar como: Cristiani-Winer M, Ortiz P, Orosco-Falcone D, Guimbard-Pérez J, Carabajal J, Eluani M. ¿Es confiable la clasificación de la hernia de disco lumbar de la Universidad Estatal de Michigan entre cirujanos de columna? Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 104-109. <https://dx.doi.org/10.35366/108125>



luego en un intervalo de siete días uno de los tres cirujanos volvió a clasificar las imágenes. El grado de acuerdo entre los cirujanos se analizó calculando la confiabilidad interobservador e intraobservador mediante el análisis estadístico kappa. **Resultados:** el análisis del coeficiente de kappa indicó que en la mayoría de las comparaciones por observador dieron una fuerza de concordancia «buena», el índice de kappa fue superior a 0.64 en todas las posibles comparaciones de las observaciones. En relación con la cantidad de coincidencias, en 60% de los pacientes hubo una coincidencia total entre los tres cirujanos, con dos coincidencias 24% y en 16% no hubo ninguna coincidencia. Para el análisis intraobservador el índice de kappa fue de 0.953 con una fuerza de concordancia muy buena, el acuerdo observado fue de 96%. **Conclusión:** nuestra investigación demuestra una confiabilidad buena en la clasificación de la MSU entre cirujanos de columna de nuestra institución así como muy buena al reclasificar el intraobservador. Creemos que tener un corte sagital de RM para clasificarlas sería de gran utilidad. Se necesitan más investigaciones para dar un valor pronóstico a la ubicación y tamaño de la hernia y su relación con la indicación quirúrgica.

Palabras clave: clasificación, confiabilidad, tratamiento, columna, hernia.

analyzed by calculating interobserver and intraobserver reliability using kappa statistical analysis. **Results:** the analysis of the kappa coefficient indicated that most of the comparisons by observer gave a «good» concordance strength, the kappa index was higher than 0.64 in all the possible comparisons of the observations. In relation to the number of coincidences, in 60% of the patients there was a total coincidence between the three surgeons, with two coincidences in 24%, and in 16% there was no coincidence at all. For the intraobserver analysis the kappa index was 0.953 with a very good concordance strength, the observed agreement was 96%. **Conclusion:** our research shows a good reliability in the MSU classification among spine surgeons of our institution, as well as very good when reclassifying the intraobserver; we believe that having a sagittal MRI slice to classify them would be very useful, more research is needed to give a prognostic value to the location and size of the hernia and its relation with the surgical indication.

Keywords: classification, reliability, treatment, spine, hernia.

Introducción

La ruptura del anillo fibroso con la consecuente salida del núcleo pulposo por fuera de los límites del espacio intervertebral se denomina hernia de disco.¹ No todas las hernias de disco son sintomáticas, siendo éstas en su mayoría de curso benigno, un mínimo porcentaje requieren algún tipo de tratamiento invasivo, con liberaciones meningo radiculares y discectomías en sus diferentes opciones, sean éstas convencionales o abiertas o miniinvasivas tubulares o endoscópicas.

A lo largo del tiempo se han implementado métodos de imágenes, como la resonancia magnética, para determinar la selección quirúrgica de pacientes con hernia de disco sintomática, pero algunos autores dejan en claro que las resonancias magnéticas anormales pueden ocurrir en pacientes por lo demás asintomáticos, por lo tanto, la correlación clínica es siempre esencial antes de indicar la cirugía.^{2,3}

En un sentido práctico, la cirugía pareciera estar mejor indicada en casos sintomáticos, refractarios a tratamiento conservador durante un prudente período o con déficits neurológicos progresivos donde la hernia de disco es lo suficientemente importante, de modo que su remoción aliviaría un nivel suficiente de compresión de la raíz nerviosa, el estiramiento o ambos, traducándose en un resultado postoperatorio exitoso.

Existen diversos sistemas de clasificación de las hernias de disco como el de Wiltse y colaboradores o el sistema de clasificación de la Universidad Estatal de Michigan (MSU, por sus siglas en inglés).^{4,5}

Si bien se ha demostrado que el sistema de la MSU es un método viable de medición, la presentación clínica de los

pacientes no depende solamente de la anatomía de la hernia discal, sino de otros factores que además pueden causar su sintomatología como la degeneración discal, los cambios de intensidad en la médula ósea, la hipertrofia del ligamento amarillo, la hipertrofia facetaria o la inestabilidad segmentaria asociada. Cabe aclarar que esta clasificación puede estar limitada a los casos donde los márgenes facetarios aparecen bien definidos en la RM. Cuando éstos comienzan a distorsionarse por la formación de osteofitos y/o la hipertrofia del ligamento amarillo, los criterios propuestos pueden no ser válidos. En esta instancia el compromiso del canal está basado no sólo en la hernia discal, sino en otros elementos representativos de estenosis espinal.

El propósito de este trabajo fue validar la confiabilidad interobservador e intraobservador de la clasificación de la

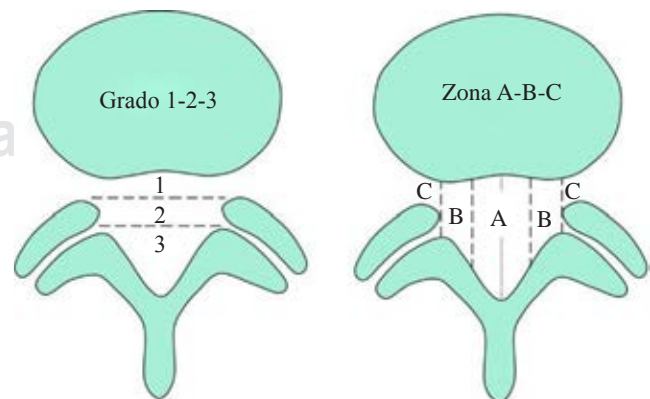


Figura 1: Grado de hernia según su tamaño y localización.

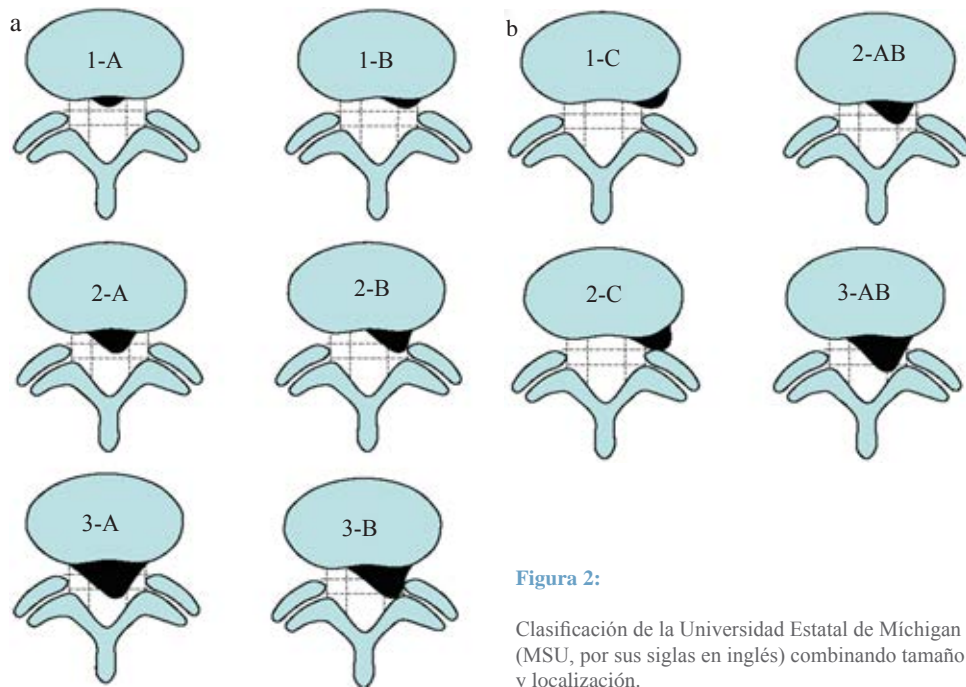


Figura 2:

Clasificación de la Universidad Estatal de Michigan (MSU, por sus siglas en inglés) combinando tamaño y localización.

Tabla 1: Distribución de la muestra según APP (N = 29).

Comorbilidades	%
Hipertensión	41
Tabaquismo	28
Obesidad	24
DBT	10
Dislipemia	10
Gastritis	7
Otros*	48

APP = antecedentes personales patológicos.
 DBT = diabetes mellitus.
 * Otros: apendicectomía, artritis reumatoidea, cáncer genitourinario, cáncer intestinal, cirugía hernia inguinal, hipoacusia, hipotiroidismo, miomatosis, monorreno-VIH (virus de la inmunodeficiencia humana), síndrome metabólico, tiroiditis, TVP (trombosis venosa profunda), TEPA (tromboembolismo pulmonar agudo), Chagas, varicocele.

MSU entre los cirujanos de columna de nuestro servicio y conocer los factores de riesgo asociados a los pacientes sometidos a discectomía lumbar en nuestra institución.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, donde se seleccionaron 50 pacientes con imágenes de resonancia magnética (RM) en corte axial de T2 de nuestra base de datos, correspondiente al nivel de «hernia discal máxima» de pacientes diagnosticados con hernia de disco lumbar, con síntomas de dolor refractario a tratamiento conservador (medicación analgésica-antiinflamatoria en combinación con medicación antineurítica y fisioterapia) por al menos 12 semanas

o bloqueos radiculares con los que mejoraron transitoriamente, pero el dolor recidivó y fueron tratados de manera quirúrgica en el período comprendido entre Enero de 2015 y Junio de 2021. Se excluyeron los pacientes que no tenían registro digital de resonancia magnética al momento de la recopilación de datos (resonancias realizadas fuera de nuestra institución) y los pacientes con indicación de artrodesis lumbar por inestabilidad, ya sea por vía anterior o posterior. Estas imágenes se distribuyeron entre tres especialistas en ortopedia y traumatología, subespecializados en cirugía de columna de nuestra institución con al menos cuatro años de experiencia. Los tres cirujanos de columna obtuvieron una clasificación específica para cada imagen basada en la clasificación de la MSU, se dio de plazo máximo para clasificarlas hasta 10 días desde el día de la recepción. Luego de un intervalo de siete días uno de los cirujanos volvió a reclasificar las imágenes, que previamente fueron cambiadas en orden aleatoria.

Se recolectaron datos demográficos de los pacientes así como la encuesta de dolor, según la escala visual analógica (VAS, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), previo al procedimiento quirúrgico y luego a las 24 horas del mismo (clasificados según su respuesta de cero a tres como leve, de cuatro a siete moderado y de ocho a 10 severo) desde nuestra base de datos de historias clínicas.

Sistema de clasificación

La clasificación de la MSU tiene en cuenta tanto el tamaño de la hernia de disco como su ubicación dentro de las diversas limitaciones que plantea la anatomía local. Emplea una única línea intrafacetaria como punto de referencia para medir la hernia de disco al nivel de extrusión máxima, don-

de probablemente ocurre el mayor impacto en las estructuras neurológicas (Figura 1). Esta medida se toma del corte de RM axial T2 que mejor se corresponde con el nivel de hernia máxima, teniendo en cuenta el desplazamiento del disco cefálico o caudal.

Para representar el tamaño de la hernia de disco, la lesión se describe como 1, 2 o 3. En referencia a la línea intrafacetaria, se determina si la hernia de disco se extiende hasta 50% o menos de la distancia desde la cara posterior no herniada del disco hasta la línea intrafacetaria (tamaño-1) o más de 50% de esa distancia (tamaño-2). Si la hernia se extiende por completo más allá de la línea intrafacetaria, se denomina disco de tamaño-3. En casos de extrusiones máximas más caudales o más cefálicas, esta medida se toma desde el borde posterior de la corteza vertebral/placa terminal en lugar del disco.

Para calificar aún más la ubicación de la hernia de disco, la lesión se describe como A, B o C para ubicar más exactamente la posición que se informa de manera rutinaria, pero con menor precisión como central, lateral o lateral lejana.

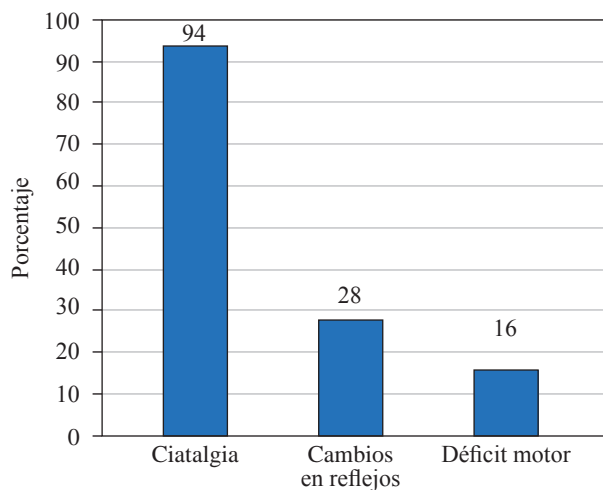


Figura 3: Distribución de la muestra según síntomas (N = 50).

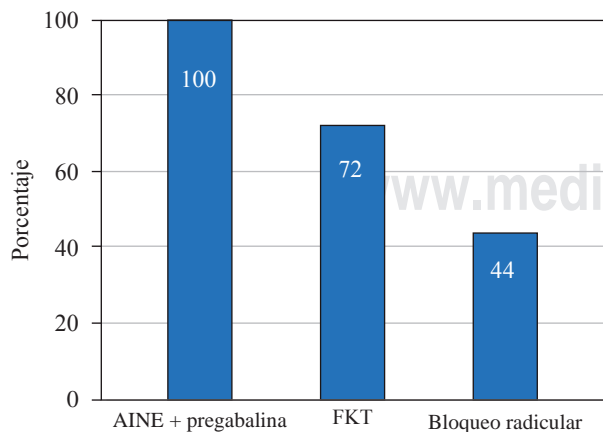


Figura 4: Distribución de la muestra según tratamiento (N = 50). AINE = medicamentos antiinflamatorios no esteroides. FKT = fisiokinesioterapia.

Tabla 2: Estadísticas de la escala visual analógica prequirúrgico y postquirúrgico.		
Momento	Media ± DE	Mínimo-máximo
Prequirúrgico	8.6 ± 1.1	7-10
Postquirúrgico	1.9 ± 1.5	1-8

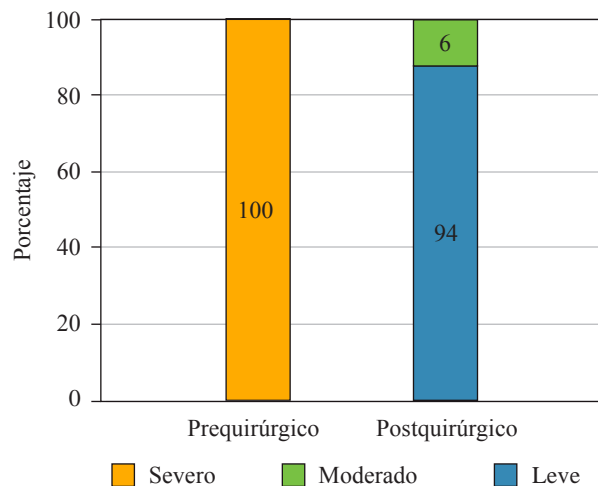


Figura 5: Clasificación del dolor según momento (N = 50).

Se colocan tres puntos a lo largo de la línea intrafasceta, dividiéndola en cuatro cuartos iguales. Luego, se trazan líneas perpendiculares a través de cada uno de estos puntos para crear los cuadrantes laterales derecho e izquierdo y central derecho e izquierdo (Figura 2).

La determinación en cuanto a qué zona penetra más el núcleo herniado, califica la lesión como A, AB, B o C.

Análisis estadístico. Las variables continuas se expresaron como media ± desviación estándar (DE) y se compararon usando la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney, según correspondiera. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes y se compararon con la prueba χ^2 o el test de Fisher, según correspondiera. La concordancia del grado de acuerdo interobservador e intraobservador entre los cirujanos se evaluó con el coeficiente k (kappa). Se considera que la concordancia es mala con un valor de k de cero a 0.20, débil de 0.20 a 0.40, moderada de 0.40 a 0.60, buena de 0.60 a 0.80 y muy buena de 0.80 a uno.

Por último, para los análisis estadísticos se utilizó el sistema R-Medic y el nivel de significación utilizado en todos los casos fue de 0.05.

Resultados

La muestra final estuvo conformada por un total de 50 pacientes que presentaban hernias discales lumbares y que fueron tratados de manera quirúrgica. La mayoría de estos

pacientes eran de sexo masculino, con 62%. En cuanto a la edad, la media fue de 38.7 ± 8.1 años.

De estos pacientes, 58% presentaba algún antecedente patológico, siendo los más frecuentes la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo y la obesidad (Tabla 1).

En 64% de la muestra, la localización de la hernia era L5-S1, además 30% se ubicaba en L4-L5. En relación con los síntomas, la mayoría presentaba ciatalgia (94%). Otros síntomas encontrados fueron los cambios en los reflejos y el déficit motor (Figura 3).

Como tratamiento previo, la totalidad de los pacientes utilizaron AINE + pregabalina, 72% fisiokinesioterapia (FKT) y en un porcentaje menor se realizaron bloqueos radiculares (Figura 4).

Al evaluar la VAS prequirúrgica se tuvo una media de 8.6 ± 1.1 , todos los pacientes padecían un dolor severo (Tabla 2). En el postquirúrgico, la media fue de 1.9 ± 1.5 y 94% presentaba un dolor leve (Figura 5).

En relación con la cantidad de coincidencias de la clasificación de especialistas y de pacientes según la MSU (Tabla 3). En 60% de los pacientes hubo una coincidencia total entre los tres cirujanos, con dos coincidencias (24%) y en 16% no hubo ninguna coincidencia. El análisis del coeficiente de kappa indicó que en la mayoría de las comparaciones por observador dieron una fuerza de concordancia buena (Figura 6), el índice de kappa fue superior a 0.64 en todas las posibles comparaciones de las observaciones.

Para el análisis intraobservador, el índice kappa fue de 0.953 con un error estándar (EE) = 0.033 y un intervalo de confianza de 0.889-1.017, con una fuerza de concordancia muy buena, el acuerdo observado fue de 96%.

Discusión

La clasificación de la MSU ofrece un método simple y objetivo de medición utilizando imágenes de resonancia magnética, que aparenta ser consistentemente fácil de reproducir por diferentes examinadores, considerando una sola imagen de corte axial al nivel de la hernia máxima que puede ser diferente a la nomenclatura de disco lumbar actual,

donde se toman en consideración las imágenes sagitales.³ Con el paso del tiempo este sistema de clasificación se utiliza de rutina en esta institución como uno de los criterios de selección para procedimientos de discectomía en pacientes con hernias lumbares, con una tasa de éxito superior a 90%, con una mejoría clínica significativa en el dolor postoperatorio (VAS MMII postquirúrgico 1.9 ± 1.5), con resultados comparables a la bibliografía.^{2,4,6-8} Durante nuestro análisis encontramos una prevalencia en el sexo masculino y el nivel L5-S1 que son similares a la bibliografía publicada.^{2,7-10} Además, pudimos encontrar que la hipertensión arterial, el tabaquismo y la obesidad (factores de riesgo cardiovasculares) fueron los antecedentes prevalentes en nuestra muestra (HTA con 41%, tabaquismo con 28% y obesidad con 24%). Si bien en la actualidad su rol en el desarrollo de la degeneración discal o la recurrencia del dolor lumbar es incierto, algunos autores afirman que pueden ser determinantes.¹¹

En nuestro trabajo buscamos evaluar el grado de confiabilidad interobservador e intraobservador entre tres cirujanos de columna mediante el análisis estadístico kappa, pudimos analizar imágenes de 50 pacientes con un índice de concordancia buena interobservador e intraobservador superior a 0.64 y 0.95, respectivamente. Resultados similares fueron obtenidos por Mysliwiec y colaboradores,⁴ quienes mencionan un grado de confiabilidad próximo a 98% en una evaluación de 100 pacientes en 2008 o Kaliya-Perumal y su equipo,⁷ quienes analizan 50 imágenes por seis médicos residentes reportando resultados de confiabilidad moderados con 0.422 y 0.75 interobservador e intraobservador, respectivamente. Analizando estos resultados podemos reconocer que al aumentar el número de observadores para hacer una discriminación más precisa, es posible obtener una menor concordancia como también la influencia de la experiencia del cirujano ortopedista para evaluar y clasificar las imágenes con dicho resultado. Consideramos que esto podría deberse a que los tipos 2B, 2AB y 3AB tenían menor grado de concordancia y puede deberse principalmente a que las hernias eran de base ancha en un canal ya estenosado debido a la degeneración. Sin embargo, creemos posible establecer un marco más preciso para estas imágenes, donde los márgenes facetarios no están bien definidos. Así, Kai Zhu y colaboradores⁹ comparan el grado de hernia lumbar según la MSU y el grado de osteoartritis facetaria (FJOA, por sus siglas en inglés) analizando 80 pacientes entre 2012 y 2018 con resultados de buenos a excelentes con 0.808 y 0.904 de confiabilidad interobservador e intraobservador y describen una asociación con hernias de tipo B con mayores probabilidades de tener una FJOA más grave en el lado de la hernia.

Divi y colegas¹⁰ evalúan el tamaño y localización de las hernias lumbares como factor predictivo para el tratamiento quirúrgico en 89 pacientes, su análisis mostró que un aumento en el porcentaje de afectación del canal es indicativo de mayores probabilidades de un eventual manejo quirúrgico (OR 1.08 [1.02, 1.14], $p = 0.007$), siendo la ubicación paracentral en el corte axial de RM un indicador significativo de éste (OR = 3.39 [1.25, 9.22], $p = 0.017$; OR = 5.46 [1.77,

Tabla 3: Distribución de la muestra según la clasificación de la Universidad Estatal de Michigan y observador (cirujano).

Evaluaciones	Cirujano 1 n (%)	Cirujano 2 n (%)	Cirujano 3 n (%)
1A	2 (4)	3 (6)	1 (2)
1B	4 (8)	6 (12)	6 (13)
1C	3 (6)	1 (2)	1 (2)
2A	3 (6)	2 (4)	3 (6)
2AB	10 (20)	13 (26)	9 (19)
2B	12 (24)	11 (22)	11 (23)
2C	2 (4)	2 (4)	2 (4)
3A	2 (4)	2 (4)	3 (6)
3AB	10 (20)	8 (16)	10 (21)
3B	2 (4)	2 (4)	1 (2)
Total	50 (100)	50 (100)	47 (100)

K (kappa)

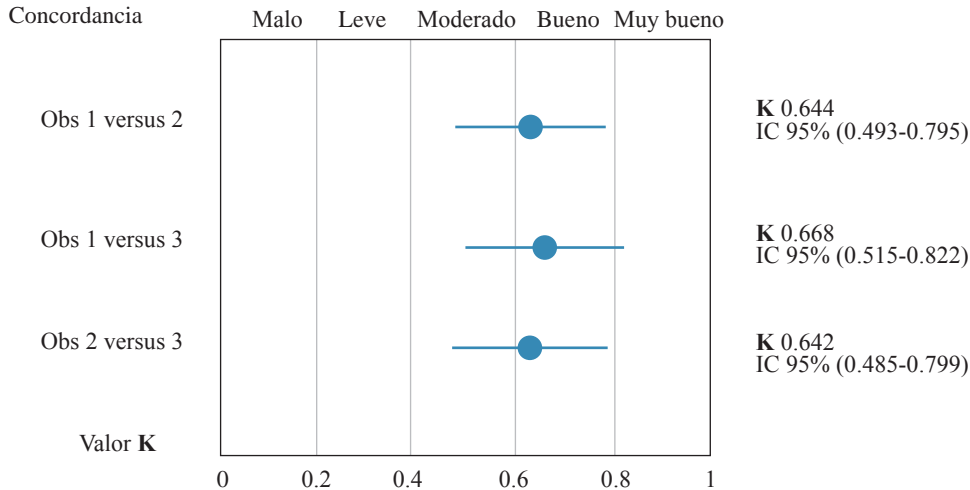


Figura 6:

Grado de concordancia de observadores 1-2-3.

16.8], $p = 0.003$) y concluyen que los cortes sagitales utilizados para medir el nivel de las hernias no son significativos para predecir una indicación quirúrgica.

Si bien se ha demostrado que la clasificación de la MSU es un método viable de medición, la presentación clínica de los pacientes no depende solamente de la anatomía de la hernia discal, sino de otros factores que además pueden causar su sintomatología como la degeneración discal, los cambios de intensidad en la médula ósea, la hipertrofia del ligamento amarillo y la hipertrofia facetaria o la inestabilidad segmentaria asociada. Creemos que tener un corte sagital de RM para clasificarlas sería de gran utilidad, ya que aporta una idea más global de la patología en curso de nuestros pacientes a su relación con su presentación clínica, pero se necesitan más investigaciones para dar un valor pronóstico a la ubicación y tamaño de la hernia. Así, los protocolos de manejo no pueden formularse con su única guía y se debe dar la misma importancia a otros parámetros concurrentes para planificar el abordaje terapéutico como también el procedimiento, si se considera una futura intervención.

Conclusión

En nuestra investigación identificamos que la hipertensión arterial, el tabaquismo y la obesidad son factores de riesgo prevalentes en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por discopatía lumbar, así también una prevalencia en el sexo masculino y en la afectación del nivel L5-S1.

Además, pudimos demostrar una buena confiabilidad en la clasificación de la MSU entre cirujanos de columna de nuestra institución así como muy buena al reclasificar el intraobservador, destacando la importancia de la experiencia del cirujano ortopedista de columna. Creemos que tener un corte sagital de RM para clasificarlas sería de gran utilidad, ya que aporta mayor información, pero se necesitan más investigaciones para dar un valor pronóstico a la ubicación y tamaño de la hernia y su relación con la indicación quirúrgica.

Referencias

- Fardon DF. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001; 26(5): 461-2. doi: 10.1097/00007632-200103010-00007.
- Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72(3): 403-8.
- Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med*. 1994; 331(2): 69-73. doi: 10.1056/NEJM199407143310201.
- Mysliwiec LW, Cholewicki J, Winkelpleck MD, Eis GP. MSU classification for herniated lumbar discs on MRI: toward developing objective criteria for surgical selection. *Eur Spine J*. 2010; 19(7): 1087-93. doi: 10.1007/s00586-009-1274-4.
- Wiltse LL, Berger PE, McCulloch JA. A system for reporting the size and location of lesions in the spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997; 22(13): 1534-7. doi: 10.1097/00007632-199707010-00023.
- Carragee EJ, Han MY, Suen PW, Kim D. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence. *J Bone Joint Surg Am*. 2003; 85(1): 102-8.
- Kaliya-Perumal AK, Luo CA, Yeh YC, Tsai YF, Chen MJ, Tsai TT. Reliability of the Michigan State University (MSU) classification of lumbar disc herniation. *Acta Orthop Bras*. 2018; 26(6): 411-4. doi: 10.1590/1413-785220182606201444.
- Asch HL, Lewis PJ, Moreland DB, Egnatchik JG, Yu YJ, Clabeaux DE, et al. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy: should 75 to 80% success rates be the norm? *J Neurosurg*. 2002; 96(1 Suppl): 34-44. doi: 10.3171/spi.2002.96.1.0034.
- Zhu K, Su Q, Chen T, Zhang J, Yang M, Pan J, et al. Association between lumbar disc herniation and facet joint osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1): 56. doi: 10.1186/s12891-020-3070-6.
- Divi SN, Makanji HS, Kepler CK, Anderson DG, Goyal DKC, Warner ED, et al. Does the size or location of lumbar disc herniation predict the need for operative treatment? *Global Spine J*. 2022; 12(2): 237-43. doi: 10.1177/2192568220948519.
- Samartzis D, Bow C, Karppinen J, Luk KDK, Cheung BMY, Cheung KMC. Hypertension is independently associated with lumbar disc degeneration: a large-scale population-based study. *Glob Spine J*. 2014; 4.

Artículo original

doi: 10.35366/108126

Uso tópico de ácido tranexámico en artroplastías totales de cadera: análisis retrospectivo de sus ventajas

Topical use of tranexamic acid in total hip arthroplasties: retrospective analysis of its advantages

Maroto-Rodríguez R,* Marcos S,* Payo J,*
Cordero-Ampuero J*

Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España.

RESUMEN. Introducción: el ácido tranexámico (ATX) intravenoso (IV) ha demostrado su utilidad para evitar la anemia postquirúrgica, pero pocos estudios han analizado su administración tópica. Hace siete años implementamos una nueva administración tópica (humedeciendo tres compresas con 1.5 g de ATX) en nuestras artroplastías totales de cadera (ATC) primarias. El objetivo de este estudio ha sido comparar la pérdida de sangre, estancia hospitalaria y complicaciones sin uso de ATX, uso tópico o 10 mg/kg IV más tópico. **Material y métodos:** serie retrospectiva consecutiva de 274 pacientes intervenidos de ATC (promedio 70 años [59-76], 59% mujeres) operados de 2014 a 2019. Se compararon pérdida de hemoglobina y hematocrito, transfusiones de sangre, estancia hospitalaria, complicaciones tromboembólicas y mortalidad a 30 días entre tres grupos: no tranexámico (44.2%), tópico (45.6%), tópico + IV (9.9%). **Resultados:** después de 24 y 48 horas, la hemoglobina y el hematocrito disminuyeron menos ($p < 0.05$) en los pacientes tratados con ATX (tópico y/o IV). Se requirió transfusión de sangre en 32% de los pacientes sin ATX, 12% de los tratados sólo con ATX tópico (RR = 3.24 [IC de 95%: 1.69-6.20]) y 0% de los pacientes que recibieron ATX IV ($p = 0.005$) (RR = 4.07 [IC de 95%: 2.14-7.48]). La estancia

ABSTRACT. Introduction: intravenous (IV) tranexamic acid (TXA) has shown its usefulness to prevent postsurgical anemia, but few studies have analyzed its topical administration. Seven years ago, we implemented a new topical administration (moistening three gauzes with 1.5 g of TXA) in our primary total hip arthroplasties (THA). The objective of this study was to compare blood loss, hospital stay and complications without the use of TXA, topical use or 10 mg/kg IV plus topical. **Material and methods:** consecutive retrospective series of 274 patients undergoing CTA (mean 70 years [59-76], 59% women) operated from 2014 to 2019. Loss of hemoglobin and hematocrit, blood transfusions, hospital stay, thromboembolic complications were compared and 30-day mortality among three groups: non-tranexamic (44.2%), topical (45.6%), topical + IV (9.9%). **Results:** after 24 and 48 hours, hemoglobin and hematocrit decreased less ($p < 0.05$) in patients treated with TXA (topical and/or IV). Blood transfusion was required in 32% of patients without TXA, 12% of those treated with topical TXA only (RR = 3.24 [95% CI: 1.69-6.20]), and 0% of patients who received IV TXA ($p = 0.005$) (RR = 4.07 [95% CI: 2.14-7.48]). Hospital stay was reduced three days with TXA ($p < 0.001$). We have not observed any adverse

Nivel de evidencia: III

* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid, España.

Correspondencia:

Raquel Maroto-Rodríguez

Hospital Universitario de La Princesa. Universidad Autónoma de Madrid, Diego de León, 62, 28006, Madrid, España.

E-mail: raquelmarotorodriguez@gmail.com

Recibido: 25-02-2022. Aceptado: 18-05-2022.

Citar como: Maroto-Rodríguez R, Marcos S, Payo J, Cordero-Ampuero J. Uso tópico de ácido tranexámico en artroplastías totales de cadera: análisis retrospectivo de sus ventajas. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 110-115. <https://dx.doi.org/10.35366/108126>



hospitalaria se redujo en tres días con ATX ($p < 0.001$). No hemos observado efectos adversos relacionados con ATX. **Conclusiones:** el uso del ATX en ATC reduce significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria sin aumentar las complicaciones. El ATX tópico aislado (compresas hemostáticas) es menos eficaz que el uso tópico IV + tópico, pero ambos mejoran significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria en comparación con su no utilización.

Palabras clave: ácido tranexámico, artroplastía total de cadera, anemia, transfusiones, estancia hospitalaria.

effects related to TXA. **Conclusions:** the use of TXA in CTA significantly reduces anemia, transfusions and hospital stay without increasing complications. Isolated topical TXA (hemostatic pads) is less effective than topical IV + topical use, but both significantly improve anemia, transfusions, and hospital stay compared to no use.

Keywords: tranexamic acid, total hip arthroplasty, anemia, transfusions, hospital stay.

Introducción

Antecedentes y estado actual. El sangrado (tanto intraoperatorio como postoperatorio) puede ser importante en las artroplastías totales de cadera (ATC) y es un riesgo típico de esta cirugía. Las cifras publicadas pueden llegar a 1.5 litros, por lo que estos pacientes pueden sufrir un gran número de transfusiones y complicaciones relacionadas con las mismas.^{1,2,3,4,5}

El ácido tranexámico (ATX) (Amchafibrin®) es un fármaco antifibrinolítico que inhibe la activación del plasminógeno en plasmina al bloquear el sitio de unión de la lisina, evitando así la degradación de la fibrina.¹ Los estudios publicados sobre ATX intravenoso (IV) han demostrado una reducción en el sangrado y las transfusiones sin aumentar el riesgo de eventos tromboticos (trombosis venosa profunda [TVP], tromboembolismo pulmonar [TEP], accidente cerebrovascular y/o insuficiencia cardíaca) o infecciones.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25}

La mayoría de los estudios se han centrado en los beneficios de su uso en las cirugías de artroplastía de rodilla y cadera, mientras que un número menor de ellos^{1,2,4,8} se han centrado en la vía de administración (tópica, IV o ambas). Hace siete años implementamos una novedosa administración tópica (compresas quirúrgicas hemostáticas empapadas en una solución de ATX diluido en suero fisiológico) en nuestras ATC. La dilución de ATX permite una distribución uniforme a lo largo de toda la gasa.

Los objetivos de este estudio han sido comparar la pérdida de sangre, la estancia hospitalaria y las complicaciones sin uso de ATX, con su uso tópico o en aplicación IV más tópica (IV + tópico) en una serie de ATC.

Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo comparativo de cohortes. Contamos con un tamaño muestral de 274 pacientes con una edad promedio de 70 años (de 59 a 76), 59% de ellos eran mujeres, fueron operados por dos cirujanos con una ATC primaria de 2014 a 2019. Hemos dividido a estos pacientes en tres grupos: sin uso de ATX (121 pacien-

tes [44.2%]), uso tópico exclusivamente (125 pacientes [45.6%]) y uso tópico más IV (27 pacientes [9.9%]).

Nuestros criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años que se sometieron a ATC primaria electiva debido a artrosis o necrosis isquémica intervenidos por dos únicos cirujanos de la unidad de cadera en un Servicio de Cirugía Ortopédica de un Hospital Universitario desde Enero de 2014 hasta Diciembre de 2019, con el fin de evitar la variabilidad de la técnica cirujano-dependiente.

Los criterios de exclusión fueron: cirugía no primaria (cirugía de revisión de ATC, ATC primaria después de cualquier otra cirugía de cadera ipsilateral previa), ATC no electiva (fracturas) (ocho caderas en total de Diciembre de 2012 a Marzo de 2018, debido a que la gran mayoría de fracturas intracapsulares desplazadas son operadas con hemiarthroplastía bipolar en nuestro centro) y pacientes operados por otros cirujanos por los motivos que se han comentado previamente (310 ATC).

Comité ético. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Universitario de La Princesa en Enero de 2020 (número de registro 3978).

Técnica quirúrgica. Los pacientes del grupo de ATX IV recibieron 10 mg/kg (máximo 1 g) de 15 a 30 minutos antes de la incisión cutánea. En caso de disfunción renal leve-moderada (aclaramiento de creatinina [Cr] 30 a 90 ml/min), la dosis se redujo a 5 mg/kg. En casos de insuficiencia renal grave (aclaramiento de Cr < 30 ml/min), el ATX IV estaba contraindicado. La administración de ATX IV se dejó a criterio del anestesista e independiente de la opinión del cirujano.

Bajo raquianestesia y profilaxis antibiótica (cefazolina de 2 g o vancomicina de 1 g en caso de alergia) se colocó al paciente en decúbito lateral con un soporte anterior a nivel de la sínfisis púbica y uno posterior en el área lumbosacra.

El campo quirúrgico se preparó mediante dos lavados consecutivos con jabón de clorhexidina y pintado final con yodo (de 2014 a 2017) o clorhexidina alcohólica (de 2018 a 2019). En todos los casos se utilizó un abordaje posterolateral convencional (Moore).

La preparación tópica aprovechó el protocolo de dilución descrito por Tavares Sánchez-Monge y colaboradores²⁶ se diluyó ATX de 1.5 g en suero fisiológico de 45 ml y se empaparon

tres compresas quirúrgicas convencionales en esta cantidad de líquido para obtener un humedecido suave y uniforme. Hasta lo conocido por los autores, este protocolo para el ATX tópico es nuevo y no se ha publicado anteriormente. Empleamos dichas compresas a lo largo de toda la cirugía, desde la piel y la incisión subcutánea hasta el cierre de la herida, incluido el fresado del cotilo. La hemostasia se realizó en los diferentes planos quirúrgicos con las gasas humedecidas y un bisturí eléctrico. Después de fresar y preparar la cavidad acetabular, se introdujo a presión una compresa humedecida con ATX en el interior antes de implantar el componente final. A lo largo de los ensayos de reducción y estabilidad, implantación definitiva de componentes, reducción final y control de estabilidad, así como durante el cierre de la herida, utilizamos la menor succión posible y empleamos gasas humedecidas para toda limpieza y hemostasia. Durante todos esos años de estudio (2014 a 2019) no utilizamos drenaje en artroplastías primarias.

Durante 2014, 2015 y 2016 no se utilizó ácido tranexámico tópico. A partir de 2017 se utilizó tranexámico tópico en todos los pacientes y el anestesiólogo responsable del quirófano decidió su uso intravenoso. Todas las demás técnicas y protocolos (tanto intraoperatorios como postoperatorios) fueron idénticos a lo largo de los seis años (de 2014 a 2019) incluidos en el estudio.

Protocolo postoperatorio. Los pacientes permanecieron en la unidad de reanimación postquirúrgica de dos a cuatro horas postoperatorias y luego fueron trasladados a la planta de cirugía ortopédica. Al día siguiente (día +1) se realizó un análisis de sangre y una radiografía de control y los pacientes se sentaron. El día +2 se realizó un segundo análisis de sangre y los pacientes comenzaron a cargar peso y caminar con un andador o dos muletas. Los pacientes fueron dados de alta a casa cuando pudieron caminar de forma independiente hasta el baño.

Criterios de transfusión de sangre. Todos los pacientes de esta serie se incluyeron en el mismo protocolo. Siguió las pautas de transfusión perioperatoria de la Conferencia de Consenso de los Institutos Nacionales de Salud.¹³ Se transfundieron concentrados de hematíes (CH) si los valores de hemoglobina (Hb) eran inferiores a 8 g/dl o inferiores a 10 g/dl si el paciente presentaba enfermedad cardiopulmonar y/o síntomas de anemia (síncope, fatiga, palpitaciones o mareos).

Seguimiento. Los pacientes fueron revisados en nuestras consultas externas una, cinco, tres, seis, 12, 24 y 52 semanas después de la cirugía y posteriormente cada dos años. En todas las visitas se realizó un control clínico y radiográfico. Las grapas se retiraron tres semanas después de la cirugía. A lo largo de esos años, se administró heparina subcutánea de bajo peso molecular durante seis semanas según protocolos de la sociedad nacional. Se recomendaron dos muletas durante los primeros tres meses.

Variables independientes:

1. Datos demográficos.
2. Factores de riesgo cardiovascular (diabetes, hipertensión arterial, dislipemia, tabaquismo).

3. Contraindicaciones para el uso de ATX IV (accidente isquémico transitorio [AIT], accidente cerebrovascular, *stents*, convulsiones, tromboembolismo pulmonar [TEP], trombofilias familiares, anticoagulantes orales, antiagregantes orales).

Variables dependientes:

1. Hemoglobina: preoperatoria, postoperatoria a las 24 horas, postoperatoria a las 48 horas.
2. Hematocrito (Hcto): preoperatorio, 24 horas postoperatorio, 48 horas postoperatorio.
3. Necesidad de transfusión de sangre.
4. Número de unidades transfundidas de concentrado de hematíes.
5. Estancia hospitalaria postoperatoria (días).
6. Complicaciones tromboembólicas: TVP, TEP, ictus, insuficiencia cardíaca.
7. Mortalidad en los primeros 30 días postoperatorios.

Estadística. No se realizó un análisis previo de potencia estadística porque nuestra intención era incluir tantos pacientes como fuera posible.

Se ha realizado un análisis descriptivo de variables cuantitativas tomando medidas de tendencia central (media y/o mediana) y variables de dispersión (desviación estándar y/o percentiles). Las frecuencias y proporciones se muestran para las variables cualitativas. Se ha estudiado el supuesto de homocedasticidad (prueba de Levene; no se ha estudiado el supuesto de normalidad, técnicas robustas para $n > 30$). Para la comparación de medias cuyas varianzas son iguales, se ha realizado un ANOVA unidireccional y se ha realizado una prueba *a posteriori* de forma consecutiva si es necesario (Scheffé); para aquellas variables cuyas varianzas fueron heterocedásticas se realizó la prueba de Kruskal-Wallis y una prueba no paramétrica *a posteriori* (Bonferroni). Para la comparación de proporciones se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher. La estimación del riesgo de transfusión según la vía de administración se calculó mediante los *odds ratio* (OR) y sus intervalos de confianza de 95%. La estimación de la influencia del ATX en los días de estancia hospitalaria se realizó mediante una regresión lineal. Se consideraron valores estadísticamente significativos con una probabilidad de error de 95% ($p \leq 0.05$). El análisis estadístico se realizó con Stata v.15.

Resultados

Realizamos un análisis estadístico para ver la homogeneidad entre los grupos que recibieron ATX y los que no. Encontramos que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ellos en cuanto al sexo ($p = 0.938223$) o índice de masa corporal (IMC) ($p = 0.13362$) (Tablas 1 y 2).

Hubo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.036591$) entre las edades, con una media de 66.6 años para los que recibieron ATX y una media de 69.2 para los que no.

Disminución de hemoglobina y hematocrito a las 24 y 48 horas. Agrupando a todos los pacientes que recibieron ATX, los de uso tópico únicamente más los tratados con tópico + IV, se demostró que los niveles postoperatorios de Hb y Hcto eran más altos en todos ellos. La hemoglobina disminuyó en promedio 3.1 ± 1.26 puntos en los pacientes que no recibieron ATX y 2.7 ± 0.92 en los que sí lo recibieron. Esta diferencia fue significativa a las 24 horas ($p = 0.004$) así como a las 48 horas ($p = 0.003$). Del mismo modo, el hematocrito disminuyó aproximadamente 1.5 puntos más en los pacientes que no recibieron ATX: tras 24 horas, el promedio de descenso del Hcto era 8.96 ± 3.52 en pacientes que no recibieron ATX frente a 7.53 ± 2.79 ($p < 0.001$) en pacientes tratados con cualquier forma de ATX. A las 48 horas, la reducción media del hematocrito fue de 12.90 ± 3.66 en los pacientes sin ATX, frente a 11.49 ± 3.53 ($p = 0.001$) en los tratados con él.

Al comparar sólo los pacientes tratados con ATX tópico (es decir, excluyendo a los que recibieron administración IV) con los que no recibieron ATX en absoluto, se mantuvieron las diferencias en la pérdida de Hb. Después de 24 horas, la Hb disminuyó 3.1 ± 1.26 puntos en los pacientes que no recibieron ATX frente a 2.78 ± 0.96 en los pacientes tratados con ATX tópico. Después de 48 horas, los niveles medios de Hb habían descendido 4.39 ± 1.2 puntos en los pacientes no tratados con ATX, frente a 4.06 ± 1.20 en los pacientes que habían recibido ATX tópico. Así, la aplicación exclusiva de tranexámico tópico, sin administración IV, logró también una ventaja en la disminución de hemoglobina ($p < 0.03$) en comparación con la no utilización de ATX, eso sí, de menor intensidad.

Transfusiones. Entre los pacientes en los que no se utilizó ATX en ninguna de sus formas, 32% tuvo que ser transfundido en el postoperatorio. Por el contrario, ningún paciente que recibió ATX IV tuvo que ser transfundido ($p = 0.005$) (RR = 4.07, IC de 95%: 2.14-7.48). Los pacientes tratados sólo con ATX tópico ocuparon una posición intermedia porque 12% de ellos necesitó una transfusión de sangre (RR = 3.24, IC 95%: 1.69-6.20).

Además, los pacientes que recibieron exclusivamente ATX tópico requirieron como media 0.5 unidades menos de concentrado de hemáties que los pacientes en los que no se utilizó ATX ($p = 0.0001$).

Antiagregación y anticoagulación preoperatoria. Los pacientes en tratamiento antiplaquetario crónico (aspirina de 300 mg o clopidogrel) suspendieron estos medicamentos por protocolo al menos cinco días antes de la cirugía. Sin

Tabla 2: Homogeneidad entre los grupos que recibieron ácido tranexámico y los que no en términos de edad e índice de masa corporal (IMC).

	Edad	IMC
Válidos, n	274	263
Perdidos, n	0	11
Mediana	70.00	27.5800
Rank	71	49.77
Mínimo-máximo	20-91	17.53-67.30

embargo, presentaron mayor necesidad de transfusión sanguínea (66.67% vs 19.03%) ($p = 0.004$) (RR 8.51, IC 95%: 1.51-47.74).

Estos efectos negativos no se observan en pacientes que reciben terapia anticoagulante crónica (acenocumarol), también retirado por protocolo cinco días antes de la cirugía electiva. Sin embargo, el análisis de la coagulación sanguínea se realizó inmediatamente antes de la cirugía en los pacientes que recibieron anticoagulantes y la cirugía se retrasó hasta la normalización de los parámetros de coagulación.

Estancia en el hospital. La estancia hospitalaria postoperatoria fue de un promedio de ocho días (5-10) en los pacientes que no recibieron ATX en ninguna de sus formas. Se redujo a cinco días (3-7) en aquellos pacientes que recibieron cualquier tipo de administración de ATX ($p < 0.001$). La estancia hospitalaria no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con sólo ATX tópico versus sin uso de ATX.

Complicaciones tromboembólicas. No hubo muerte, eventos tromboticos o complicaciones tromboembólicas importantes (incluyendo TVP, TEP, AIT o accidente cerebrovascular) en los dos grupos de pacientes que recibieron ATX en cualquier forma de administración.

Por el contrario, hubo dos eventos coronarios en el grupo de pacientes no tratados con tranexámico.

Discusión

El uso de ácido tranexámico ha aumentado significativamente en nuestra especialidad. Decidimos centrarnos en su uso en artroplastías totales de cadera como han hecho estudios previos.^{1,2,3,4,9,10,15,16,17,18,27} Las principales vías de administración son intravenosa, tópica o ambas en combinación. El uso intravenoso está protocolizado en la mayoría de los estudios, administrado 15-30 minutos antes de la incisión quirúrgica, pero falta una estandarización sobre el uso tópico. Las series publicadas sólo describen la inyección intra-articular al final de la cirugía^{2,13,16,28,29} o la irrigación tópica del hueso acetabular fresado (antes de la implantación del cotilo).^{1,26,30} Además, las dosis no están claras y varían entre los diferentes estudios.

Hasta lo conocido por los autores, nuestro protocolo para el ATX tópico es nuevo y no se ha publicado anteriormente. Las compresas se humedecen en 20 ml de dilución

Tabla 1: Homogeneidad entre los grupos que recibieron ácido tranexámico y los que no en términos de sexo hombre/mujer.

Sexo	n (%)	% válido	% acumulado
Hombre	113 (41.2)	41.2	41.2
Mujer	161 (58.8)	58.8	100.0
Total	274 (100.0)	100.0	

que incluyen aproximadamente 500 mg de ATX. Esta dilución es similar a la descrita por Tavares Sánchez-Monge y colaboradores,²⁶ pero ellos inyectan esta dilución dentro del acetábulo fresado, sin gasa. Empleamos compresas humedecidas a lo largo de toda la cirugía, desde la piel y la incisión subcutánea hasta el cierre de la herida, incluido el fresado del cotilo.

Todos los estudios apoyan que el ATX reduce la necesidad de transfusiones,⁸ el volumen estimado de pérdida de sangre^{1,2,6,7,13,14,16,21} y la estancia hospitalaria,^{4,27} al igual que ocurre en nuestra comparativa.

A diferencia de otros estudios, no utilizamos drenaje en artroplastías primarias, por lo que este ítem no es evaluable.

Algunos estudios excluyen a los pacientes que reciben terapia anticoagulante.^{1,2} Pero estos pacientes son muy interesantes, desde nuestro punto de vista, para evaluar la utilidad del ATX tópico. Habitualmente, la administración intravenosa está contraindicada en estos pacientes porque presentan un alto riesgo de accidentes trombóticos y/o isquémicos. Pocos artículos han demostrado que el ATX tópico aislado reduce significativamente la pérdida de sangre y la estancia hospitalaria en este grupo de pacientes; nuestros resultados también apoyan su uso en ellos. El ATX tópico puede ser apropiado para pacientes de riesgo con contraindicaciones para la administración intravenosa.

Entre los resultados colaterales hemos encontrado un aumento significativo de la pérdida de sangre en pacientes tratados con fármacos antiplaquetarios. Por lo que saben los autores, esta relación entre más transfusiones y tratamiento antiplaquetario no ha sido descrita previamente. Se puede encontrar una posible explicación comparando la vida media de estos fármacos con los períodos de inhibición del tromboxano y las prostaglandinas en las paredes vasculares y los precursores plaquetarios.

Los pacientes del presente estudio no sufrieron eventos trombóticos asociados con el uso de ATX. Otros artículos tampoco han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las complicaciones entre los diferentes grupos.^{16,23,27,28}

Limitaciones. La primera limitación de este estudio es su naturaleza retrospectiva. Sin embargo, sólo el análisis es retrospectivo porque analiza una serie de pacientes seguidos prospectivamente desde el punto de vista clínico.

La segunda limitación del presente estudio proviene del pequeño número de pacientes en comparación con las grandes series de estudios multicéntricos.^{4,5,7,10,12,13,14,16,18,19,20,21,22,23,24} Esto reduce el valor de nuestras conclusiones, especialmente las que no son significativas. Pero la mayoría de los estudios monocéntricos publicados son más pequeños o similares en tamaño.^{1,2,3,8,9,12,15,17,26,27,28,30}

La tercera limitación es el bajo número de pacientes en el grupo tópico + IV. Esto puede explicar la ausencia de algunas diferencias significativas entre ese grupo y el tratado sólo con ATX tópico, pero nuestro propósito inicial era analizar la eficacia de nuestra nueva administración tópica en comparación con la ausencia total de ATX. En el futuro será

necesario un estudio para comparar la administración tópica frente a la IV.

La última limitación tiene que ver con la homogeneidad de los grupos que componen este trabajo. Existen diferencias estadísticamente significativas en la edad, algo que no ocurre con el sexo ni con el IMC. Aun así, pensamos que esta significación estadística ($p = 0.036591$) no es significativa desde el punto de vista clínico: la edad media de los pacientes que recibieron ATX fue de 66.6 años, mientras que los que no lo recibieron presentaron una edad media de 69.2 años.

Conclusiones

Como resultado de nuestro estudio obtenemos que el ácido tranexámico en la artroplastia total de cadera reduce significativamente la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria. Además, el tranexámico tópico sin administración IV también mejora la anemia, las transfusiones y la estancia hospitalaria.

En nuestro trabajo no se desarrollaron complicaciones atribuibles al ácido tranexámico y destacar, por último, que la antiagregación, pero no la anticoagulación, aumenta las transfusiones.

Referencias

- Gómez Barbero P, Gómez Aparicio M, Blas Dobón J, Pelayo de Tomás J, Morales Suárez-Varela M, Rodrigo Pérez J. Aplicación del tranexámico intravenoso o intraarticular en el control del sangrado posquirúrgico tras una artroplastia total de cadera. Estudio prospectivo, controlado y aleatorizado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2019; 63(2): 138-45. doi: 10.1016/j.recot.2018.05.004.
- Jia J. Combined use of intravenous and topical tranexamic acid in patients aged over 70 years old undergoing total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 345. doi: 10.1186/s13018-019-1384-6.
- Kapadia BH, Torre BB, Ullman N, Yang A, Harb MA, Grieco PW, et al. Reducing perioperative blood loss with antifibrinolytics and antifibrinolytic-like agents for patients undergoing total hip and total knee arthroplasty. *J Orthop.* 2019; 16(6): 513-6. doi: 10.1016/j.jor.2019.06.025.
- Chen Y, Chen Z, Cui S, Li Z, Yuan Z. Topical versus systemic tranexamic acid after total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95(41): e4656. doi: 10.1097/MD.0000000000004656.
- Li GL, Li YM. Oral tranexamic acid can reduce blood loss after total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis. *Int J Surg.* 2017; 46: 27-36. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.08.009.
- Andrea S, Mimor BF, Ditta A, Finocchio E, Danzi V, Piccoli P, et al. Perioperative intravenous tranexamic acid reduces blood transfusion in primary cementless total hip arthroplasty. *Acta Biomed.* 2019; 90(1-S): 81-6. doi: 10.23750/abm.v90i1-S.8085.
- Hines JT, Hernandez NM, Amundson AW, Pagnano MW, Sierra RJ, Abdel MP. Intravenous tranexamic acid safely and effectively reduces transfusion rates in revision total hip arthroplasty. *Bone Joint J.* 2019; 101-B(6_Suppl_B): 104-9. doi: 10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1376.R1.
- Gulabi D, Yuce Y, Erkal KH, Saglam N, Camur S. The combined administration of systemic and topical tranexamic acid for total hip arthroplasty: Is it better than systemic? *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019; 53(4): 297-300. doi: 10.1016/j.aott.2019.03.001.
- Kyriakopoulos G, Oikonomou L, Panagopoulos A, Kotsarinis G, Vlachou M, Anastopoulos G, et al. Transfusion rate, hospital stay and

- cost-effectiveness of intravenous or local administration of tranexamic acid in total hip and knee arthroplasty: A single-center randomized controlled clinical study. *Orthop Rev (Pavia)*. 2019; 11(2): 7866. doi: 10.4081/or.2019.7866.
10. Porter SB, White LJ, Osagiede O, Robards CB, Spaulding AC. Tranexamic acid administration is not associated with an increase in complications in high-risk patients undergoing primary total knee or total hip arthroplasty: a retrospective case-control study of 38,220 patients. *J Arthroplasty*. 2020; 35(1): 45-51.e3. doi: 10.1016/j.arth.2019.08.015.
 11. Sukeik M, Alshryda S, Powell J, Haddad FS. The effect of tranexamic acid on wound complications in primary total Hip Arthroplasty: A meta-analysis. *Surgeon*. 2020; 18(1): 53-61. doi: 10.1016/j.surge.2019.05.003.
 12. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop*. 2020; 91(1): 3-19. doi: 10.1080/17453674.2019.1683790.
 13. Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Shores P, Mullen K, et al. The efficacy of tranexamic acid in total hip arthroplasty: a network meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2018; 33(10): 3083-9.e4. doi: 10.1016/j.arth.2018.06.023.
 14. Poeran J, Rasul R, Suzuki S, Danninger T, Mazumdar M, Opperer M, et al. Tranexamic acid use and postoperative outcomes in patients undergoing total hip or knee arthroplasty in the United States: retrospective analysis of effectiveness and safety. *BMJ*. 2014; 349: g4829. doi: 10.1136/bmj.g4829.
 15. Fernández-Cortiñas AB, Quintáns-Vázquez JM, Gómez-Suárez F, Murillo OS, Sánchez-López BR, Pena-Gracia JM. Effect of tranexamic acid administration on bleeding in primary total hip arthroplasty. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017; 61(5): 289-95. doi: 10.1016/j.recot.2017.03.009.
 16. Peng Zhang MM, Jifeng Li MM, Xiao Wang MM. Combined versus single application of tranexamic acid in total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2017; 43: 171-80. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.05.065.
 17. Peck J, Kepecs DM, Mei B, Safir OA, Backstein D, Gross AE, et al. The effect of preoperative administration of intravenous tranexamic acid during revision hip arthroplasty: a retrospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(17): 1509-16. doi: 10.2106/JBJS.17.01212.
 18. Moskal JT, Capps SG. Meta-analysis of intravenous tranexamic acid in primary total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2016; 39(5): e883-92. doi: 10.3928/01477447-20160526-02.
 19. Wang F, Zhao KC, Zhao MM, Zhao DX. The efficacy of oral versus intravenous tranexamic acid in reducing blood loss after primary total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(36): e12270. doi: 10.1097/MD.00000000000012270.
 20. Dastrup A, Pottegard A, Hallas J, Overgaard S. Perioperative tranexamic acid treatment and risk of cardiovascular events or death after total hip arthroplasty: a population-based cohort study from national Danish databases. *J Bone Joint Surg Am*. 2018; 100(20): 1742-9. doi: 10.2106/JBJS.17.01518.
 21. Liu X, Liu J, Sun G. A comparison of combined intravenous and topical administration of tranexamic acid with intravenous tranexamic acid alone for blood loss reduction after total hip arthroplasty: A meta-analysis. *Int J Surg*. 2017; 41: 34-43. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.03.031.
 22. Zhang H, He G, Zhang C, Xu B, Wang X, Zhang C. Is combined topical and intravenous tranexamic acid superior to intravenous tranexamic acid alone for controlling blood loss after total hip arthroplasty?: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96(21): e6916. doi: 10.1097/MD.00000000000006916.
 23. Wang Z, Zhang HJ. Comparative effectiveness and safety of tranexamic acid plus diluted epinephrine to control blood loss during total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2018; 13(1): 242. doi: 10.1186/s13018-018-0948-1.
 24. Yoon BH, Kim TY, Ko YS, Lee YK, Ha YC, Koo KH. Optimal use of tranexamic acid for total hip arthroplasty: A network meta-analysis. *PLoS One*. 2018; 13(10): e0206480. doi: 10.1371/journal.pone.0206480.
 25. Basora M, Colomina M. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica: un cambio de paradigma transfusional. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020; 64(1): 1-3. doi: 10.1016/j.recot.2019.09.007.
 26. Tavares Sánchez-Monge F, Aguado Maestro I, Bañuelos Díaz A, Martín Ferrero M, García Alonso M. Eficacia y seguridad de la aplicación del ácido tranexámico tópico en la artroplastia primaria no cementada de cadera: estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2018; 62(1): 47-54. doi: 10.1016/j.recot.2017.09.003.
 27. Aguilera-Roig X, Jordán-Sales M, Natera-Cisneros L, Monllau-García J, Martínez-Zapata M. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014; 58(1): 52-6. doi: 10.1016/j.recot.2013.08.0.
 28. Sanz-Reig J, Mas Martinez J, Verdu Román C, Morales Santias M, Martínez Gimenez E, Bustamante Suarez de Puga D. Matched cohort study of topical tranexamic acid in cementless primary total hip replacement. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018; 28(7): 1335-9. doi: 10.1007/s00590-018-2192-0.
 29. Pérez-Jimeno N, Muñoz M, Mateo J, Mayoral AP, Herrera A. Efficacy of topical tranexamic acid within a blood-saving programme for primary total hip arthroplasty: a pragmatic, open-label randomised study. *Blood Transfus*. 2018; 16(6): 490-7. doi: 10.2450/2018.0133-18.
 30. Miranda I, Collado-Sánchez A, Peregrín-Navado I, Díaz-Martínez J, Sánchez-Alepuz E, Miranda F. Utilización del ácido tranexámico tópico en la artroplastia total primaria de cadera. Eficacia y seguridad. Nuestra experiencia. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020; 64(2): 114-9. doi: 10.1016/j.recot.2019.09.011.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Financiamiento: los autores tampoco han recibido apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Review

doi: 10.35366/108127

Current trends in the treatment of knee fractures in children and adolescents

Tendencias actuales en el tratamiento de las fracturas de rodilla en niños y adolescentes

Paccola AM,* Turazza F,† Masquijo JJ‡

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

ABSTRACT. Fractures about the knee are common in children and adolescents. Characteristics of the growing skeleton make children susceptible to specific fractures that do not occur in adults. Understanding the relevant anatomy, pathophysiology, diagnosis, and treatment options are important to decrease the risk of complications. The aim of this article is to discuss the current trends in diagnosis and treatment of tibial eminence, tibial tuberosity sleeve, and osteochondral fractures in children and adolescents.

Keywords: knee, fractures, children, adolescent, treatment.

RESUMEN. Las fracturas en el área de la rodilla son frecuentes en los niños y adolescentes. Las características del esqueleto en crecimiento hacen que los niños sean susceptibles de sufrir fracturas específicas que no se producen en los adultos. La comprensión de la anatomía, la fisiopatología, el diagnóstico y las opciones de tratamiento pertinentes son importantes para disminuir el riesgo de complicaciones. El objetivo de este artículo es discutir las tendencias actuales en el diagnóstico y el tratamiento de las fracturas de eminencia tibial, manguito de tuberosidad tibial y osteocondrales en niños y adolescentes.

Palabras clave: rodilla, fracturas, niños, adolescentes, tratamiento.

Introduction

Fractures about the knee are common in children and adolescents. Characteristics of the growing skeleton make children susceptible to specific fractures that do not occur in adults. The distal femoral and proximal tibial physis account for 70% of the lower limb growth and fractures near this area may affect bone growth, causing limb length discrepancies and angular deviations.¹ Due to the physiological characteristics of the immature skeleton, fractures are more common than ligamentous injuries in children and adolescents.² Furthermore, despite being rare, fractures involving the extensor mechanism of the knee, such as tibial

tubercle avulsion fractures and sleeve fractures may cause function impairment and extensor lag which need to be treated with attention. Intra-articular injuries including tibial eminence fractures and osteochondral fractures may cause future limitations such as osteoarthritis and chronic knee pain. Traumatic forces applied to the immature knee result in different injuries than those seen in adults. As cartilage is abundant in children and adolescents, plain radiographs may not accurately diagnose these lesions. CT scans and/or MRI are often necessary for better study and treatment planning.^{3,4} Careful evaluation of plain radiographs should include not only the bone but also periarticular soft tissues and joint effusion.⁵ Some fractures, such as hyperextension

Level of evidence: IV

* Hospital Vera Cruz. Campinas, Brasil.

† Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

Correspondence:

Dr. Javier Masquijo
Sanatorio Allende, Independencia 757.
1er piso, Córdoba, Argentina.
E-mail: jmasquijo@gmail.com

Received: 09-09-2022. Accepted: 19-09-2022.

How to cite: Paccola AM, Turazza F, Masquijo JJ. Current trends in the treatment of knee fractures in children and adolescents. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 116-123. <https://dx.doi.org/10.35366/108127>

www.medigraphic.org.mx



lesions at the distal femoral or proximal tibial epiphysis, or displaced tibial tubercle avulsion fractures, may present neurovascular involvement.⁴ Understanding the relevant anatomy, pathophysiology, diagnosis, and treatment options are important to decrease the risk of complications.³ The aim of this article is to discuss the current trends in diagnosis and treatment of knee fractures in children and adolescents.

Tibial eminence fractures (TEF)

Tibial eminence fractures are epiphyseal avulsion injuries, that typically occur in children from 8 to 14 years of age, and account for 5% of the traumatic effusions around the pediatric knee.^{6,7} The most common mechanism of injury is a non-contact sports trauma, or falls from bicycle,⁸ competitive sports, and traffic accidents.^{9,10} In children, ossification of the proximal tibia leaves the tibial eminence at risk of avulsion as it is cartilaginous. When excessive stress is applied to the ACL the incomplete ossified tibial spine presents less resistance than does the ligament, resulting in a fracture through cancellous bone beneath the tibial spine.⁴ Patients with TEF may present with knee pain, joint effusion, inability to bear weight and reduced knee range of motion.¹¹ Although most patients can be diagnosed with plain knee radiographs, a high percentage may have

associated injuries.¹² MRI is valuable to identify associated meniscal tears, collateral ligament, and chondral injuries which can be present in up to 40% of the cases.^{12,13,14,15,16,17} The Meyers & McKeever classification divides TEF into three types according to the degree of displacement. Further modifications have been described to include comminution and articular involvement (*Figure 1*).^{18,19,20}

Type I fractures are nondisplaced and can almost universally be treated with a non-weight bearing long leg cast for 3 to 4 weeks. Type II fractures, which are hinged posteriorly with superior displacement of the anterior segment, were also historically treated nonoperatively. However, if the eminence is not appropriately reduced with closed treatment, outcomes may be complicated from lack of extension due to impingement or increased laxity from failure to restore the ACL insertion. Because of these complications, surgical management is typically recommended for type II fractures unless anatomic reduction can be achieved with knee extension and immobilization. Type III and IV fractures are entirely displaced and require surgical treatment.^{21,22}

Surgical treatments range from open surgery to arthroscopy.²³ Arthroscopic-assisted fracture reduction and internal fixation has become increasingly popular for the management of articular fractures of the knee, as it has

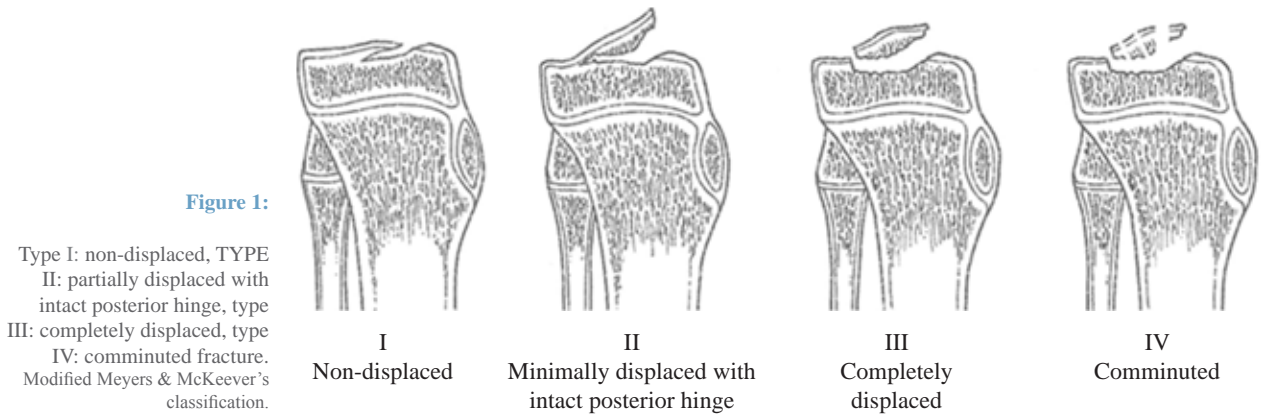


Figure 1:

Type I: non-displaced, TYPE II: partially displaced with intact posterior hinge, type III: completely displaced, type IV: comminuted fracture. Modified Meyers & McKeever's classification.

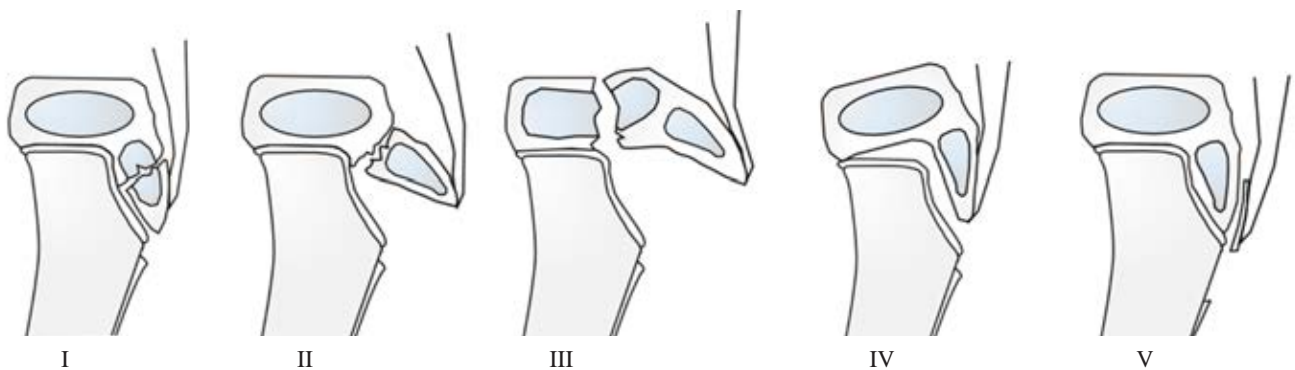


Figure 2: Type I is a fracture of the secondary ossification center near the insertion of the patellar tendon. Type II the fracture propagates proximally between primary and secondary ossification centers. Type III is a fracture that traverses the primary and secondary ossification centers. Type IV is a fracture through the entire physis. Type V is an avulsion of the periosteal sleeve. Modified Ogden classification.

lower morbidity, earlier mobilization and shorter length of hospital stay than those treated with open surgery.^{24,25} It also allows for simultaneous treatment of associated soft tissue injuries, such as meniscal tears, meniscal and intermeniscal ligament entrapment, intrasubstance anterior cruciate ligament (ACL) tears, and removal of loose fragments. There are several fixation methods available: cortical screws, headless screws, absorbable or nonabsorbable suture, suture anchors, or Kirschner wires. Clinical and radiographic results do not differ in relation to the chosen method of fixation.²⁴ Screws and suture fixation are the most commonly used techniques and they produce reliably satisfactory results. Cannulated screws are associated with anterior impingement, leading to a higher rate of implant removal. One of the advantages of the suture technique is the possibility to treat fractures with different patterns including small or comminuted fragments. Also, sutures can provide a stable fixation with no need for further intervention to remove the implant. Beyond the chosen technique, the ultimate goal must be to obtain the most stable fixation and not cause impingement to allow an early range of motion to prevent arthrofibrosis (most common complication). Risk factors for postoperative stiffness include malunion, prominent hardware, complete fracture displacement, revision, and length of postoperative immobilization.²⁶ Other reported complications include instability,¹⁵ non-union, malunion,²² growth arrest, and pain. Complication rate increases with progression of the Meyers and McKeeever classification. Anterior cruciate ligament laxity and/or an extensor lag have been documented after anatomical reduction and consolidation.^{27,28,29} Despite the laxity, few patients complain of pain or instability.⁴ Overall prognosis is good with a high rate of successful healing, complete restoration of knee stability and returning to prior level of sport.³⁰

Tibial tuberosity avulsion fractures (TTAF)

Tibial tubercle avulsion fractures are rare, accounting for less than 1% of all physeal injuries and 3% of all proximal tibial fractures.^{31,32} The proximal tibia begins to ossify from posterior-medially to anterior-laterally, and then from proximal to distal. It has two centers of ossification, the primary physis parallel to the knee joint and a secondary physis at the tibial tubercle. As ossification develops in a different pattern throughout the proximal tibia, the secondary center is the last part to fuse, placing the tibial tubercle at risk mainly in adolescents nearing skeletal maturity.^{33,34}

Tibial tubercle fractures are produced by a concentric contraction of the quadriceps during jumping or an eccentric contraction of the quadriceps during forced knee flexion.³⁵ TTAF are more common in male adolescents involved in jumping activities.^{36,37,38} Girls are affected in only about 3% of all avulsion fractures of the tubercle.³⁹ Males are more at risk than females presumably because of greater quadriceps strength, higher sports engagement, and later closure of the tibial tubercle in boys.^{40,41}

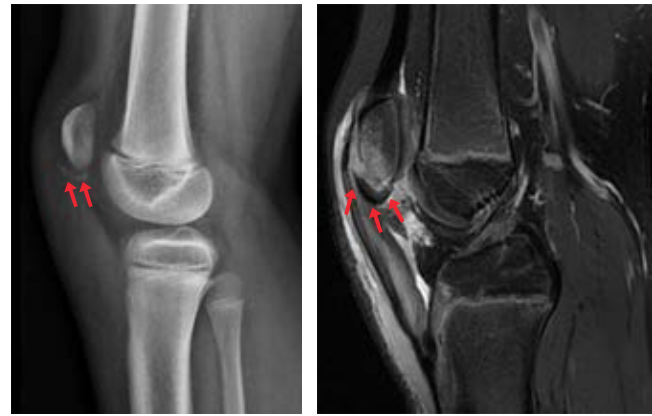


Figure 3: Sleeve fracture. Image demonstrates lateral radiograph and MRI of the knee with displacement of the distal pole of the patella (red arrows).

Patients with tibial tubercle avulsion fractures often present with anterior knee pain, effusion, and hemarthrosis. Type I injuries can be mild and mistaken for Osgood Schlatter disease. Patients with a small tibial tubercle avulsion fracture may still have an intact extensor mechanism due to intact retinacular structures. These patients may extend the knee against gravity but not against resistance. Patients with more extensive tibial tubercle avulsion fractures usually present with impaired extensor function. TTAF may present with extensive soft tissue damage, including anterior periosteum stripping and medial/lateral retinaculum tears.^{42,43,44} A detailed neurovascular exam is very important as there is a risk of developing compartment syndrome. Evaluation of tibial tubercle avulsion fractures includes anteroposterior and lateral radiographs of the knee. Plain radiographs may underestimate injury severity. MRI or CT scan should be used to rule out intra-articular involvement.

The Ogden classification, a modification of the original Watson-Jones classification, is commonly used to describe these fractures. It was originally described with 3 types and 2 subgroups (A: non-displaced fractures, and B: displaced fractures), and later added types IV and V (*Figure 2*).^{45,46,47,48} Goals for treatment include restoration of articular surface and function of the extensor mechanism. Type I and non-displaced fractures can be treated with a long leg cast for 4-6 weeks.³⁷ Surgical treatment is indicated in fractures with more than 2 mm of displacement or articular joint incongruity. Open reduction and screw fixation (ORIF) is the treatment of choice for displaced or intra-articular tibial tubercle avulsion fractures.^{32,41} A longitudinal incision centered over the fracture site or a medial parapatellar incision may be used for better assessment to the articular surface. After withdrawal of any interposition tissue fixation is achieved with 4.5 mm cannulated screws with washers, from anterior to posterior, parallel to the articular surface avoiding the physis.^{49,50} In particular cases a soft tissue repair, and evaluation of the articular surface through an arthrotomy or arthroscopy may be needed. Prophylactic fasciotomy at the time of internal fixation is preferred

by the authors of this paper. After surgery, the patient is immobilized with an extension brace or cylinder cast in extension with non-weight bearing for 4 to 6 weeks. Return to sport may vary from 2-3 months with Ogden type I and II injuries to 4-6 months with types III, IV and V.³³ Prognosis after a TTAF is excellent, regardless of fracture type, with fast recovery, restoration of function and satisfactory outcomes.^{32,41,51}

Complications after tibial tubercle avulsion fractures are relatively uncommon. Compartment syndrome is a potentially severe complication due to disruption of the anterior tibial recurrent artery which can result in bleeding into the anterior compartment of the leg.³⁴ Regional anesthesia should be avoided during surgery to facilitate postoperative evaluation. Other complications include physeal arrest, decreased range of motion, quadriceps contracture, and painful implants (most common).^{33,49} Obesity may increase the risk of complication.³⁷

Sleeve fractures

Sleeve fractures are rare injuries seen almost exclusively in skeletally immature patients characterized by separation of a «sleeve» of cartilage or periosteum with or without an osseous fragment. Patients with sleeve fractures present with a hemarthrosis, the inability to extend the knee, and either *patella alta* (inferior sleeve) or *patella baja* (superior sleeve). The diagnosis of these injuries could be challenging. Large osseous fragments are obvious on plain radiographs, but in some cases, they are easily missed, because only a minimal portion of bone is avulsed, and the fragment is largely composed of un-ossified peripheral cartilage. MRI can confirm the injury pattern and can be helpful to evaluate

the size of the sleeve. Failure to diagnose these injuries can result in patellar instability, extensor lag, and anterior knee pain.⁵²

Sleeve fractures can be classified by the location of the avulsion into proximal patellar pole, distal patellar pole (most common), and tibial metaphysis.⁵³ Most fractures are displaced and require treatment with open reduction and internal fixation. Non-operative management can be considered in non-displaced fractures (2 mm or less), if active knee extension is intact. Sousa et al.⁵⁴ evaluated five patients with distal pole sleeve fracture treated nonoperatively. Final radiographic evaluation revealed fracture healing and all five patients had full terminal knee extension and symmetric range of motion. Mean IKDC score was 96.4 (range: 82-100) mean Tegner's activity score was 60 (range: 5-8), and mean Kujala's score was 89.7 (range: 63-100) at final follow-up.

Non-displaced inferior pole fractures can be easily confused with Sinding-Larsen-Johansson syndrome (SLJS) (*Figure 3*).⁵⁵ Displaced fractures can be stabilized using transosseous sutures, suture anchors, small screws with suture supplementation, or tension band wiring.¹⁵ Torn medial/lateral retinaculum and/or quadriceps/patellar tendon are commonly associated findings and should be repaired if present. Immobilization in a brace for three to four weeks is required post operatively. Data regarding clinical outcomes after surgical treatment of sleeve fractures is limited, and mostly limited to case reports and very small case series. Perkins et al.,⁵⁶ in the largest case series in the literature, evaluated 20 patients (17 males, mean age of 11.7 years), treated with transosseous repair. All patients had a healed patellar sleeve fracture and intact extensor function at final follow-up. Final mean knee ROM among



Figure 4:

A) Anteroposterior and lateral radiograph, and MRI showing a displaced small osteochondral fragment from the lateral condyle. **B)** Arthroscopic image of a 10 × 5 mm osteochondral fragment in the non-weight bearing area of the lateral condyle. The patient underwent fragment excision, bone marrow stimulation and patellar stabilization.



Figure 5:

A) Preoperative MRI demonstrates a large displaced osteochondral fragment from the femoral trochlea.
B) Intraoperative picture of the displaced osteochondral fracture before and after fixation with bioabsorbable SmartNail.
C) 4-month postoperative MRI reveals OC fracture healing.
D) AP and axial radiograph at 9-year follow-up.

the 18 patients with minimum 3-month follow-up was 132 degrees. Thirteen patients (72%) achieved full ROM (≥ 130 degrees) and five patients (28%) achieved less than 130 degrees knee flexion. No patients experienced construct failure or extensor lag.

Sleeve fractures can lead to complications if not treated appropriately and in a timely fashion. Complications of missed or untreated patellar sleeve fractures include malunion, *patella alta*, anterior knee pain, and quadriceps atrophy. These can all result in severe limitations in daily activity.⁵⁷

Osteochondral fractures (OCF)

Osteochondral injuries in pediatric patients occur more often as a result of a direct blow on a flexed knee or shearing forces associated with an acute dislocation of the patella. The incidence of osteochondral fracture after patella dislocation was reported to be up to 39%.⁵⁸ The patient with an OCF presents with a painful, swollen knee joint, reluctant to bear weight, and any attempt to flex or extend the knee if resisted. Tenderness over the injured portion of the articular surface may be found.

Plain radiographs with AP, lateral, merchant view, and 45° flexed tunnel view should be obtained. Traumatic osteochondral fractures are represented by a disruption of the subchondral line compromising the lateral femoral condyle, medial facet of the patella or both. The ability to visualize the fracture fragment on radiographs is dependent on the amount of subchondral bone the piece contains. Those with very small bone components are often difficult to detect. MRI is the gold standard study to determine the presence of an articular cartilage injury, although it can often underestimate the size of the cartilage lesion or osteochondral defect.⁵⁹

Surgical treatment is preferred and depends on the size and location of the osteochondral injury. Arthroscopic removal of the fragment is indicated if the fragment is < 1 cm in diameter and is in a non-weight bearing articular surface (*Figure 4*). Reduction and fixation is the treatment of choice for larger osteochondral fragments where the cartilage is in good condition. Depending on the location of the lesion, this may be done either by open arthrotomy (usually for patellar lesions) or via arthroscopy. There are multiple fixation methods including metallic screws, bioabsorbable screws, bioabsorbable pins, autologous bone pegs, suture bridge, and fibrin glue (Hedgehog technique).^{60,61,62,63,64} Fixation of traumatic OCF may result in successful healing in adolescent patients regardless of the characteristics of the fragment (osteochondral versus chondral-only) and time elapsed since the injury (*Figure 5*). Fabricant et al.⁶⁴ in a multicenter study evaluated 15 patients with a median age at surgery of 12.7 years. The injured sites were the patella (n = 6), trochlea (n = 5), and lateral femoral condyle (n = 4). The median fragment surface area was 492 mm². Fixation with bioabsorbable implants was performed

in all patients at a median of 1.6 weeks after the injury. One patient (7%) sustained a fall eight weeks postoperatively, requiring secondary surgery for excision of a dislodged fragment, and 1 patient (7%) underwent unrelated patellar stabilization surgery 3.4 years postoperatively, at which time the fragment was found to be stable. All 15 patients returned to sports and activities at a median time of around 6 months, with a median follow-up of 12 months. More recently, Kjennvold et al.⁶⁵ evaluated 10 patients (median age of 15 years) with a pure chondral fracture of the knee treated with internal fixation. The lesions were located on the patella (n = 7), the trochlea (n = 2), and the lateral femoral condyle (n = 1). Median lesion size was 250 mm² (1.9-6.0 cm²). All patients were treated within two months of injury (4-58 days). All patients returned to preinjury level of sports and MRI showed retained fragments that integrated well with surrounding cartilage at follow-up. Mean Lysholm score at mean 5 years follow-up was 90 (73-100). Therefore, preservation of native articular surface cartilage should be considered the first line of treatment as long as the fragment does not have excessive fragmentation.

Osteochondral autograft transplantation surgery may be useful in the instance of an osteochondral injury that is not amenable to repair.⁶⁰ Patellar stabilization is recommended if the osteochondral fracture is associated to an episode of patellar dislocation.⁶⁶ Medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction has shown better outcomes than repairing techniques.⁶⁷ Complications after surgical treatment may include fixation failure, stiffness, quadriceps muscle atrophy, and post-traumatic arthritis. Patients with acute patellar dislocation can also experience recurrent subluxation or dislocation.

Conclusion

Pediatric knee fractures are common lesions, most frequently seen in sports practice and motor-vehicle accidents. Appropriate diagnosis and evaluation are important to provide the best care for patients. The treatment of pediatric knee fractures is evolving, and evidence-based knowledge is helpful in providing optimal care. When managed appropriately, most pediatric knee injuries have an excellent prognosis. Patients and families should be educated on the complications of treatment, including possible secondary surgery for hardware irritation, growth disturbances, arthrofibrosis or infection.

References

1. Anderson M, Messner MB, Green WT. Distribution of lengths of the normal femur and tibia in children from one to eighteen years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 1964; 46(6): 1197-202.
2. Tandogan NR, Karaeminogullari O, Ozyürek A, Ersozlu S. Periarticular fractures of the knee in child and adolescent athletes [Turkish]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004; 38 Suppl 1: 93-100.
3. Young EY, Shlykov MA, Hosseinzadeh P, Abzug JM, Baldwin KD, Milbrandt TA. Fractures around the knee in children. *Instr Course Lect.* 2019; 68: 463-72.

4. Zions LE. Fractures around the knee in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002; 10(5): 345-55. doi: 10.5435/00124635-200209000-00006.
5. Close BJ, Strouse PJ. MR of physeal fractures of the adolescent knee. *Pediatr Radiol.* 2000; 30(11): 756-62.
6. Aderinto J, Walmsley P, Keating JF. Fractures of the tibial spine: epidemiology and outcome. *Knee.* 2008; 15(03): 164-7.
7. Eiskjaer S, Larsen ST, Schmidt MB. The significance of hemarthrosis of the knee in children. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1988; 107(2): 96-8.
8. Axibal DP, Mitchell JJ, Mayo MH, Chahla J, Dean CS, Palmer CE, et al. Epidemiology of anterior tibial spine fractures in young patients: a retrospective cohort study of 122 cases. *J Pediatr Orthop.* 2019; 39(2): e87-90. doi: 10.1097/BPO.0000000000001080.
9. Louis ML, Guillaume JM, Launay F, Toth C, Jouve JL, Bollini G. Surgical management of type II tibial intercondylar eminence fractures in children. *J Pediatr Orthop B.* 2008; 17(5): 231-5.
10. Tudisco C, Giovarruscio R, Febo A, Savarese E, Bisicchia S. Intercondylar eminence avulsion fracture in children: long-term follow-up of 14 cases at the end of skeletal growth. *J Pediatr Orthop B.* 2010; 19(5): 403-8.
11. Luhmann SJ. Acute traumatic knee effusions in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2003; 23(2): 199-202.
12. Mitchell JJ, Sjostrom R, Mansour AA, Irion B, Hotchkiss M, Terhune EB, et al. Incidence of meniscal injury and chondral pathology in anterior tibial spine fracture of children. *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(2): 130-5.
13. Green D, Tuca M, Luderowski E, Gausden E, Goodbody C, Konin G. A new, MRI-based classification system for tibial spine fractures changes clinical treatment recommendations when compared to Myers and McKeever. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(1): 86-92.
14. Chotel F, Raux S, Accadbled F, Gouron R, Pffirmann C, Bérard J, et al. Cartilaginous tibial eminence fractures in children: which recommendations for management of this new entity? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(3): 688-96.
15. Bailey MEA, Wei R, Bolton S, Richards RH. Paediatric injuries around the knee: Bony injuries. *Injury.* 2020; 51(3): 611-9. doi: 10.1016/j.injury.2019.12.033.
16. Shea KG, Grimm NL, Laor T, Wall E. Bone bruises and meniscal tears on MRI in skeletally immature children with tibial eminence fractures. *J Pediatr Orthop.* 2011; 31(2): 150-2.
17. Rhodes JT, Cannamela PC, Cruz AI, Mayo M, Styhl AC, Richmond CG, et al. Incidence of meniscal entrapment and associated knee injuries in tibial spine avulsions. *J Pediatr Orthop.* 2018; 38(2): e38-42.
18. Meyers M, McKeever F. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 1959; 41(2): 209-20.
19. Zifko B, Gaudernak T. Problems in the therapy of avulsions of the intercondylar eminence in children and adolescents. treatment results based on a new classification [Article in German]. *Unfallheilkunde.* 1984; 87(6): 267-72.
20. Zaricznyj B. Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open re-duction and pinning. *J Bone Joint Surg Am.* 1977; 59(08): 1111-14.
21. Adams AJ, Talathi NS, Gandhi JS, Patel NM, Ganley TJ. Tibial spine fractures in children: evaluation, management, and future directions. *J Knee Surg.* 2018; 31(5): 374-81.
22. Shin YW, Uppstrom TJ, Haskel JD, Green DW. The tibial eminence fracture in skeletally immature patients. *Curr Opin Pediatr.* 2015; 27(1): 50-7.
23. Zhang L, Zhang L, Zheng J, Ren B, Kang X, Zhang X, et al. Arthroscopic tri-pulley Technology reduction and internal fixation of pediatric Tibial Eminence fracture: a retrospective analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020; 21(1): 408.
24. Hamilton GA, Doyle MD, Castellucci-Garza FM. Arthroscopic-assisted open reduction internal fixation. *Clin Pediatr Med Surg.* 2018; 35: 199-221.
25. Coyle C, Jagermuth S, Ramachandran M. Tibial eminence fractures in the paediatric population: a systematic review. *J Child Orthop.* 2014; 8: 149-59.
26. Vander Have KL, Ganley TJ, Kocher MS, Price CT, Herrera-Soto JA. Arthrofibrosis after surgical fixation of tibial eminence fractures in children and adolescents. *Am J Sports Med.* 2010; 38(2): 298-301.
27. Smith JB. Knee instability after fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *J Pediatr Orthop.* 1984; 4: 462-4.
28. Baxter MP, Wiley JJ. Fractures of the tibial spine in children: An evaluation of knee stability. *J Bone Joint Surg Br.* 1988; 70: 228-30.
29. Willis RB, Blokker C, Stoll TM, Paterson DC, Galpin RD. Long-term follow-up of anterior tibial eminence fractures. *J Pediatr Orthop.* 1993; 13: 361-4.
30. Stallone S, Selleri F, Trisolino G, Grassi A, Macchiarola L, Magnani M, et al. Good subjective outcomes, stable knee and high return to sport after tibial eminence avulsion fracture in children. *Children (Basel).* 2020; 7(10): 173.
31. Hamilton SW, Gibson PH. Simultaneous bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescence: a case report and a review of over 50 years of literature. *Knee.* 2006; 13: 404-7.
32. Pretell-Mazzini J, Kelly DM, Sawyer JR, Esteban EM, Spence DD, Warner WC Jr, et al. Outcomes and complications of tibial tubercle fractures in pediatric patients: a systematic review of the literature. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36(5): 440-6.
33. Franz P, Luderowski E, Tuca M. Tibial tubercle avulsion fractures in children. *Curr Opin Pediatr.* 2020; 32(1): 86-92.
34. Dvonch VM, Bunch WH. Pattern of closure of the proximal femoral and tibial epiphysis in man. *J Pediatr Orthop.* 1983; 3: 498-501.
35. Polakoff D, Bucholz R, Ogden J. Tension band wiring of displaced tibial tuberosity fractures in adolescents. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; 209: 161-5.
36. Pandya NK, Edmonds EW, Roocroft JH, Mubarak SJ. Tibial tubercle fractures: complications, classification, and the need for intra-articular assessment. *J Pediatr Orthop.* 2012; 32: 749-59.
37. Jardaly A, Conklin M, Ashley P, Gilbert SR. Closed reduction in the treatment of tibial tubercle fractures. *Injury.* 2020; 9: 42-6.
38. Kushare I, Wunderlich N, Dranginis D. Simultaneous bilateral versus unilateral tibial tubercle fractures. *J Clin Orthop Trauma.* 2021; 13: 85-91.
39. Henard DC, Bobo RT. Avulsion fractures of the tibial tubercle in adolescents. A report of bilateral fractures and a review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; 177: 182-7.
40. Zrig M, Annabi H, Ammari T, Trabelsi M, Mbarek M, Ben Hassine H. Acute tibial tubercle avulsion fractures in the sporting adolescent. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008; 128(12): 1437-42.
41. McKoy B, Stanitski C. Acute tibial tubercle avulsion fractures. *Orthop Clin North Am.* 2003; 34: 397-403.
42. Frey S, Hosalkar H, Cameron DB, Heath A, David Horn B, et al. Tibial tuberosity fractures in adolescents. *J Child Orthop.* 2008; 2(6): 469-74.
43. Kushner RL, Massey P. Tibial tubercle avulsion. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
44. Wall JJ. Compartment syndrome as a complication of the Hauser procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61: 185-91.
45. Watson-Jones R. Fractures and Joint Injuries. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 1955.
46. Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62-A: 205-15.
47. Ryu RK, Debenham JO. An unusual avulsion fracture of the proximal tibial epiphysis. Case report and proposed addition to the Watson-Jones classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194: 181-4.
48. Mosier SM, Stanitski CL. Acute tibial tubercle avulsion fractures. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24: 181-4.
49. Rickert KD, Hedequist D, Bomar JD. Screw fixation of pediatric tibial tubercle fractures. *JBJSS Essent Surg Tech.* 2021; 11(2): e19.00062.
50. Arkader A, Schur M, Refakis C, Capraro A, Woon R, Choi P. Unicortical fixation is sufficient for surgical treatment of tibial tubercle avulsion fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2019; 39(1): e18-22.
51. Checa Betegón P, Arvinus C, Cabadas González MI, Martínez García A, Del Pozo Martín R, Marco Martínez F. Management of pediatric tibial tubercle fractures: Is surgical treatment really necessary? *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019; 29(5): 1073-9.

52. Potini VC, Reilly MC, Gehrmann RM. Staged treatment of a chronic patellar sleeve fracture using the Taylor spatial frame. *Knee*. 2015; 22(6): 672-6. doi: 10.1016/j.knee.2015.04.010.
53. Kosuge DD, Balaji VB, Ahad N, Vemulapalli K. Proximal tibial sleeve fracture: case report of a rare injury and review of the literature. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2010; 36(4): 388-91. doi: 10.1007/s00068-009-9077-1.
54. Sousa PL, Stuart MJ, Prince MR, Dahm DL. Nonoperative management of minimally displaced patellar sleeve fractures. *J Knee Surg*. 2021; 34(3): 242-6. doi: 10.1055/s-0039-1694742.
55. Devana SK, Trivellas A, Bennett A, Jackson N, Beck JJ. Clinical and radiographic differentiation of pediatric patellar sleeve fractures and other inferior pole pathologies. *Am J Sports Med*. 2022; 50(4): 977-83. doi: 10.1177/036354652211073995.
56. Perkins CA, Egger AC, Willimon SC. Transosseous repair of patellar sleeve fractures: a case series and surgical technique guide. *J Knee Surg*. 2021. doi: 10.1055/s-0041-1723013.
57. Damrow DS, Van Valin SE. Patellar sleeve fracture with ossification of the patellar tendon. *Orthopedics*. 2017; 40(2): e357-9. doi: 10.3928/01477447-20161026-02.
58. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Silva P, Davis DK, Elias DA, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med*. 2004; 32(5): 1114-21.
59. Ghahremani S, Griggs R, Hall T, Motamedi K, Boechat MI. Osteochondral lesions in pediatric and adolescent patients. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2014; 18: 505-12. doi: 10.1055/s-0034-1389268.
60. Bauer KL. Osteochondral injuries of the knee in pediatric patients. *J Knee Surg*. 2018; 31(5): 382-91. doi: 10.1055/s-0038-1625956.
61. Bowers AL, Huffman GR. Suture bridge fixation of a femoral condyle traumatic osteochondral defect. *Clin Orthop Relat Res*. 2008; 466(9): 2276-81. doi: 10.1007/s11999-008-0357-6.
62. Jeuken RM, Vles GF, Jansen EJP, Loeffen D, Emans PJ. The modified hedgehog technique to repair pure chondral shear-off lesions in the pediatric knee. *Cartilage*. 2021; 13(1_suppl): 271S-9S. doi: 10.1177/1947603519855762.
63. Ogura T, Sakai H, Asai S, Fukuda H, Takahashi T, Kanisawa I, et al. Clinical and radiographic outcomes after fixation of chondral fragments of the knee in 6 adolescents using autologous bone pegs. *Orthop J Sports Med*. 2020; 8(11): 2325967120963050. doi: 10.1177/2325967120963050.
64. Fabricant PD, Yen YM, Kramer DE, Kocher MS, Micheli LJ, Lawrence JTR, et al. Fixation of traumatic chondral-only fragments of the knee in pediatric and adolescent athletes: a retrospective multicenter report. *Orthop J Sports Med*. 2018; 6(2): 2325967117753140. doi: 10.1177/2325967117753140.
65. Kjennvold S, Randsborg PH, Jakobsen RB, Aroen A. Fixation of acute chondral fractures in adolescent knees. *Cartilage*. 2021; 13(1_suppl): 293S-301S. doi: 10.1177/1947603520941213.
66. Liu JN, Steinhaus ME, Kalbian IL, Post WR, Green DW, Strickland SM, et al. Patellar instability management: a survey of the international patellofemoral study group. *Am J Sports Med*. 2018; 46(13): 3299-306. doi: 10.1177/0363546517732045.
67. Puzziello RN, Waterman B, Agarwalla A, Zuke W, Cole BJ, Verma NN, et al. Primary medial patellofemoral ligament repair versus reconstruction: rates and risk factors for instability recurrence in a young, active patient population. *Arthroscopy*. 2019; 35(10): 2909-15. doi: 10.1016/j.arthro.2019.05.007.

Disclosure: the authors did not receive any outside funding or grants in support of their research for or preparation of this work. Neither him nor a member of their immediate family received payments or other benefits or a commitment or agreement to provide such benefits from a commercial entity.

Caso clínico

doi: 10.35366/108128

Fractura de Hoffa medial: reporte de un caso

Medial Hoffa fracture: a case report

Hernández-Coria AE,* Estrada-Marín CI,† García-Hernández A‡

Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: las fracturas del cóndilo femoral en el plano coronal o fracturas de Hoffa se encuentran entre las fracturas más raras del miembro pélvico, pero son aún más raras las del cóndilo medial. El éxito en el manejo de estos pacientes radica en el diagnóstico oportuno y la consecuente reducción anatómica de la superficie articular del fémur. **Caso clínico:** el objetivo de este reporte es presentar a un paciente con el diagnóstico de fractura de Hoffa medial derecha, registrado como caso único en los archivos de nuestro hospital. El paciente acudió referido en Noviembre de 2011, con evolución de 10 días tras sufrir caída de caballo, presentando mecanismo de varo forzado y contusión directa de la rodilla derecha. Mostró radiografías anteroposterior y lateral de rodilla derecha, donde se observó de forma sutil solución de la continuidad en el plano coronal de la base del cóndilo medial, corroborado por resonancia magnética y asociado a lesiones parciales no quirúrgicas de ambos meniscos y del ligamento cruzado anterior. Se intervino quirúrgicamente el día 27 de Noviembre de 2011 mediante reducción abierta con abordaje medial y fijación interna con dos tornillos canulados de 7.0 mm. Se egresó al paciente indicando la movilización temprana y continua de la rodilla, difiriendo el apoyo y rehabilitación hasta la sexta semana. Actualmente el paciente se encuentra con posibilidad de deambulación, asintomático y con arcos de movilidad completos. El respeto del aparato extensor mediante un abordaje medial y la superficie articular con tornillos canulados se

ABSTRACT. Introduction: knee femoral condyle coronal fractures or Hoffa fractures are among the rarest fractures of the pelvic limb, being even more rare those of the medial condyle. The success in the management of these patients lies in the timely diagnosis and the consequent anatomical reduction of the femoral articular surface. **Clinical case:** the objective of this article is to present a patient with right medial Hoffa fracture, registered as a single case in the archives of our hospital. The patient was referred to us on November 2011, with a 10-day course after suffering a fall from horse riding, presenting a forced varus mechanism and direct contusion of the right knee. He shows an anteroposterior and lateral knee X-rays showing a subtle solution of continuity in the coronal plane of the base of the medial condyle, corroborated with magnetic resonance imaging and was also associated with a non-surgical partial injury of both menisci and the anterior cruciate ligament. Surgical intervention was performed on 27th/11/2011, through open reduction with a medial approach and internal fixation with 7.0 mm (x2) cannulated screws. The patient was discharged with early and continuous mobilization of the knee, deferring support and rehabilitation until the 6th week. He is currently a wandering patient, asymptomatic, with complete range of motion. Because respecting the extensor apparatus through a medial approach and the articular surface with cannulated screws, it was observed

* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica.

† Médico pasante del Servicio Social del Servicio de Pediatría.

‡ Médico ortopedista, Jefe del Módulo de Rodilla.

Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Ángel Edgardo Hernández-Coria

Nueva York No. 7, consultorio 101, Col. Nápoles, 03810, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.

E-mail: drhdzcoria@yahoo.com.mx

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 09-05-2022.

Citar como: Hernández-Coria AE, Estrada-Marín CI, García-Hernández A. Fractura de Hoffa medial: reporte de un caso. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 124-127. <https://dx.doi.org/10.35366/108128>



refleja en la adecuada evolución de nuestro paciente, pudiendo regresar a sus actividades diarias, incluso el montar.

Palabras clave: fractura de Hoffa, cóndilo medial, osteosíntesis, rodilla.

in consequence an adequate evolution of our patient, being able to return to his daily activities, even remount.

Keywords: Hoffa fracture, medial condyle, osteosynthesis, knee.

Introducción

Una fractura de Hoffa se define como todas aquellas lesiones intraarticulares del cóndilo femoral en el plano coronal, fueron descritas por Hoffa en 1904.^{1,2,3,4,5} Este tipo de fracturas son extremadamente raras, siendo el cóndilo lateral y las bicondilares los tipos más frecuentes.³

El mecanismo de lesión aún no está descrito con exactitud, pero se ha relacionado el impacto directo con la rodilla en flexión, impacto vertical directo y fuerzas indirectas de torsión, mecanismos de varo-valgo con la rodilla en flexión.^{4,5} La mayoría son resultado de accidentes automovilísticos de alta energía o de caídas de gran altura.^{1,3,5}

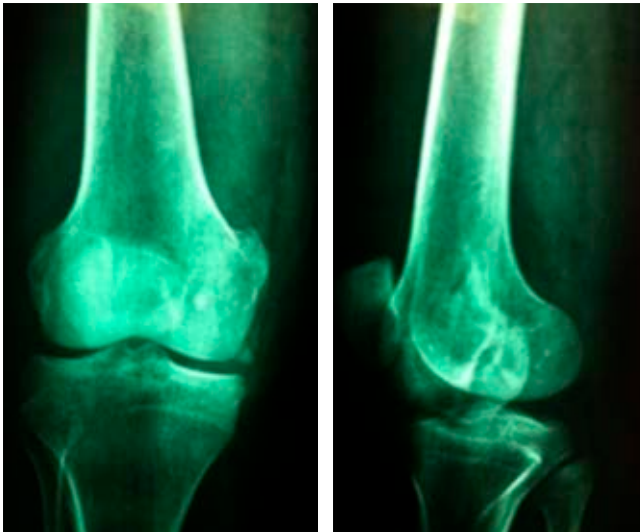


Figura 1: Radiografías anteroposterior y lateral de rodilla derecha con mínimo desplazamiento de la fractura del cóndilo medial.

El diagnóstico es difícil, ya que una fractura mínimamente desplazada puede pasar desapercibida en las proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral, siendo necesario el estudio con proyecciones oblicuas, una tomografía axial computarizada (TAC) o una resonancia magnética nuclear (RMN) y se sospecha cuando se tiene el antecedente del mecanismo de lesión, el grado de inflamación, dolor, aumento de volumen, deformidad, inestabilidad o lesiones cutáneas.^{2,3,4,5}

Se puede clasificar radiográficamente por los parámetros de la AO (33-B3) o bien, por la clasificación de Letenneur (descrita para el cóndilo lateral), siendo: Tipo 1: extensión de trazo de fractura metafisario hacia el cóndilo sin compromiso articular. Tipo 2: originado de la diáfisis posterior distal hacia el cóndilo femoral de forma articular parcial. Tipo 3: trazo intraarticular con permanencia de los ligamentos al cóndilo avulsionado.^{1,3}

El tratamiento conservador se reporta comúnmente con malos resultados por una reducción anatómica inadecuada al presentarse la interposición de las estructuras ligamentarias o musculares de la zona;^{3,5} es por esta razón que es obligatoria la reconstrucción de forma anatómica de la superficie articular.^{1,2,4} Por tanto, se recomienda el uso de una reducción abierta mediante abordaje medial o lateral para respetar el aparato extensor de la rodilla y así facilitar la recuperación, aunque también se describe el abordaje por vía artroscópica para fracturas mínimamente desplazadas.^{1,4} En cuanto a la fijación, se prefiere el uso de tornillos canulados de 6.5 mm con arandelas, debido a que la colocación del tornillo es perpendicular a la reducción del fragmento a pesar de requerir mayor exposición o un segundo abordaje para la colocación del mismo.^{1,4,5}

El manejo postquirúrgico inicia de forma temprana con la movilización completa de la rodilla, pero es necesario retrasar de 12 a 14 semanas el apoyo completo de la ex-



Figura 2:

Resonancia magnética nuclear de rodilla derecha donde se observa el trazo completo, compromiso intraarticular y desplazamiento del fragmento óseo condilar.

tremidad, hasta observar una consolidación adecuada de la fractura.¹

Dentro de las complicaciones reportadas existen: retraso en la consolidación, no unión y necrosis avascular; sobre todo si se manejan estas fracturas de forma no quirúrgica.^{1,3}

El objetivo de este artículo es presentar a un paciente con el diagnóstico de fractura de Hoffa medial derecha, registrado como caso único en los archivos de nuestro hospital.

Caso clínico

Se trató de un hombre de 31 años, previamente sano. El día 12 de Septiembre de 2011 sufrió una caída al estar montando a caballo, con mecanismo de trauma directo sobre la rodilla derecha. Refiere haber iniciado con dolor tipo punzante, con intensidad 5/10 en escala EVA (escala visual análoga), constante, sin predominio de horario, localizado en la rodilla derecha, sin irradiaciones, incapacitante, que aumentaba durante la movilización, pero con disminución

al reposo y con la ingesta de analgésicos. Fue valorado por un médico facultativo, el cual realizó estudios radiográficos y posteriormente refirió a nuestro hospital al paciente para que efectuáramos el manejo definitivo. El paciente acudió a nuestro servicio con 10 días de evolución, con ligero aumento de volumen a nivel de la rodilla derecha, sin equimosis ni edema o defectos cutáneos, con signos de aumento del líquido articular asociado con dolor, crepitación y limitación de los arcos de movilidad de la rodilla. No se observaron signos clínicos de inestabilidad ni de lesión meniscal de la rodilla.

El paciente se presentó con radiografías anteroposterior y lateral de la rodilla derecha fechadas el 12 de Septiembre de 2011, en las que se apreció solución de continuidad de cóndilo femoral medial en sentido coronal, con compromiso articular y desplazamiento de 3 mm (*Figura 1*). También contó con resonancia magnética fechada el 19 de Septiembre de 2011, que mostró una fractura coronal de la porción posterior del cóndilo femoral medial con desplazamiento de 3 mm en la superficie articular, con probable lesión de ambos meniscos y probable lesión de ligamento cruzado anterior (*Figura 2*).

Se realizó manejo quirúrgico el día 27 de Septiembre de 2011 mediante reducción abierta por abordaje anteromedial subvasto de 7 cm y se fijó en sentido anteroposterior bajo principio de compresión axial con dos tornillos canulados sistema 7.0 mm con arandelas; habiendo sido colocados éstos bajo incisiones independientes, mínimas, en la cara anterior de la rodilla (*Figura 3*).

Se egresó al paciente a las 24 horas de realizado el procedimiento y se indicó la flexoextensión activa y continua de la rodilla sin apoyar la extremidad. Se citó para control postoperatorio, observando que no presentó alteraciones en la cicatrización de las heridas quirúrgicas, se retiraron los puntos de sutura, se observó una flexión de 120° y extensión de 0°, no dolorosas y fuerza 5/5. Se envió al servicio de rehabilitación para fortalecimiento de la extremidad y se citó a la décima semana para iniciar con el apoyo parcial y progresivo de la extremidad (*Figura 4*).

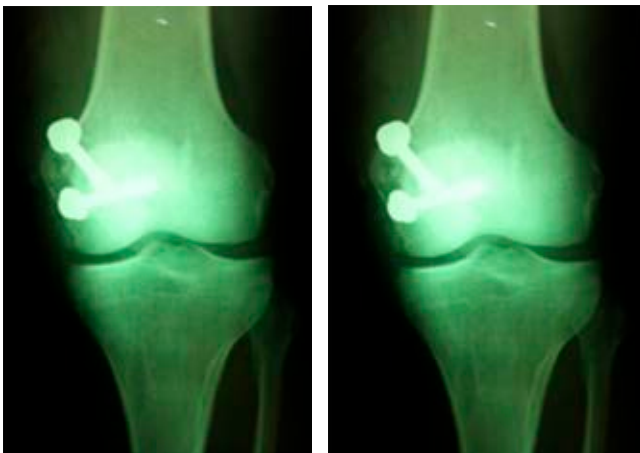


Figura 3: Anteroposterior y lateral de rodilla derecha donde se observa reducción anatómica del cóndilo medial y la fijación con tornillos canulados de 7.0 mm y arandelas.



Figura 4:

Fotografías clínicas postquirúrgicas del paciente.

Discusión

La rareza de estas fracturas es tal, que aún no se encuentra ningún reporte estadístico de la frecuencia de dichas lesiones. En nuestro hospital se confirma su rareza, siendo éste el último de tres casos que acudieron en un lapso de 15 años y el único del cóndilo medial.^{1,2,3,4,5}

A pesar de que no se tiene muy claro el mecanismo de lesión que sufrió nuestro paciente, por lo descrito por él, se sugiere que la dinámica fue un impacto directo de alta energía con la rodilla en flexión, ya que se encontraba cabalgando un caballo.^{1,2,3,4,5}

El primer estudio radiográfico que le realizaron al paciente no mostró datos de la fractura, siendo hasta la segunda valoración por un ortopedista experimentado de la patología en la rodilla cuando se realizó el diagnóstico. Aunque el estudio de resonancia magnética nuclear nos habla también de las lesiones ligamentarias asociadas frecuentemente a esta fractura; en la exploración clínica y quirúrgica no se observaron evidencias de estas lesiones en nuestro paciente.^{2,3,4,5}

El manejo propuesto al paciente fue el de reducción abierta y fijación interna con tornillos canulados 7.0 mm con arandelas en sentido anteroposterior. El abordaje recomendado es el medial subvastoso, ya que respeta el aparato extensor de la rodilla. Esto permite la temprana movilización en el postquirúrgico inmediato, logrando que a las 10 semanas de evolución el paciente realice la rehabilitación completa, continuando con el apoyo parcial y progresivo de la extremidad.^{1,2,4}

Afortunadamente nuestro paciente no presentó ninguna complicación de consolidación o viabilidad del segmento fracturado, lo que le permitió su temprana y completa recuperación.

Conclusión

Podemos mencionar que el diagnóstico oportuno y el manejo de este tipo de fracturas dependen de tener en cuenta tanto el antecedente de trauma, el mecanismo de lesión y la exploración del paciente. En cuanto al estudio radiográfico, unas radiografías adecuadas, técnicamente hablando, permiten el diagnóstico del paciente; en caso contrario, contar con los medios para realizar una tomografía axial computarizada o resonancia magnética nuclear es de mayor utilidad para determinar diagnóstico y tratamiento. El manejo quirúrgico temprano, con la lesión mínima de tejidos blandos y la reducción anatómica de los fragmentos articulares, permite realizar la rehabilitación temprana del paciente, pero es importante iniciar el apoyo axial tardío para evitar el colapso o desplazamiento de la fractura.

Referencias

1. Bali K, Mootha AK, Prabhakar S, Dhillon MS. Isolated Hoffa fracture of the medial femoral condyle in a skeletally immature patient. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011; 69(4): 335-8.
2. Chang JJ, Fan JC, Lam HY, Cheung KY, Chu VW, Fung KY. Treatment of an osteoporotic Hoffa fracture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18(6): 784-6. doi: 10.1007/s00167-009-0960-4.
3. Oztürk A, Ozkan Y, Ozdemir RM. Nonunion of a Hoffa fracture in an adult. *Chir Organi Mov.* 2009; 93(3): 183-5. doi: 10.1007/s12306-009-0045-z.
4. Yücel I, Miller E, Ozturan K. Hoffa fracture: a case report. *Duzce Med J.* 2008; 10(2): 37-40.
5. Mak W, Hunter J, Escobedo E. Hoffa fracture of the femoral condyle. *Radiol Case Rep.* 2015; 3(4): 231. doi: 10.2484/rcr.v3i4.231.

Técnica quirúrgica

doi: 10.35366/108129

Restablecimiento de la estabilidad horizontal en luxaciones acromioclaviculares III-V mediante la reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares y acromioclaviculares; técnica quirúrgica

Restoring horizontal stability in III-V acromioclavicular dislocations by anatomic reconstruction of the coracoclavicular and acromioclavicular ligaments; surgical technique

Gómez-Mont-Landerreche JG,* Rodríguez-Martínez V,† Flores-Carrillo A,* Castañeda-Garduño J‡

Hospital Español, Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: la luxación de la articulación acromioclavicular (AC) es una lesión frecuente que se observa en adultos jóvenes. El objetivo es describir una técnica quirúrgica que pueda restablecer la estabilidad horizontal y vertical de la articulación AC. **Material y métodos:** se describe una técnica quirúrgica utilizando un aloinjerto para la reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares (CC) y AC para luxaciones AC grado III-V de acuerdo con la clasificación de Rockwood. **Resultados:** es una técnica quirúrgica con reconstrucción anatómica y biológica de los ligamentos CC y AC con injerto. Se realizan dos túneles óseos en la clavícula pasando el cabo lateral del injerto por debajo del acromion; posteriormente se fijan los dos cabos con dos tornillos bioabsorbibles, restaurando de esta manera la estabilidad vertical y horizontal. **Conclusión:** este procedimiento permite restablecer la estabilidad vertical y horizontal de la articulación AC. Se requieren estudios de seguimiento para reportar resultados funcionales y radiológicos con el fin de poder asegurar ventajas en comparación con las técnicas existentes.

Palabras clave: luxación acromioclavicular, reconstrucción anatómica, aloinjerto, ligamentos coracoclaviculares, ligamentos acromioclaviculares, estabilidad horizontal.

ABSTRACT. Introduction: dislocation of the acromioclavicular (AC) joint is a common injury seen in young adults. The objective is to describe a surgical technique that can restore the horizontal and vertical stability of the AC joint. **Material and methods:** we describe a surgical technique that can restore horizontal and vertical stability using an allograft for the anatomical reconstruction of the CC and AC ligaments, for AC grade III-V dislocations according to the Rockwood classification. **Results:** this is a surgical technique with anatomical and biological reconstruction of the CC and AC ligaments, using an allograft. Two bone tunnels are made in the clavicle, passing the lateral end of the graft below the acromion; then the two ends are fixed with two bioabsorbable screws, restoring vertical and horizontal stability. **Conclusion:** this procedure allows to restore the vertical and horizontal stability of the AC joint. Follow up studies are required to report functional and radiological results, in order to ensure advantages compared to existing techniques.

Keywords: acromioclavicular dislocation, anatomical reconstruction, allograft, coracoclavicular ligaments, acromioclavicular ligaments, horizontal stability.

* Médico adscrito del Servicio de Ortopedia y Traumatología.

† Residente de cuarto año de la Especialidad en Ortopedia y Traumatología.

Correspondencia:

Juan Gabino Gómez-Mont-Landerreche
Hospital Español.

Av. Ejército Nacional Mexicano No. 613, Col. Granada, CP 11520, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México.

E-mail: gabino01@hotmail.com

Recibido: 12-04-2022. Aceptado: 01-06-2022.

Citar como: Gómez-Mont-Landerreche JG, Rodríguez-Martínez V, Flores-Carrillo A, Castañeda-Garduño J. Restablecimiento de la estabilidad horizontal en luxaciones acromioclaviculares III-V mediante la reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares y acromioclaviculares; técnica quirúrgica. Acta Ortop Mex. 2022; 36(2): 128-133. <https://dx.doi.org/10.35366/108129>



Introducción

Las lesiones de la articulación acromioclavicular (AC) son frecuentes en pacientes atletas masculinos posterior a un traumatismo agudo en el hombro.¹ En su mayoría son esguinces leves y ocurren con más frecuencia en hombres que en mujeres (5:1), con mayor incidencia en el grupo de edad de 20 a 30 años. Representan ~12% y pueden llegar a 21% en algunos casos de todas las lesiones del hombro.^{1,2,3}

La articulación AC es una articulación diartroidea plana que sirve como principal conexión entre el esqueleto axial y la extremidad superior.⁴ Su compleja estructura ligamentaria es fundamental para el funcionamiento normal de la cintura escapular. Está conformada por estabilizadores dinámicos y estáticos; proporciona estabilidad anterior, posterior, superior e inferior. Los ligamentos acromioclaviculares (AC) y coracoclaviculares (CC) son los estabilizadores estáticos, mientras que los músculos deltoides y trapecoides son los estabilizadores dinámicos.⁴ La articulación AC normalmente es capaz de desplazarse de 4 a 6 mm en el plano anterior, posterior y superior bajo cargas de 70 N. También permite movimiento rotatorio de 5° a 8° durante el movimiento escapulotorácico y de 40° a 45° de abducción y elevación del hombro.^{3,5}

El tratamiento de una luxación AC depende de su grado de lesión de acuerdo con la clasificación de Rockwood y la demanda funcional del paciente.⁶ Los mecanismos más comunes de lesión de la articulación AC incluyen caída sobre un brazo en extensión o una contusión directa con carga axial en la cara lateral del hombro con el brazo en aducción.⁷ Los pacientes refieren dolor en la parte superior del hombro durante intentos de elevación de la extremidad superior; presentan dolor a la palpación de la articulación AC.⁸

El sistema de clasificación de Rockwood se utiliza como guía de tratamiento.⁴ Tipo I es un esguince del ligamento AC; los ligamentos AC y CC están intactos. Tipo II es una rotura parcial del ligamento AC, pero no del ligamento CC; con un desplazamiento de la clavícula < 25%. Tipo III es

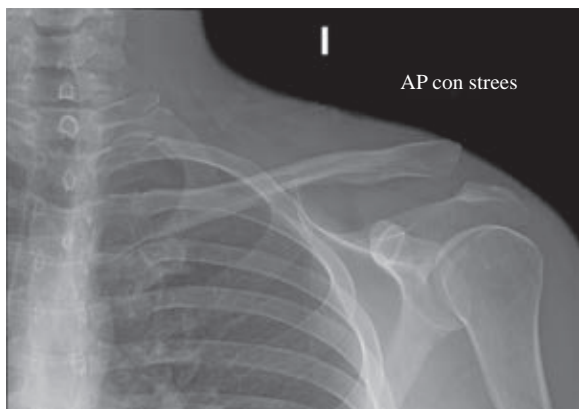


Figura 1: Radiografía anteroposterior de hombro izquierdo con estrés. Se observa pérdida de congruencia articular acromioclavicular, con elevación hacia caudal de tercio distal de clavícula.



Figura 2: Paciente en posición de silla de playa. Se observa el marcaje de estructuras anatómicas para el abordaje que inicia 3.5 cm medial a la articulación acromioclavicular, con extensión a coracoides.

una rotura de los ligamentos AC y CC con un desplazamiento de la clavícula de 25 a 100% en comparación con el lado contralateral. Tipo IV los ligamentos AC y CC se rompen y presentan un desplazamiento posterior de la clavícula distal. Tipo V los ligamentos AC y CC muestran un desplazamiento > 100% de la clavícula. Tipo VI es el resultado del desplazamiento inferior de la clavícula distal a la posición subcoracoidea.^{8,9}

Existen muchas opciones de tratamiento que dependen de los patrones de trauma de baja o alta energía. Las lesiones tipo I y II son el resultado de fuerzas de baja energía y se tratan de forma conservadora con inmovilización de hombro.¹⁰ Las lesiones de tipo IV, V y VI son resultado de fuerzas de alta energía y generalmente se tratan con cirugía.⁴ Las lesiones tipo III son un tema de debate, dependiendo de la demanda funcional del paciente y la decisión del cirujano.^{9,10} Cada caso se debe manejar individualmente, hay que recordar que 50% de los pacientes con lesiones grado II a V presentan alguna lesión intraarticular glenohumeral.¹¹

La fijación AC permite la recuperación de los ligamentos CC al restaurar la distancia entre la clavícula y la coracoides.¹² Actualmente se realizan diferentes técnicas quirúrgicas abiertas, pero se asocian a complicaciones como infección, falla de la fijación o fallo del implante. Existen técnicas por artroscopía que disminuyen las complicaciones y permiten identificar patologías asociadas en la articulación glenohumeral.^{5,8,13} El manejo adecuado requiere la reconstrucción del ligamento AC así como de la cápsula articular superior. Actualmente se continúa con el desarrollo de técnicas para el manejo de estas lesiones.¹⁴

Material y métodos

El objetivo de nuestra técnica quirúrgica es restaurar la estabilidad tanto vertical como horizontal de la articulación acromioclavicular (AC) mediante el uso de una técnica abierta de reconstrucción de la articulación AC con aloinjerto (semitendinoso o *peroneus longus*) para restaurar la estabilidad horizontal. Se realiza una reconstrucción anatómica de los ligamentos CC utilizando aloinjerto y fijación con dos tornillos de biotenodésis. En cuatro pacientes con diagnóstico de luxación AC grado III-V según la clasificación de Rockwood, clínicamente son pacientes con alta demanda funcional que presentaron un mecanismo de lesión de contusión directa con carga axial y brazo en aducción del hombro; posteriormente muestran deformidad en el tercio distal de la clavícula, con dolor en la articulación AC y limitación para la abducción del hombro y elevación del brazo. Mediante radiografías anteroposterior de hombro comparativas con carga y axial de hombro se hicieron los diagnósticos de luxación AC Rockwood III-V (*Figura 1*), por lo que se procede a realizar cirugía en etapa aguda.

Técnica quirúrgica

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano en un período no mayor de tres días posterior a la lesión del paciente.

Con el paciente bajo anestesia general balanceada y previa profilaxis antibiótica, se le coloca en posición de silla de playa a 60° de flexión. Por anatomía de superficie se identi-



Figura 3: Se observa exposición del tercio distal de la clavícula y de la articulación acromioclavicular. Con una gasa como referencia de la base de la coracoides.



Figura 4: Se observa resección del borde distal de clavícula y de tejidos blandos que impiden la reducción de articulación acromioclavicular.

fican referencias anatómicas: apófisis coracoides, acromion y la articulación AC (*Figura 2*). Se realiza una incisión en el borde anterior de la clavícula de 5 cm lateral a la articulación AC y se extiende hacia la apófisis coracoides siguiendo las líneas de Langer. Se disecciona por planos realizando hemostasia con electrocauterio hasta identificar el músculo deltoides en la parte anterior de la clavícula y la inserción del trapecio en su cara posterior; se realiza disección roma del fascículo deltoideo en dirección a la apófisis coracoides hasta localizar la base de ésta y se pasa una gasa estéril como referencia. Se realiza exposición completa de clavícula y de articulación AC así como de sus tejidos blandos que impiden la reducción articular (*Figura 3*). Se resecan 3 mm del borde distal de la clavícula y se retiran tejidos blandos (remanente de ligamentos AC y disco articular) (*Figura 4*).

Se identifican los remanentes de los ligamentos CC (trapezoide y conoide), se colocan guías para realizar dos túneles óseos (posteromedial y anterolateral) por lo general de 5.0 mm (dependiendo del diámetro del aloinjerto) en la clavícula de acuerdo con las ubicaciones anatómicas de los ligamentos CC nativos. En lo posible se mantiene una distancia mínima de 20 a 25 mm entre los túneles, el túnel trapezoidal se coloca por lo menos 15 mm medial desde el extremo distal de la clavícula (*Figura 5*).

El injerto se pasa por debajo de la apófisis coracoides de medial a lateral bajo visión directa con ayuda de una guía de nitinol o de una gasa y se le da una configuración de «8» para pasar a través de ambos túneles en la clavícula (*Figura 6*).

Se hace una incisión de 3 a 2 cm distal del borde lateral del acromion, por donde se pasa guía de nitinol por debajo del acromion. Se efectúa reducción manual de articulación

AC, mientras un ayudante realiza fijación de injerto en los orificios de la clavícula con dos tornillos de biotenodesis 5×15 mm observando una adecuada fijación del injerto y restableciendo la estabilidad vertical (Figura 7). Posteriormente, el remanente de cabo distal del injerto se pasa por debajo del acromion con ayuda de la guía de nitinol en la incisión lateral y se sutura con su cabo proximal en el borde superior de la clavícula con una sutura no absorbible (Figuras 8 y 9).

El injerto además de servir para la reconstrucción de los ligamentos CC, su interposición en el espacio AC funciona como espaciador, reemplazando la función del disco articular de dicha articulación. Se toma un control fluoroscópico en proyección anteroposterior, corroborando adecuada reducción de articulación AC (Figura 10). Se procede a irrigar herida quirúrgica con Microdacyn. Se cierra cuidadosamente la fascia deltotrapezoidea con puntos interrumpidos con sutura absorbible (Vicryl 2.0) y posteriormente por planos: tejido celular subcutáneo con sutura Vicryl 2.0 con puntos invertidos en «U» y piel con sutura Stratafix 3-0 con puntos continuos subdérmicos. Se inmoviliza extremidad torácica con inmovilizador de hombro y banda aductora.

Rehabilitación postoperatoria

Durante el postoperatorio inmediato, el paciente se mantiene con inmovilizador de hombro con banda aductora por seis semanas así como terapia antiinflamatoria con crioterapia por dos semanas. A la semana de postoperado comienza con ejercicios pasivos de hombro para recuperar rangos

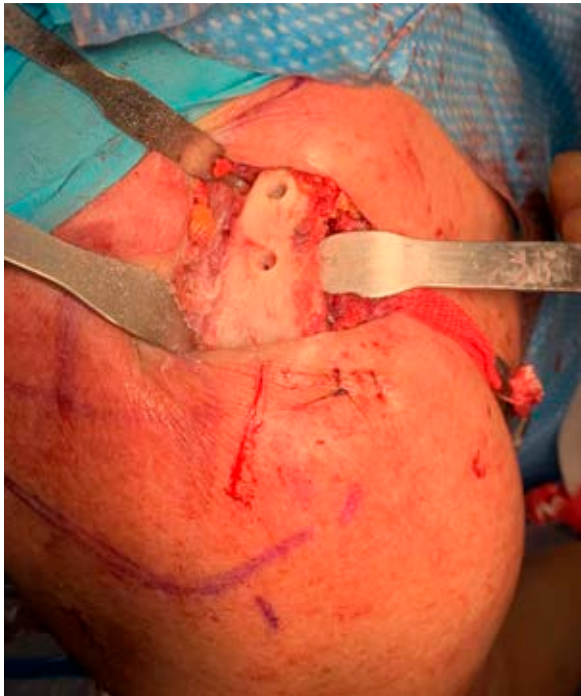


Figura 5: Vista superior de la clavícula en un hombro derecho. Se observan perforaciones de los dos túneles óseos en el sitio anatómico de los ligamentos coracoclaviculares.

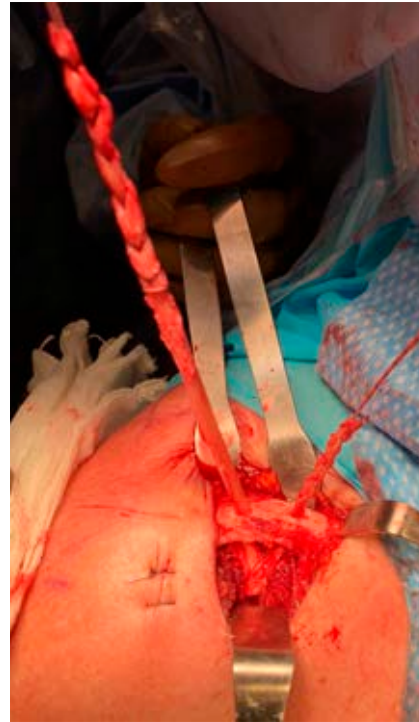


Figura 6:

Vista superior de clavícula en hombro derecho. Se observa como el injerto cruza por debajo de la coracoides y pasa en configuración de ocho a través de los agujeros en la superficie inferior de la clavícula. Se deja cabo lateral largo.

completos de movilidad pasiva y prevenir adherencias cicatriciales. A las tres semanas se comienza a retirar inmovilizador de hombro para iniciar con un programa de rehabilitación con el fin de recuperar los rangos de movilidad activos y la fuerza muscular para fortalecer manguito rotador y los estabilizadores de la escápula. A las seis semanas el paciente ya no utiliza cabestrillo y regresa a sus actividades de la vida diaria.

Discusión

Las lesiones de la articulación AC representan un desafío diagnóstico y terapéutico que requiere una evaluación clínica precisa con una exploración física detallada para valorar el movimiento escapular.¹ Nuestra técnica quirúrgica descrita logró restablecer tanto la estabilidad vertical como la horizontal, con una reconstrucción anatómica de la articulación AC y CC.

Es necesario valorar las estructuras neurovasculares. La indicación de cirugía es clara en las lesiones tipo IV, V y VI.^{6,7} El tratamiento de la luxación aguda tipo III depende principalmente de la demanda funcional y expectativas del paciente; sin embargo, en últimos estudios se han comprobado mejores resultados funcionales con el tratamiento quirúrgico.^{8,15}

El tratamiento quirúrgico se debe enfocar en la reducción y fijación de la articulación AC, la reparación de la fascia deltotrapezoidea y la reparación o reconstrucción de los ligamentos CC.⁴

Aún no existe una técnica quirúrgica óptima descrita para el tratamiento de estas lesiones; los estudios clínicos y ana-

tómicos están a favor de las reconstrucciones anatómicas. La técnica original de Weaver-Dunn (1972) en estudios biomecánicos recientes ha demostrado que la reconstrucción anatómica con injertos libres proporciona mejor estabilidad en comparación con otros procedimientos de transferencia de ligamentos.^{7,10,14}

La reconstrucción primaria mediante bandas de tensión y agujas de Kirschner aplicadas a través de la articulación AC o tornillos de Bosworth extraarticulares para mantener la clavícula en una posición reducida son técnicas simples que se basan en la reparación primaria de los ligamentos CC.^{4,6} Sin embargo, todos son métodos de fijación rígida que pueden provocar falla del implante y se consideran biomecánicamente insuficientes.^{3,14} La fijación con placa gancho presenta como complicación osteólisis y fractura acromial, osteoartrosis de la articulación AC, pinzamiento subacromial y desgarros del manguito rotador así como la necesidad de una segunda

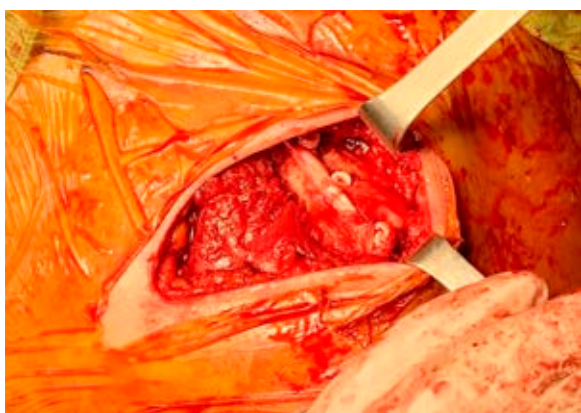


Figura 7: Vista superior de la clavícula en un hombro izquierdo. Se observa la reducción de la articulación acromioclavicular y la fijación del injerto con dos tornillos bioabsorbibles. El cabo distal del injerto pasa por debajo del acromion y se fija con el mismo injerto con una sutura no absorbible cerca del orificio lateral.



Figura 8: Representación de la reconstrucción anatómica de la articulación acromioclavicular con injerto autólogo en su proyección anteroposterior.



Figura 9: Representación de la reconstrucción anatómica de la articulación acromioclavicular con injerto autólogo en su proyección axial.

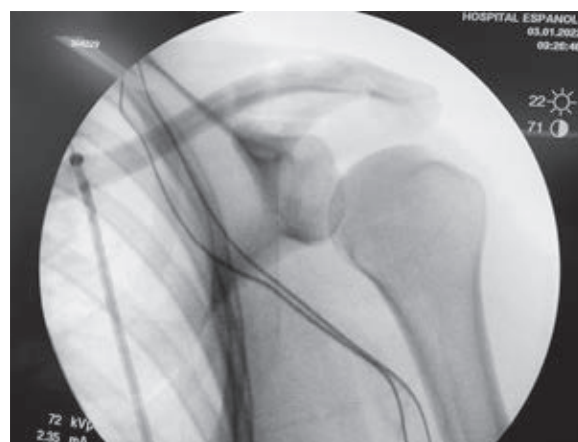


Figura 10: Control de fluoroscopia transoperatorio de hombro izquierdo. Se aprecia adecuada reducción de la articulación acromioclavicular.

cirugía para la extracción del implante, siendo ésta otra desventaja que puede conducir a una fractura en el tercio distal de la clavícula.^{2,3}

Las técnicas artroscópicas obtienen mejores resultados funcionales, mejor estética y permiten un retorno más temprano a las actividades de la vida diaria.⁶ Se enfocan en la reparación de los ligamentos o en su reconstrucción.^{3,6}

El procedimiento de reparación se puede realizar mediante una técnica *mini-open* asistida por artroscopía o mediante una técnica totalmente por artroscopía. Entre estas técnicas se encuentra el TightRope, que consiste en un botón metálico doble con cuatro hilos FiberWire.¹⁰ Los resultados son satisfactorios y funcionales, especialmente en lesiones agudas tipo III y IV, aunque puede considerarse no tan rentable como los métodos abiertos.^{6,16}

La restauración del ligamento CC asistida por artroscopía con el uso de un injerto de tendón libre de doble haz (autoinjerto o aloinjerto) y un dispositivo de sutura-lazada se le llama técnica de cerclaje de coracoides. En este procedimiento se perfora un túnel conoide y un trapezoide en la clavícula, el injerto de tendón se coloca en un patrón cruzado. La pérdida de reducción es frecuente con este método, ya que los componentes nativos (trapezoide y conoide) del ligamento CC original no se restauran.¹⁴

La importancia de restaurar la estructura articular tanto en el plano horizontal como en el vertical es un importante parámetro para recuperar la anatomía nativa de la articulación AC.³ La ventaja de nuestra técnica quirúrgica es que restaura la anatomía de los ligamentos CC y restablece la estabilidad horizontal de la articulación AC con la aplicación de un aloinjerto y fijación de biotenodosis con dos tornillos. El uso de aloinjerto para replicar los ligamentos CC nativos demostró proporcionar mejor estabilidad vertical y horizontal en comparación con otras técnicas no anatómicas.²

Otra ventaja es que nuestra técnica hace uso de aloinjerto para la reconstrucción de los ligamentos CC, pudiendo proporcionar mejor estabilidad biomecánicamente y una posible reconstrucción biológica permanente, con un rango de falla equivalente al de los ligamentos CC nativos.^{1,2,4} El injerto además de servir para la reconstrucción de los ligamentos CC, su interposición en el espacio AC funciona como espaciador, reemplazando la función del disco articular de dicha articulación.

Conclusión

La técnica quirúrgica previamente descrita es una opción más de tratamiento quirúrgico para el manejo de las luxaciones acromioclaviculares. Permite recuperar la estabilidad adecuada y restaurar las propiedades anatómicas de la articulación acromioclavicular, recuperando tanto la estabilidad vertical como la horizontal. Es una técnica reproducible que necesita de una mayor cantidad de pacientes y de estudios de seguimiento para valorar resultados funcionales en comparación con otras opciones terapéuticas.

Referencias

- Aliberti GM, Mulcahey MK, Brown SM, O'Brien MJ. Restoring horizontal stability of the acromioclavicular joint: open acromioclavicular ligament reconstruction and repair with semitendinosus allograft. *Arthrosc Tech* [Internet] 2020; 9(10): e1619-26. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.07.002>
- Berthold DP, Muench LN, Beitzel K, Archambault S, Jerliu A, Cote MP, et al. Minimum 10-year outcomes after revision anatomic coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular joint instability. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2020; 8(9): 2325967120947033. Available in: <https://doi.org/10.1177/2325967120947033>
- Chernchujit B, Artha A. High grade acromioclavicular injury: Comparison of arthroscopic assisted acromioclavicular joint fixation and anatomic acromioclavicular joint reconstruction. *J Orthop* [Internet]. 2020; 22: 151-7. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.04.007>
- Boffano M, Mortera S, Wafa H, Piana R. The surgical treatment of acromioclavicular joint injuries. *EFORT Open Rev* [Internet]. 2017; 2(10): 432-7. Available in: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160085>
- Sirin E, Aydin N, Mert Topkar O. Acromioclavicular joint injuries: diagnosis, classification and ligamentoplasty procedures. *EFORT Open Rev* [Internet]. 2018; 3(7): 426-33. Available in: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170027>
- Jeong JY, Chun YM. Treatment of acute high-grade acromioclavicular joint dislocation. *Clin Shoulder Elb* [Internet]. 2020; 23(3): 159-65. Available in: <https://doi.org/10.5397/cise.2020.00150>
- Kennedy MI, Peebles LA, Provencher MT, LaPrade RF. Acromioclavicular and coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular joint instability. *JBJS Essent Surg Tech* [Internet]. 2019; 9(4): e32. Available in: <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.18.00088>
- Martetschlager F, Kraus N, Scheibel M, Streich J, Venjakob A, Maier D. The diagnosis and treatment of acute dislocation of the acromioclavicular joint. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2019; 116(6): 89-95. Available in: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0089>
- Masionis P, Bobina R, Ryliskis S. The relationship between the clinical and radiological findings and the outcomes of early surgical treatment after Tossy type III acromioclavicular joint dislocation. *Cureus* [Internet]. 2020; 12(1): e6681. Available in: <https://doi.org/10.7759/cureus.6681>
- Muench LN, Kia C, Jerliu A, Murphy M, Berthold DP, Cote MP, et al. Functional and radiographic outcomes after anatomic coracoclavicular ligament reconstruction for type III/V acromioclavicular joint injuries. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2019; 7(11): 2325967119884539. Available in: <https://doi.org/10.1177/2325967119884539>
- Nolte PC, Lacheta L, Dekker TJ, Elrick BP, Millett PJ. Optimal management of acromioclavicular dislocation: current perspectives. *Orthop Res Rev* [Internet]. 2020; 12: 27-44. Available in: <https://doi.org/10.2147/ORR.S218991>
- Phadke A, Bakti N, Bawale R, Singh B. Current concepts in management of ACJ injuries. *J Clin Orth Trauma* [Internet]. 2019; 10(3): 480-5. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.03.020>
- Xu J, Liu H, Lu W, Li D, Zhu W, Ouyang K, et al. A retrospective comparative study of arthroscopic fixation in acute Rockwood type IV acromioclavicular joint dislocation: single versus double paired Endobutton technique. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2018; 19(1): 170. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2104-9>
- Tamaoki MJ, Lenza M, Matsunaga FT, Belloti JC, Matsumoto MH, Faloppa F. Surgical versus conservative interventions for treating acromioclavicular dislocation of the shoulder in adults. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019; 10: CD007429. Available in: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007429.pub3>
- White LM, Ehmann J, Bleakney RR, Griffin AM, Theodoropoulos J. Acromioclavicular joint injuries in professional ice hockey players: epidemiologic and mri findings and association with return to play. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2020; 8(11): 2325967120964474. Available in: <https://doi.org/10.1177/2325967120964474>
- Ruzbarsky JJ, Elrick BP, Nolte PC, Arner JW, Millett PJ. Grade III acromioclavicular separations treated with suspensory fixation techniques: a systematic review of level I through IV studies. *Arthrosc Sports Med Rehabil* [Internet]. 2021; 3(5): e1535-45. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.04.003>

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;284:3043-5.²
- Debe protegerse la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste. Se recomienda apegarse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mx>,³ del «Acta de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos Norteamericanos» [U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hippa.org/>]⁴ o por normatividades similares en cada país.
- Todos los manuscritos que involucran 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 aomrevista@gmail.com.

Paso 2. Notificación del registro al autor.

Por la misma vía *La Revista* le enviará al autor correspondiente un folio y si ha sido o no aceptado. No se proporcionará ninguna información telefónica ni personal.



Paso 3. Envío del manuscrito a *La Revista*.

Cuando envíe un artículo para su evaluación editorial, incluya las siguientes secciones:

- 3.1 *Hoja frontal*: En una hoja independiente del resto del artículo, mencione el título del manuscrito y los nombres completos de los autores en el orden en el cual deben aparecer, con las acreditaciones académicas o profesionales que desee se publiquen y los datos completos del autor correspondiente.
- 3.2 *Manuscrito anónimo*: *La Revista* tiene una política de revisión por pares anónima; por lo tanto, el manuscrito que se envíe para someterlo a evaluación editorial *no debe contener ninguna mención de los nombres de los autores, sus iniciales, ni de la institución, servicio o país en el cual fue hecho el estudio*. El encabezado del cuerpo del escrito puede incluir título, pero no los nombres de los autores, ya que éstos se encuentran referidos en la hoja frontal. **Serán devueltos los manuscritos que no cumplan con esta política de anonimato.**
- 3.3 *Aprobación de los Comités de Investigación en cada institución o país (CI)*: *La Revista* requiere una copia de la carta que concede la aprobación del estudio o reporte por el CI. En caso que aplique, también deberá incluirse otra carta del Comité para la Utilización de Animales de Experimentación. Si no existen estos comités, debe obtenerse una aprobación por un comité externo a la institución o país donde se llevó a cabo la investigación o de un similar sustituto.
- 3.4 *Cesión de derechos y acuerdos con el Autor*: Los escritos médicos que aparecen en *La Revista* están cubiertos por derechos de copia (Copyright). Todos los autores deben firmar una carta en donde manifiestan estar de acuerdo en ceder los derechos de copia del manuscrito a *La Revista*. El texto de la carta debe incluir el título del manuscrito, los nombres y firmas de cada autor. Esta carta de cesión de derechos se enviará al autor en el momento del registro del trabajo y debe ser regresada por correo, por fax o en formato «pdf» vía Internet a las oficinas de *La Revista*.
- 3.5 *Conflicto de intereses*: Todos los autores deben firmar una declaración de que no existe ningún conflicto de intereses en el momento que se envía el manuscrito o el artículo a *La Revista*. El autor o autores deben tener la seguridad de que esta declaración no influye en la decisión editorial para publicar o no el artículo, ya que el fallo siempre se basará en el valor intrínseco que represente el artículo para los lectores. Se requiere que la declaración esté firmada por cada autor. No se publicará ningún artículo hasta que la forma de conflicto de intereses se haya incorporado al expediente del manuscrito en la oficina de *La Revista*. Las declaraciones vertidas por el autor o autores acompañarán al artículo publicado. Las formas requeridas se enviarán al autor correspondiente una vez registrado el trabajo.

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,⁵ 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

Tabla 1. Niveles de evidencia para preguntas de investigación primaria¹
Tipos de estudios

	<ul style="list-style-type: none"> Estudios terapéuticos - Investigan los resultados de los estudios 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios pronósticos - Investigan el efecto de las características de un paciente sobre los resultados de la enfermedad 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de diagnóstico - Investigan una prueba diagnóstica 	<ul style="list-style-type: none"> Economía y análisis de decisión - Desarrollan un modelo económico de decisión
Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo controlado seleccionado al azar de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o ninguna diferencia estadísticamente significativa, pero con intervalos de confianza estrechos Revisión sistemática² o ensayos controlados Nivel-I seleccionados al azar (cuando los resultados del estudio sean homogéneos³) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio prospectivo de alta calidad⁴ (todos los pacientes fueron enrolados en el mismo punto de la enfermedad con seguimiento de 80% de los pacientes listados) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de criterios de diagnóstico previamente desarrollados en series consecutivas de pacientes (con aplicación de referencias con estándar de «oro» universales) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de muchos estudios; análisis de sensibilidad multivariados (multiway) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I
Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> Estudio controlado seleccionado al azar, de poca calidad (ej.: 80% de seguimiento, no cegado o con inadecuada selección al azar) Estudio prospectivo⁴ comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios del Nivel-II o de estudios Nivel-I con resultados contradictorios 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio retrospectivo⁶ Controles no tratados de un estudio controlado seleccionados al azar Estudio prospectivo de poca calidad (Ej.: Pacientes enrolados en diferentes estadios de su enfermedad o < de 80% de seguimiento) Revisión sistemática 2 de Nivel II de estudios 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de criterios diagnósticos con base en pacientes consecutivos (Con aplicación a referencias con estándar de «oro» universales) Revisión sistemática² de estudios Nivel II 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de estudios limitados; análisis de sensibilidad multivariados (multiway) Revisión sistemática² de estudios Nivel II
Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de casos control⁷ Estudio retrospectivo⁶ comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de casos control⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de pacientes no consecutivos (sin estándar de «oro» constantemente aplicado) Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis basados en alternativas y costes limitados; estimaciones pobres Revisión sistemática 2 de estudios Nivel III
Nivel IV	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios casos control Estándar de pobre referencia 	<ul style="list-style-type: none"> Ningún análisis de sensibilidad
Nivel V	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos

1. Hacen una evaluación completa de la calidad de estudios mediante la valoración crítica de todos sus aspectos de diseño
 2. Estudian la combinación de resultados a partir de dos o más estudios anteriores
 3. Los estudios proporcionan resultados consistentes
 4. El estudio fue comenzado antes de que se enrolara al primer paciente
 5. 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
 6. El estudio fue empezado después de que se enroló al primer paciente
 7. 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)
 8. 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/>

que las escalas existentes son de cierta manera inexactas 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 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 origi-

nal 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 pdi. 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).
- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con 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.

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)). 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.⁵ 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.¹²

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.¹³

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

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.
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.



XVI CONGRESO NACIONAL DE RESIDENTES EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

MODALIDAD VIRTUAL

27 Y 28 DE ENERO 2023



CONCURSO DE TRABAJOS LIBRES EN LAS CATEGORÍAS ORAL Y CARTEL

INSCRIPCIÓN: \$ 600

LOS RESIDENTES DE 4º AÑO PODRÁN PRESENTAR SUS TESIS EN CUALQUIERA DE LAS DOS MODALIDADES, MISMOS QUE SERÁN CONSIDERADOS COMO TRABAJO DE INGRESO PARA PERTENECER AL CMO COMO MIEMBROS TITULARES.

EN ACAPULCO 2023, TENDRÁS LA OPORTUNIDAD DE PRESENTAR TU TRABAJO MODALIDAD CARTEL IMPRESO Y **TU INSCRIPCIÓN AL CONGRESO SERÁ GRATUITA.**

TU ESFUERZO TIENE UNA RECOMPENSA. SE CONSIDERARÁN **BECAS ECONÓMICAS** A LOS TRABAJOS MÁS SOBRESALIENTES

NOTA: LA BECA DE INSCRIPCIÓN AL CONGRESO ACAPULCO 2023, NO INCLUYE HOSPEDAJE

INFORMES

55 90 00 27 90 EXT. 106

CUENTA: BBVA BANCOMER
SUC. 3646 CTA. 0448759103
CLABE: 012180004487591033
ENVÍO DE COMPROBANTE DE PAGO A:
ATENCIONSOCIOS@SMO.EDU.MX



CONVOCATORIA
DE TRABAJOS LIBRES



REGISTRO
DE TRABAJOS LIBRES



Whatsapp : 55 3911 9734



LXVIII

CONGRESO NACIONAL DE ORTOPEDIA

ACAPULCO 2023
MUNDO IMPERIAL,
RIVIERA DIAMANTE
DEL 27 DE ABRIL
AL 1° DE MAYO

INFORMES E INSCRIPCIONES

Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.
Montecito 38, piso 25, oficinas 23 a 27 Col. Nápoles,
C.P. 03810, CDMX Tel. 55 - 9000 - 2790 al 94
eventos@smo.edu.mx/smo@smo.edu.mx
www.smo.edu.mx

