

ISSN: 2306-4102

Acta Ortopédica Mexicana



2022

Vol. 36, Número

5

Septiembre-Octubre

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



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 Farfás Cisneros, PhD, FACS
Dr. Silvestre Fuentes Figueroa
Dr. Felipe Gómez García
Dra. Ana Cristina King Martínez
Dr. Jacobo Saleme Cruz
Dra. Ana María Serrano Ardila
Dr. Juan Manuel Shiguetomi Medina
Dr. Rubén Torres González

COEDITORES INTERNACIONALES
Dr. Javier Masquijo - Argentina
Dra. Elena Vacas Sánchez - España
Dr. Alex Betch - USA
Dr. Pablo Castañeda Leeder - USA

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 Dreinhofér
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. Mahumppti 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. 5, Septiembre-Octubre 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 Graphimedic, 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 06 de junio de 2023 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

Editorial

Editorial

Torres-Gómez A 267

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Tratamiento de no unión de fractura de escafoides con tornillos canulados sin cabeza e injerto autólogo esponjoso de radio distal

Treatment for non-union scaphoid fractures with headless cannulated screws and distal radius cancellous autograft

Santiago-Balmaseda E, Sánchez-Rowold R, Romo-Rodríguez R 268

Evaluación funcional con la escala KSS (Knee Society Score) a tres y seis meses de la reconstrucción ligamentaria en pacientes con lesiones multiligamentarias de rodilla en un hospital de tercer nivel

Functional evaluation with the KSS (Knee Society Score) scale at 3 and 6 months after ligament reconstruction in patients with multi-ligament knee injuries in a third level hospital

Rodales-Trejo DG, Rodríguez-García JL, Arcia-Guzmán A. 274

Estabilidad, función, alineación y lesiones asociadas después de una intervención quirúrgica y rehabilitación de fractura de platillos tibiales

Stability, function, alignment and associated injuries after surgical intervention and rehabilitation of tibial plate fracture

Gil-Ferrer JR, González-Fang YP, Portilla-Maya D, Martínez-Montes M 281

Resultados clínicos en la reparación artroscópica de manguito rotador con la técnica de Mason-Allen modificada

Clinical results in arthroscopic rotator cuff repair with the modified Mason-Allen technique

García-Cacho Lascurain A, González-Sánchez M, Martínez-Ruiz FJ, Acosta-Escalona O, Camarena-López G, Trujillo-Rangel WA, Cervantes-Valencia LM 286

Riesgo de refractura según el FRAX score en pacientes mayores de 50 años que sufren una fractura por un mecanismo de bajo impacto

Risk of refracture according to the FRAX score in patients older than 50 years who suffer a fracture by a low-impact mechanism

Garza-de Zamacona R, López-Rubio A, Carús-Blázquez MJ, Saucedo-Moreno EM, Ramos-Morales JF ... 292

Fracturas subtrocantéricas periosteosíntesis tras fijación de fracturas de cuello femoral con tornillos canulados

Periosteosynthesis subtrochanteric fractures after fixation of femoral neck fractures with cannulated screws

Mifsut-Miedes D, Rodríguez-Collell JR 297

Correlación diagnóstica entre resonancia magnética y hallazgos artroscópicos en lesiones de ligamento cruzado anterior

Diagnostic correlation between magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in anterior cruciate ligament injuries

Busto-Villarreal JM, Martínez-Guerrero JI, Monroy-Maya R, De la Cruz-Hernández LM 303

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW

Copa de doble movilidad: aciertos, riesgos y enseñanzas

Dual mobility cup: successes, risks and lessons learned

Gómez-García F 308

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

Hemiartroplastia por interposición utilizando el *extensor hallucis brevis* para el tratamiento de *hallux rigidus* con involucro unicompartimental lateral: reporte de un caso

Interposition hemiarthroplasty using *extensor hallucis brevis* for the treatment of *hallux rigidus* with lateral unicompartimental involvement: a case report

Berebichez-Fridman R, Ávila-Salgado A, Hermida-Galindo LF 318

Síndrome compartimental: una presentación atípica como causa de la púrpura de Henoch-Schönlein

Compartment syndrome: an atypical presentation as a cause of Henoch-Schönlein purpura

Botero-Bermúdez M, Briceño-Rodríguez L, Quiñonez-Yepes T, Taborda-Aitken JC 324

Editorial

doi: 10.35366/111158

Editorial

Editorial

Torres-Gómez A*

Centro Médico ABC, campus Observatorio. México.

El propósito principal de una publicación científica es difundir nuevos conocimientos y hallazgos de investigación a la comunidad médica en general y ortopédica en particular. El objetivo del *Acta Ortopédica Mexicana* es el de comunicar investigaciones de calidad, promover el intercambio de ideas y facilitar la colaboración entre los cirujanos ortopedistas. El trabajo editorial cumple con la función de revisar y validar los estudios presentados, asegurando la calidad y relevancia de la información compartida. Además, buscamos establecer una base sólida de conocimiento científico, archivar este conocimiento y promover la visibilidad y reconocimiento de los médicos, investigadores y sus instituciones.

Para mejorar la calidad de la publicación, nuestra revista incluye una proporción importante de artículos originales de investigación, procurando que éstos sean cada vez de mayor nivel de evidencia. Y con el afán de mejorar la difusión del conocimiento, he decidido agregar nuevas secciones al *Acta Ortopédica Mexicana*:

1. Artículos originales de investigación (la base fundamental de nuestra revista y de toda revista científica de calidad). Cualquier estudio de investigación, principalmente de estas cuatro áreas:
 - a. Tratamiento.
 - b. Diagnóstico.
 - c. Curso clínico y pronóstico.
 - d. Estudio económico.
 - e. Otros (educación, bioética, etcétera).
2. Artículos de revisión y conceptos actuales (sólo por invitación). Solicitado por parte de la oficina editorial a expertos en el tema. Debe ser un artículo que contenga información completa y actualizada del tema en cuestión y que refleje

el estado del arte. En este apartado se incluyen todos los temas relacionados con la práctica clínica y quirúrgica de la ortopedia y traumatología.

3. Técnicas quirúrgicas. Explicación, revisión o descripción de una técnica quirúrgica. En caso de que el estudio incluya pacientes, se debe considerar como artículo original. También puede aplicar para alguna técnica diagnóstica.
4. Casos clínicos. Presentación de un caso clínico que aporte al conocimiento en el ámbito de una revista especializada (con el debido consentimiento por parte del paciente), que incluya una revisión bibliográfica completa y actualizada del padecimiento, su diagnóstico y tratamiento (o los aspectos que apliquen).
5. Temas selectos. Temas de revisión (de otras disciplinas, pero que estén relacionados a la ortopedia y traumatología o al sistema musculoesquelético), incluyendo (pero no limitado a) las siguientes áreas:
 - a. Investigación (nuevas estrategias en metodología de la investigación).
 - b. Educación.
 - c. Bioética.
 - d. Disciplinas afines (enfermería, medicina prehospitalaria, desastres, medicina física y rehabilitación, ingeniería biomédica, etcétera).
 - e. Nuevas tecnologías (robótica, inteligencia artificial, etcétera).

Hago una invitación a todos nuestros lectores para participar con sus artículos originales de investigación. En caso de querer participar con un artículo de revisión, agradezco que nos contacten a través de la oficina editorial al siguiente correo electrónico: aomrevista@gmail.com

www.medigraphic.org.mx

* Editor en Jefe. Centro Médico ABC, campus Observatorio. México.

Correspondencia:

Dr. Armando Torres Gómez, MSc, FACS.

E-mail: atorres@ortopediamx.com



Citar como: Torres-Gómez A. Editorial. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 267. <https://dx.doi.org/10.35366/111158>



www.medigraphic.com/actaortopedica

Artículo original

doi: 10.35366/111159

Tratamiento de no unión de fractura de escafoides con tornillos canulados sin cabeza e injerto autólogo esponjoso de radio distal

Treatment for non-union scaphoid fractures with headless cannulated screws and distal radius cancellous autograft

Santiago-Balmaseda E,* Sánchez-Rowold R,‡ Romo-Rodríguez R§

Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: las fracturas de escafoides representan 50-80% de las fracturas de los huesos del carpo. De las fracturas de escafoides 10% evolucionan a no unión con tratamiento conservador y presentan cambios degenerativos en el carpo en 75-97% a cinco años y en 100% a 10 años. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tasa y tiempo de consolidación en pacientes con diagnóstico de no unión de fractura de escafoides, sin fragmentación del polo proximal, tras tratamiento con dos tornillos canulados sin cabeza e injerto autólogo esponjoso de radio distal. **Material y métodos:** serie de casos de cuatro pacientes con diagnóstico de no unión de fractura de escafoides sin fragmentación del polo proximal, tratados mediante reducción abierta y fijación interna utilizando dos tornillos canulados sin cabeza y toma más aplicación de autoinjerto esponjoso de radio distal. Todos recibieron el mismo tratamiento postoperatorio y se tomó control radiográfico para evidenciar consolidación una vez que el paciente experimentó resolución clínica. **Resultados:** la tasa de consolidación radiográfica fue de 100% con un tiempo de consolidación promedio de 11.25 ± 3.4 semanas. No presentaron complicaciones y no fue necesaria una cirugía de revisión. **Conclusión:** el resultado del uso de dos tornillos canulados sin cabeza y toma más aplicación de autoinjerto óseo esponjoso de radio distal avala la técnica

ABSTRACT. Introduction: scaphoid fractures comprise 50-80% of the fractures of the carpal bones. Ten percent of the scaphoid fractures evolve to non-union and show degenerative changes in the carpus in 75-97% at five years and in 100% at 10 years. The objective of this work was to evaluate the rate and time to union in patients with diagnosis of scaphoid non-union without fragmentation of the proximal pole after treatment with two cannulated headless screws and distal radius cancellous autograft. **Material and methods:** case series with short-term follow-up of four patients with scaphoid non-union without fragmentation of the proximal pole treated by internal fixation using two cannulated headless screws and distal radius cancellous bone autograft. All received the same postoperative treatment and radiographic control was taken as soon as the patient experienced clinical resolution. **Results:** the radiographic union rate was 100% with an average time to union of 11.25 ± 3.4 weeks. There were no complications and revision surgery was not necessary. **Conclusion:** the results of the use of two cannulated headless screws and distal radius cancellous bone autograft endorses the technique as an effective and safe option for the treatment of scaphoid non-union without fragmentation of the proximal pole.

Nivel de evidencia: IV

* Residente de segundo año.

‡ Ayudante del servicio.

§ Adscrito al servicio.

Traumatología y Ortopedia del Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Eira Santiago-Balmaseda

E-mail: esb0510@hotmail.com

Recibido: 13-02-2023. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Santiago-Balmaseda E, Sánchez-Rowold R, Romo-Rodríguez R. Tratamiento de no unión de fractura de escafoides con tornillos canulados sin cabeza e injerto autólogo esponjoso de radio distal. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 268-273. <https://dx.doi.org/10.35366/111159>



como una opción efectiva y segura para el tratamiento de no unión de fracturas de escafoides sin fragmentación del polo proximal.

Palabras clave: tratamiento, fractura de escafoides, tornillos canulados, injerto autólogo, radio.

Keywords: treatment, scaphoid fracture, cannulated screws, autograft, radius.

Introducción

Las fracturas de escafoides representan 50-80% de las fracturas de los huesos del carpo, 10-15% de la mano y 2-3% de todas las fracturas.^{1,2,3} Éstas constituyen un reto diagnóstico por mostrar clínica inespecífica y ser difíciles de visualizar en radiografías convencionales de muñeca.¹

El escafoides es de vital importancia para la función y adecuada biomecánica de la muñeca. Su forma en espiral, inserciones ligamentarias y superficie articular cubierta en 80% por cartilago articular dificultan la colocación de implantes y propician la hipovascularidad ósea.²

La tasa de consolidación de estas fracturas varía dependiendo del tratamiento utilizado entre 55-100%.¹ De todas las fracturas de escafoides con tratamiento conservador 10% progresan a no unión, la cual se define como ausencia de consolidación seis meses posteriores a la lesión.⁴ Existen varios factores relacionados con la no unión de fracturas de escafoides: la irrigación vascular retrógrada, el sitio de la fractura, el grado de desplazamiento, la temporalidad hasta el inicio de tratamiento y las fuerzas mecánicas ejercidas sobre los polos proximal y distal del escafoides que inestabilizan la fractura.¹ El retraso en el tratamiento de la no unión de escafoides condiciona cambios degenerativos en el carpo a los cinco años en 75-97% de los casos y en 100% a los 10 años.⁴

Históricamente se han utilizado múltiples métodos de tratamiento para la no unión de fractura de escafoides, abarcando desde la escisión del fragmento proximal hasta el uso de implantes protésicos de silicón. Sin embargo, los resultados de estos procedimientos no fueron favorables sino hasta la introducción de la toma y aplicación de injerto óseo combinado con fijación interna de los fragmentos.^{1,5}

La tendencia actual para la elección del tratamiento se basa en la presencia de ciertas características tomográficas en el sitio de no unión como la fragmentación, la esclerosis y el patrón trabecular del polo proximal. Las técnicas quirúrgicas se pueden dividir a grandes rasgos en dos grupos: los procedimientos que utilizan como fundamento principal la estabilización de los fragmentos para lograr la consolidación y los que, por medio de autoinjerto estructural óseo vascularizado, propician la revascularización del sitio de no unión.⁴

El objetivo de este estudio fue evaluar la tasa y el tiempo de consolidación en pacientes sometidos a reducción abierta y fijación interna de no unión de fractura de escafoides con dos tornillos canulados y autoinjerto esponjoso de radio distal ipsilateral. Asimismo, definir las complicaciones

y corrección de deformidad en joroba y de la inestabilidad dorsal del segmento intercalado.

Como hipótesis sostuvimos que la estabilidad proveída por dos tornillos asociada al uso de injerto esponjoso genera un ambiente propicio para la neovascularización del escafoides y por ende, la consolidación, lo cual evita la necesidad de realizar colgajos óseos vascularizados.

Material y métodos

Revisamos de forma retrospectiva los expedientes de cuatro pacientes con diagnóstico de no unión de fractura de escafoides sin fragmentación del polo proximal que fueron sometidos a reducción abierta y fijación interna utilizando dos tornillos canulados y autoinjerto esponjoso de radio distal ipsilateral en un centro médico de la Ciudad de México entre Junio de 2016 y Octubre de 2019.

Todos los pacientes incluidos fueron del género masculino, tres presentaron la patología en el miembro superior derecho y uno en el izquierdo y la edad media al momento de la cirugía fue de 25 ± 7.79 años. Los pacientes no habían recibido tratamiento médico o quirúrgico previo para la fractura de escafoides, no presentaban fragmentación del polo proximal, no eran fumadores y no padecían comorbilidades.

Los pacientes buscaron atención médica por persistencia de dolor después de haber presentado una caída desde su plano de sustentación que ocasionó contusión axial e hiperextensión de la muñeca. Tardaron en promedio 4 ± 1.83 meses en ser sometidos a corrección quirúrgica posterior al accidente.

Se consideraron como indicaciones quirúrgicas: fractura inestable de escafoides con deformidad angular, incremento en los ángulos escafosemilunar $> 45^\circ$ y semiluno-hueso grande $> 15^\circ$, separación de los fragmentos > 1 mm y pérdida ósea.

Todas las fracturas se encontraron en la cintura del escafoides y fueron catalogadas mediante la clasificación de Herbert y Fisher propuesta en 1984⁶ utilizando radiografías anteroposterior, lateral y oblicua de muñeca (*Figura 1*). Una de las fracturas se clasificó como pseudoartrosis (tipo D2) y las tres restantes como no unión fibrosa (tipo D1). Tres presentaron inestabilidad dorsal del segmento intercalado y dos deformidad en joroba del escafoides.

El abordaje que se usó en los cuatro casos fue el volar y se utilizaron tornillos canulados ExtremiFix (OsteoMed, Addison, Texas). El diámetro de los tornillos empleados fue de 2.0, 2.4 y 3.0 mm y su longitud de 16-28 mm, de acuerdo con la selección del cirujano que realizó el procedimiento.

El protocolo postoperatorio fue el mismo en los cuatro pacientes con el uso de férula antebraquiopalmar no removible durante dos semanas progresando al uso de muñequera removible. Al momento que se retiró la férula antebraquiopalmar iniciaron fisioterapia con movimientos pasivos y activos de codo, muñeca, articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas, restringiendo cargar objetos pesados. Una vez que resolvió la sintomatología clínica se retiró el uso de inmovilización y se tomaron radiografías de control, las cuales definieron consolidación radiográfica la presencia de puentes óseos trabeculares entre los fragmentos en tres proyecciones distintas.

La técnica quirúrgica empleada fue a través del abordaje volar con el paciente bajo anestesia general balanceada y ventilación mecánica invasiva. Colocamos al paciente en posición decúbito supino con miembro superior sobre mesa de mano radiolúcida y mango de isquemia en brazo programado a 250 mmHg. Incidimos de forma longitudinal al miembro comenzando 3 cm proximal al pliegue de flexión de la muñeca y radial del *flexor carpi radialis*. Una vez sobre el pliegue se redirigió la incisión al tubérculo del escafoides por aproximadamente 2 cm más en forma de palo de jockey. Se disecó por planos hasta observar cápsula articular y ligamento radioescafo grande, que se incidió en «V» con vértice distal para exponer sitio de no unión.⁷ Se desbridó el tejido necrótico y fibroso con cucharillas y se expuso defecto óseo. Para recabar injerto autólogo esponjoso se disecó la porción metafisaria radial incidiendo sobre fascia y vientre

muscular de pronador cuadrado. Con osteótomo se retiró un cuadro de 2 × 2 mm de cortical para poder acceder a hueso esponjoso, que se recabó con cucharilla y posteriormente el defecto se cubrió con cera de hueso (*Figura 2*).

En pacientes con inestabilidad dorsal el segmento intercalado se redujo mediante flexión de la muñeca y se fijó colocando un clavo Kirschner de distal a proximal. En los casos con deformidad en joroba se utilizaron dos clavillos Kirschner como *joystick* para rotar y reducir los fragmentos.

Una vez obtenida la reducción se perforó con dos clavillos Kirschner desde el polo distal y desde tubérculo escafoideo hacia el polo proximal, perpendicular al trazo de fractura. Se brocó a través de guía y se colocó autoinjerto óseo esponjoso de radio distal en el defecto para después introducir los tornillos canulados sin cabeza bajo visión fluoroscópica (*Figura 3*).

Se suturó cápsula articular, ligamento radioescafo grande, vientre muscular y fascia de pronador cuadrado con vicryl (Ethicon) del número 2 utilizando puntos en «X» y tejido celular subcutáneo y piel con MONOCRYL (Ethicon) 4-0 con puntos invertidos y subdérmicos respectivamente. Se cubrió la herida con gasas y férula antebraquiopalmar.

Métodos estadísticos. A los datos obtenidos se les calculó la media aritmética y la desviación estándar de la media y se estudiaron mediante un análisis de varianza de un factor (ANOVA) con un nivel de confianza de 95%. Para determinar si existían diferencias significativas en el tiempo de consolidación condicionadas por las características propias de los pacientes (edad y tiempo de evolución desde la lesión

Figura 1:

Radiografías preoperatorias que muestran trazo de fractura simple a nivel de la cintura del escafoides.

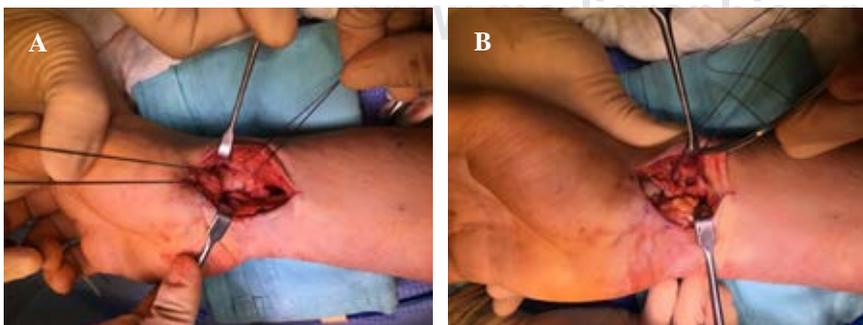


Figura 2:

Fotografías transoperatorias. Abordaje volar para escafoides que permite visualizar tanto escafoides como radio distal. **A)** Se observa trazo de fractura a nivel de escafoides. **B)** Radio distal posterior a la toma de autoinjerto esponjoso.



Figura 3:

Imágenes fluoroscópicas en tres proyecciones que muestran el resultado quirúrgico inmediato.



Figura 4:

Radiografías a las ocho semanas postoperatorio en tres proyecciones que muestran consolidación de la fractura.

inicial) se realizó la prueba de Tukey utilizando $p < 0.05$ como límite de significancia estadística.

Resultados

La edad de los pacientes fue de 25 ± 7.79 años y se atendieron 4 ± 1.83 meses posteriores a la lesión inicial. Todos los trazos de fractura se encontraban a nivel de la cintura del escafoides. Se observó la consolidación radiográfica de los cuatro pacientes en un tiempo promedio de 11.25 ± 3.4 semanas (Tabla 1). Ninguno de los cuatro pacientes presentó infección de sitio quirúrgico, aflojamiento del material de osteosíntesis o complicaciones que hayan necesitado de cirugía de revisión.

Se corrigió la deformidad en joroba del escafoides que mostraban los dos pacientes y se corrigió la inestabilidad dorsal del segmento intercalado en dos de los tres pacientes que lo presentaban (Figura 4).

Discusión

El tratamiento quirúrgico para la no unión de fractura de escafoides tiene como objetivos obtener consolidación de la fractura, aliviar la sintomatología, recobrar los rangos de

movimiento de la muñeca, corregir deformidades y evitar la progresión a artrosis.^{2,4}

El implante más utilizado para la osteosíntesis en estos casos ha sido el tornillo diseñado por Herbert y Fisher en 1984.² No obstante, se ha demostrado que un tornillo único no es capaz de limitar el movimiento rotacional, por lo que se ha optado por el uso de dos tornillos o placas para obtener la estabilidad de la fractura.⁸

Jurkowitsch y colaboradores compararon las características biomecánicas que ofrecía la osteosíntesis con un tornillo de doble rosca sin cabeza con el uso de tornillos de doble rosca sin cabeza o el uso de placa. Demostraron que tanto la placa como dos tornillos proporcionaban mayor resistencia contra fuerzas rotacionales, mejor estabilidad y capacidad de absorción de energía al constructo. Asimismo, determinaron que la placa presenta mejores resultados en pacientes con hueso osteoporótico y con mayores defectos óseos.⁸ Basados en estos resultados, se optó por tratar a los cuatro pacientes presentados en este trabajo con dos tornillos canulados sin cabeza, los cuales proporcionaron estabilidad de manera satisfactoria y en consecuencia favorecieron la consolidación en 100% de los casos, aunque debe destacarse que se trató únicamente de pacientes jóvenes, no fumadores, sin comorbilidades y por lo tanto, con buena calidad ósea.

Todos los pacientes en este artículo presentaron fractura a nivel de la cintura del escafoides. Según Sendher y Ladd al tener una fractura desplazada en la cintura del escafoides existe disrupción del aporte sanguíneo retrógrado del polo proximal y la inestabilidad proporcionada por el cambio en la cinemática del escafoides impide la neovascularización. Sin embargo, la técnica quirúrgica utilizada demostró ser suficiente para contrarrestar la lesión anatómica en todos los pacientes.⁹

La elección del tipo de injerto óseo tiene que considerar varios factores; el tamaño y zona del defecto, la presencia de deformidad y la vascularidad del escafoides.³ Con la técnica de Fisk-Fernández que utiliza injertos estructurales corticoesponjosos no vascularizados se han obtenido buenas tasas de consolidación y alineación de deformidades. No obstante, se han sustituido debido a que este tipo de injertos se asocian a mayor morbilidad del sitio de toma del injerto y no han mostrado superioridad frente al uso del autoinjerto esponjoso.³

No existe diferencia estadísticamente significativa entre la tasa de consolidación al comparar el sitio de toma de injerto, de cresta ilíaca o de radio distal. Sin embargo, se ha notado mayor tasa de infección, dolor postoperatorio, fracturas iatrogénicas y síndrome doloroso regional complejo relacionado a la toma de injerto de cresta ilíaca.¹⁰ Debido a esto, a la disponibilidad por cercanía con el sitio quirúrgico, a la menor demanda técnica y por tratarse de un procedimiento menos invasivo, en esta serie de casos optamos por el uso de autoinjerto esponjoso de radio distal, obteniendo consolidación en los cuatro casos, sin complicaciones relacionadas a la toma del injerto. Estos resultados son consistentes con la serie de casos expuestos por Cohen y colaboradores, quienes trataron la no unión de escafoides con injerto autólogo esponjoso de radio distal y un tornillo canulado de doble rosca sin cabeza. Obtuvieron una tasa de consolidación de 100% y mejoría estadísticamente significativa en el ángulo intraescafoideo a dos años. Demostrando, al igual que en este trabajo, que no es necesario el uso de injerto estructural corticoesponjoso para tratar la deformidad en joroba y el defecto óseo.¹¹

Por otro lado, en el estudio clínico aleatorizado realizado por Hegazy y colaboradores se concluyó que en los casos con deformidad severa del escafoides sería preferible la utilización de injerto corticoesponjoso para favorecer la corrección de la deformidad y obtener un puntaje Quick-DASH superior. Sin embargo, destacan que en caso de tratarse de un paciente sin defecto óseo importante, el injerto esponjoso proporciona un tiempo de consolidación más corto con resultados clínicos y radiográficos similares al injerto corticoesponjoso.¹² En nuestro reporte de casos, los cuatro pacientes presentaron consolidación y corrección de la deformidad con la aplicación de injerto esponjoso en un período promedio de 11.25 semanas, resultado similar al que se reporta en la revisión sistemática realizada por Pinder y colaboradores que describe períodos de 13.6 semanas con injertos no vascularizados y 13.8 semanas con injertos vascularizados.¹

Por último, podría considerarse superior la utilización de injertos vascularizados. Algunos autores sugieren el uso de este tipo de injertos ante fracturas del polo proximal, fragmentación o defectos estructurales como la deformidad en joroba y la inestabilidad intercalada dorsal por riesgo de fallo al tratamiento. A la fecha, no se han demostrado diferencias significativas entre injertos vascularizados y no vascularizados en cuanto a tiempo y tasa de consolidación en investigaciones que consideren una muestra grande y variables relevantes como el método de diagnóstico de necrosis avascular previo a la toma de decisiones.¹³

Consideramos que la toma y aplicación de injertos vascularizados es un procedimiento invasivo que constituye un reto técnico mayor. Se ha descrito que, aunque en ciertos casos la consolidación es más temprana con los injertos pediculados, no existen diferencias funcionales al compararlos con los injertos no vascularizados.¹⁴ Además, aunque no contamos con estudios de tomografía de los pacientes presentados en esta serie, es válido respaldar este trabajo con el algoritmo propuesto por Schmidle y colaboradores. Dichos autores realizaron estudios histopatológicos en pacientes

Tabla 1: Características de los pacientes.

	Paciente				Media ± DE
	A	B	C	D	
Edad (años)	16	35	24	25	25 ± 7.79
Tiempo de la lesión a la cirugía	2	3	5	6	4 ± 1.83*
Deformidad en joroba previa al tratamiento	Sí	No	No	Sí	
Inestabilidad dorsal previa al tratamiento	Sí	Sí	No	Sí	
Tipo de no unión	D2	D1	D1	D1	
Consolidación	Sí	Sí	Sí	Sí	
Tiempo para consolidación (semanas)	8	11	10	16	11.25 ± 3.4
Complicaciones	No	No	No	No	

Los valores en la columna a la derecha expresan la media ± desviación estándar de las variables cuantitativas. Analizados con ANOVA seguido de una prueba de Tukey con * p < 0.05 con respecto a cada variable para el tiempo de consolidación.

con no unión de escafoides y correlacionaron los resultados con características tomográficas. Con base en sus resultados, recomiendan el uso de injerto óseo vascularizado en las no uniones con menor capacidad de consolidación (tipo 3, 4 que presentan esclerosis, necrosis ósea y fragmentación del fragmento proximal y aquéllas en zona blanca-blanca) e injerto óseo no vascularizado para las no uniones que muestren estructura trabecular en el fragmento proximal o se encuentren en zona roja-blanca o roja-roja.¹⁵ En nuestro caso, el escafoides proximal no se encontraba multifragmentado y todas las fracturas se encontraron en la cintura del escafoides, región clasificada como zona roja-roja por contar con abundantes sitios de inserción ligamentaria y aporte sanguíneo. Por tanto, el uso de injerto no vascularizado resultaba la opción de tratamiento y se obtuvo consolidación en todos los casos.

Reconocemos las limitaciones que existen en este trabajo. Se trata de un estudio retrospectivo con un volumen bajo de pacientes. Sin embargo, establece un precedente para considerar el tratamiento de esta patología en gente joven sin comorbilidades mediante la utilización de dos tornillos canulados de doble rosca sin cabeza y toma más aplicación de autoinjerto óseo esponjoso no vascularizado de radio distal como una alternativa que da buenos resultados y con una tasa de complicaciones baja. A futuro, se requiere de un estudio observacional, prospectivo y con mayor volumen de sujetos para determinar la efectividad de esta técnica.

Conclusión

Los resultados observados con el uso de dos tornillos canulados sin cabeza asociado a la toma más aplicación de autoinjerto óseo esponjoso no vascularizado de radio distal avalan la técnica como una opción efectiva, segura y de menor demanda técnica para el tratamiento de la no unión de fracturas de escafoides sin fragmentación del polo proximal.

Referencias

1. Pinder RM, Brkljac M, Rix L, Muir L, Brewster M. Treatment of scaphoid nonunion: a systematic review of the existing evidence. *J Hand Surg Am.* 2015; 40(9): 1797-805.
2. Quadlbauer S, Pezzeri C, Beer T, Jurkowsch J, Keuchel T, Schlintner C, et al. Treatment of scaphoid waist nonunion by one, two headless compression screws or plate with or without additional extracorporeal shockwave therapy. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2019; 139(2): 281-93.
3. Yeo JH, Kim JY. Surgical strategy for scaphoid nonunion treatment. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2018; 23(4): 450-62.
4. Schmidle G, Ebner HL, Klima G, Pfaller K, Fritz J, Hoermann R, et al. Time-dependent changes in bone healing capacity of scaphoid fractures and non-unions. *J Anat.* 2018; 232(6): 908-18.
5. Matsuki H, Ishikawa J, Iwasaki N, Uchiyama S, Minami A, Kato H. Non-vascularized bone graft with Herbert-type screw fixation for proximal pole scaphoid nonunion. *J Orthop Sci.* 2011; 16(6): 749-55.
6. Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br.* 1984; 66(1): 114-23.
7. Aguilera L, Garcia-Elias M. The anterolateral corner of the radial metaphysis as a source of bone graft for the treatment of scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am.* 2012; 37(6): 1258-62.
8. Jurkowsch J, Dall'Ara E, Quadlbauer S, Pezzeri C, Jung I, Pahr D, et al. Rotational stability in screw-fixed scaphoid fractures compared to plate-fixed scaphoid fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136(11): 1623-8.
9. Sendher R, Ladd AL. The scaphoid. *Orthop Clin North Am.* 2013; 44(1): 107-20.
10. Tambe AD, Cutler L, Murali SR, Trail IA, Stanley JK. In scaphoid non-union, does the source of graft affect outcome? Iliac crest versus distal end of radius bone graft. *J Hand Surg Br.* 2006; 31(1): 47-51.
11. Cohen MS, Jupiter JB, Fallahi K, Shukla SK. Scaphoid waist nonunion with humpback deformity treated without structural bone graft. *J Hand Surg Am.* 2013; 38(4): 701-5.
12. Hegazy G, Massoud AH, Seddik M, Abd-Elghany T, Abdelaal M, Saqr Y, et al. Structural versus nonstructural bone grafting for the treatment of unstable scaphoid waist nonunion without avascular necrosis: a randomized clinical trial. *J Hand Surg Am.* 2021; 46(6): 462-70.
13. Rancy SK, Schmidle G, Wolfe SW. Does anyone need a vascularized graft? *Hand Clin.* 2019; 35(3): 323-44.
14. Zhang H, Gu J, Liu H, Yuan C. Pedicled vascularized versus non-vascularized bone grafts in the treatment of scaphoid non-union: a meta-analysis of comparative studies. *ANZ J Surg.* 2021; 91(11): E682-9.
15. Schmidle G, Ebner HL, Klauser AS, Fritz J, Arora R, Gabl M. Correlation of CT imaging and histology to guide bone graft selection in scaphoid non-union surgery. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018; 138(10): 1395-405.

Artículo original

doi: 10.35366/111160

Evaluación funcional con la escala KSS (*Knee Society Score*) a tres y seis meses de la reconstrucción ligamentaria en pacientes con lesiones multiligamentarias de rodilla en un hospital de tercer nivel

Functional evaluation with the KSS (Knee Society Score) scale at 3 and 6 months after ligament reconstruction in patients with multi-ligament knee injuries in a third level hospital

Rodales-Trejo DG,* Rodríguez-García JL,† Arcia-Guzmán A‡

Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». Ciudad de México, México.

RESUMEN. Las lesiones multiligamentarias de la articulación de la rodilla se caracterizan por la afección de dos o más ligamentos principales, ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), esquina posteromedial (EPM) y esquina posterolateral (EPL). Estadísticamente, las lesiones multiligamentarias son poco frecuentes, ya que se encuentran en menos de 0.02% de todas las lesiones traumáticas de rodilla; sin embargo, diferentes lesiones agregadas son las que hacen de esta patología un estado grave para salud y funcionalidad. Tomando en cuenta que la mayoría de los pacientes son personas jóvenes en edad altamente productiva, es de vital importancia observar la evolución de los mismos a corto y largo plazo, así como su reincorporación a su vida cotidiana. Se ha descrito que las lesiones vasculares se presentan aproximadamente en 32% de los casos, lesiones meniscales en 35% y hasta 60% con algún tipo de lesión ósea. Estas lesiones afectan principalmente al sexo masculino con más frecuencia entre la tercera y cuarta década de la vida, lo cual hace a este tipo de lesiones de gran importancia, ya que este grupo de pacientes se encuentran en su mayor período de producción laboral. El objetivo principal del tratamiento de estas le-

ABSTRACT. Multiligament injuries of the knee joint are characterized by the involvement of two or more major ligaments, anterior cruciate ligament (ACL), posterior cruciate ligament (PCL), medial collateral ligament (MCL), lateral collateral ligament (LCL), posteromedial corner (PMC) and posterolateral corner (PLC). Statistically, multiligament injuries are rare as they are found in less than 0.02% of all traumatic knee injuries; however, different aggregate injuries are what make this pathology a serious health and functional condition. Taking into account that most of the patients are young people of highly productive age, it is of vital importance to observe their short and long term evolution, as well as their reincorporation to their daily life. It has been reported that vascular lesions are present in approximately 32% of cases, meniscal lesions in 35% and up to 60% with some type of bone lesion. These injuries mainly affect the male sex most commonly between the third and fourth decade of life, which makes this type of injury of great importance, since this group of patients are in their greatest period of labor production. The main objective of the treatment of these injuries, in addition to resolving the aggregate damage that usually aggravates the state of health, is to achieve a speedy recovery and subsequent

Nivel de evidencia: IV

* Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

† Escuela de Medicina de la Universidad Cuauhtémoc. San Luis Potosí, México.

‡ Médico adscrito del Servicio de Cirugía Articular de la Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

Correspondencia:

Dra. Diana Gabriela Rodales-Trejo

Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

E-mail: drodales@gmail.com

Recibido: 14-02-2023. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Rodales-Trejo DG, Rodríguez-García JL, Arcia-Guzmán A. Evaluación funcional con la escala KSS (*Knee Society Score*) a tres y seis meses de la reconstrucción ligamentaria en pacientes con lesiones multiligamentarias de rodilla en un hospital de tercer nivel. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 274-280. <https://dx.doi.org/10.35366/111160>



siones, además de resolver los daños agregados que suelen ser los agravantes del estado de salud, es lograr una pronta recuperación y posterior reincorporación a sus actividades laborales y en algunos casos deportivas.

Palabras clave: rodilla, multiligamentaria, lesión multiligamentaria, funcionalidad.

reincorporation to their work activities and in some cases sports.

Keywords: knee, multiligamentary, multiligamentary injury, functionality.

Abreviaturas:

EPL = esquina posterolateral
 EPM = esquina posteromedial
 KSS = *Knee Society Score*
 HTH = hueso-tendón-hueso
 LCA = ligamento cruzado anterior
 LCL = ligamento colateral lateral
 LCM = ligamento colateral medial
 LCP = ligamento cruzado posterior
 UMAE = Unidad Médica de Alta Especialidad

Introducción

Las lesiones de rodilla son una de las principales causas de atención por médicos ortopedistas,¹ las lesiones multiligamentarias de la articulación de la rodilla son afecciones catastróficas para la misma debido a que presentan compromiso de los estabilizadores primarios de la rodilla, lo que puede repercutir a futuro ocasionando rangos importantes de discapacidad para el paciente. Éstas se definen como la afección de dos o más ligamentos principales, ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), esquina posteromedial (EPM) y esquina posterolateral (EPL).² Estadísticamente se consideran lesiones poco frecuentes, ya que representan 0.2% de todas las lesiones ortopédicas;³ sin embargo, este porcentaje se encuentra subestimado debido a los pacientes que muestran reducción espontánea de la rodilla o pacientes politraumatizados en los cuales pasan desapercibidas estas lesiones porque presentan otros tipos de lesiones que comprometen la vida y deben ser tratadas de manera prioritaria.⁴ La clasificación más utilizada en estos pacientes para las lesiones asociadas es la de Schenck, la cual describe el patrón anatómico de los ligamentos lesionados y se ha modificado para incluir especificaciones de lesiones neurovasculares.⁵ Podemos subdividir las lesiones asociadas en intraarticulares y extraarticulares.³ Las lesiones meniscales han sido las más frecuentes, se reportan hasta en 76% de los casos.⁶ Por su parte, entre las lesiones extraarticulares, las más frecuentes son las lesiones vasculares con una incidencia registrada de 18-32%,⁷ que tiene el potencial de incrementarse hasta 80% si se acompaña de una isquemia mayor de ocho horas previo a la atención médica inicial.⁸ Entre las lesiones vasculares, la arteria poplítea es la más afectada hasta en 83% seguida de la arteria tibial

en 7.5%,⁸ esto probablemente se deba al mayor calibre de ambas arterias y a su cercanía con estructuras óseas involucradas en la luxación de rodilla. Otro tipo de lesiones importantes a mencionar son las lesiones nerviosas involucradas en las lesiones multiligamentarias de rodilla; sin embargo, la incidencia es muy variable dependiendo de los estudios, llega a reportarse entre 5 y hasta 59%,⁷ que involucran en su mayoría al nervio peroneo común en 53%;⁸ en nuestro país pocos estudios han analizado las lesiones multiligamentarias de rodilla; sin embargo, no han logrado revelar la prevalencia en nuestra población ni las lesiones asociadas con mayor frecuencia. El presente estudio buscó analizar a pacientes con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla que tenían algún tipo de lesión asociada, atendidos en un hospital de tercer nivel en el servicio de cirugía articular durante dos años.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo e incluyó a todos los pacientes que presentaron diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla en el período comprendido entre el 1° de Enero de 2020 y el 1° de Enero de 2022 en el Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva del Hospital de Ortopedia «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» de la Ciudad de México. Se eliminaron los pacientes que no contaban con expediente clínico completo o con edad menor de 18 años.

Se revisaron los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes y se obtuvo la siguiente información: sexo, ocupación, edad, comórbidos, mecanismo de lesión de la extremidad, fecha de la lesión y tiempo transcurrido hasta la atención, lesiones ligamentarias de rodilla y lesiones asociadas a este traumatismo, complicaciones presentadas, tipo de técnica quirúrgica empleada, funcionalidad según la escala KSS a tres y seis meses de la lesión, deformidad en varo o valgo, flexión a tres meses, extensión a tres meses, dolor residual, flexión a seis meses y extensión a seis meses.

La evolución de los pacientes se evaluó mediante la escala KSS (*Knee Society Score*), donde los resultados se clasificaron de malos (< 60 puntos), regulares (60-69 puntos), buenos (70-79 puntos) y excelentes (80-100 puntos); esta escala se aplicó durante cada consulta médica tomando como referencia para su seguimiento los valores a los tres y seis meses de su postquirúrgico.

Métodos estadísticos

Análisis estadístico descriptivo: se realizará un análisis de normalidad a cada una de las variables cuantitativas para comprobar si la muestra sigue una distribución normal a través del test de Shapiro-Wilk cuando la muestra sea ≥ 50 observaciones y del test de Kolmogórov-Smirnov cuando la muestra sea mayor de 50 observaciones. Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias \pm desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

Análisis estadístico comparativo: las variables categóricas se compararon con la prueba χ^2 o F de Fisher de acuerdo con su distribución y las variables cuantitativas con t de Student o U de Mann-Whitney también de acuerdo con su distribución. Se considerará como una diferencia estadísticamente significativa un valor de p igual o menor de 0.05.

Software

Se utilizará el paquete estadístico IBM® SPSS® statistics v. 25.

Resultados

Del 01 de Enero de 2020 al 01 de Enero de 2022 se atendieron en total 30 pacientes por el diagnóstico de inestabilidad multidireccional de rodilla que fueron tratados quirúrgicamente en el Servicio de Cirugía Articular del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Traumatología y Ortopedia «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». Se revisaron los expedientes clínicos de los 30 pacientes, se eliminaron ocho por no contar con expediente completo (*Tabla 1*). El rango de

edad de los pacientes fue de 18 a 55 años teniendo como promedio 33 años; 81% fueron hombres y 19% mujeres. Se emplearon tres técnicas quirúrgicas para la reconstrucción ligamentaria, siendo éstas con injerto autólogo de isquiotibiales en T4 (T4), injerto autólogo patelar hueso-tendón-hueso (HTH) y la técnica de injerto autólogo de isquiotibiales en T6 (T6), siendo la más empleada la técnica T4 en hasta 68.1%, seguida de la HTH en 27.2% y en menor porcentaje la T6 en 4.5%.

La combinación ligamentaria reportada con más frecuencia fue la asociación de ligamento cruzado anterior (LCA) más ligamento cruzado posterior (LCP) en 61% del total de pacientes. La combinación de LCA, LCP más ligamento colateral lateral (LCL) fue similar a la de LCA y ligamento colateral medial (LCM) representando 11%. En menor porcentaje se presentó el resto de combinaciones siendo sólo 5% para LCA, LCP, LCM, 5% para LCA, LCP, esquina posterolateral (EPL), 5% LCA y EPL, 5% LCA, LCP, EPL, LCM y por último, 5% LCL y EPL.

Dentro de las lesiones asociadas mostradas en los pacientes con inestabilidad multidireccional de rodilla, la que más se observó fue la lesión meniscal en hasta 31.8%, representando un tercio del total de los pacientes. Las fracturas fueron la segunda lesión más frecuente con 18.1%, dentro de éstas las fracturas de meseta tibial se presentaron en 60% y las diafisarias y distales representaron el resto. La ruptura del tendón patelar se observó en 13.6%, representando la tercera lesión más frecuente. En menor frecuencia se reportó afección nerviosa, siendo ésta la lesión del ciático poplíteo externo en 9%. La lesión condral se registró a su vez en un pequeño porcentaje de pacientes correspondiendo a 9%.

Se utilizó la escala *Knee Society Score* (KSS) para evaluar la funcionalidad a los tres y seis meses del postquirúrgico. Las puntuaciones utilizadas para esta escala son: excelente al contar con más 80 puntos, bueno 70-79, regular 60-69, malo al mostrar menos de 60. De forma general, a los tres meses los pacientes tuvieron una puntuación de 20 en la KSS, lo que representa una mala evolución funcional, a los seis meses mostraron una mejoría amplia encontrándose en la puntuación de 60 y más (*Figura 1*). Al realizar el análisis individualizado acorde a las lesiones asociadas tenemos los siguientes resultados (*Figura 2*).

Los pacientes que tuvieron lesión meniscal como lesión asociada obtuvieron una puntuación de 12 a los tres meses según la escala KSS representando un mal resultado funcional, a los seis meses se observó una amplia mejoría reportando una puntuación de 60 con un resultado regular al final de la evaluación, $p < 0.0001$.

Los pacientes con antecedente de fractura se encontraron inicialmente a los tres meses con una puntuación de 27 y a los seis meses con una puntuación de 70, lo que se tradujo en una funcionalidad buena.

La ruptura de tendón patelar a los tres meses mostró un resultado de 10 y a los seis meses de 65.

Los pacientes con lesión nerviosa del ciático poplíteo externo presentaron una puntuación inicial a los tres meses de

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de 22 pacientes con inestabilidad multidireccional de rodilla tratados de manera quirúrgica.

Características	n (%)
Edad (años), mediana	33.5
Sexo	
Hombre	18 (81.8)
Mujer	4 (18.1)
Técnica quirúrgica	
T4	15 (68.1)
Hueso-tendón-hueso	6 (27.2)
T6	1 (4.5)
Lesiones asociadas	
Menisco	7 (31.8)
Fracturas	4 (18.1)
Sin lesión	4 (18.1)
Ruptura tendón patelar	3 (13.6)
Lesión ciático poplíteo externo	2 (9.0)
Lesión condral	2 (9.0)

27 y a los seis meses de 58 con una mala evolución funcional. Al contar con antecedente de lesión condral se reportó a los tres meses una puntuación de 30 y a los seis meses de 67. Por su parte, los pacientes que no tuvieron lesiones asociadas y sólo contaban con lesiones multiligamentarias puras, mostraron una puntuación inicial de 17 y a los seis meses de 60 (Figura 2).

Al analizar a los pacientes acorde a la escala KSS de acuerdo al patrón de lesión ligamentaria, obtuvimos que los pacientes que presentaron lesión combinada de LCA más LCP tenían una puntuación de 22 y a los seis meses de 63. El grupo conformado por la combinación de LCA, LCM inicialmente registró puntuación de 22 y a los seis meses de 60. La combinación de LCA más LCL inició con 20 y finalizó con 70, por su parte la combinación LCA y EPL reportó 20 al comienzo y terminó con 70 siendo una diferencia significativamente estadística ($p < 0.0001$) (Figura 3).

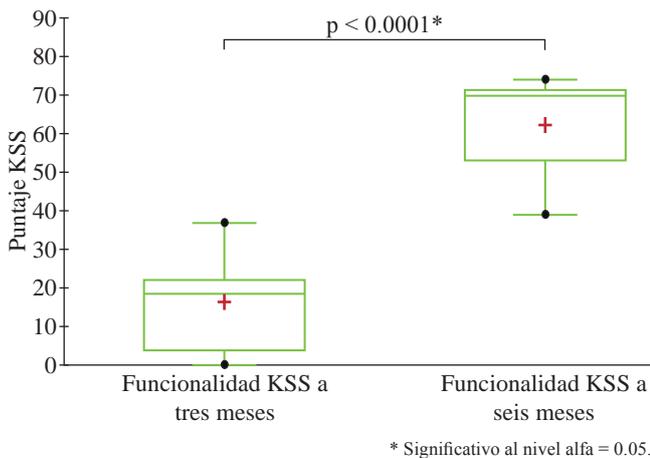


Figura 1: Resultado funcional con la escala KSS (*Knee Society Score*) en pacientes con diagnóstico de inestabilidad multidireccional de rodilla tratados quirúrgicamente a tres y seis meses.

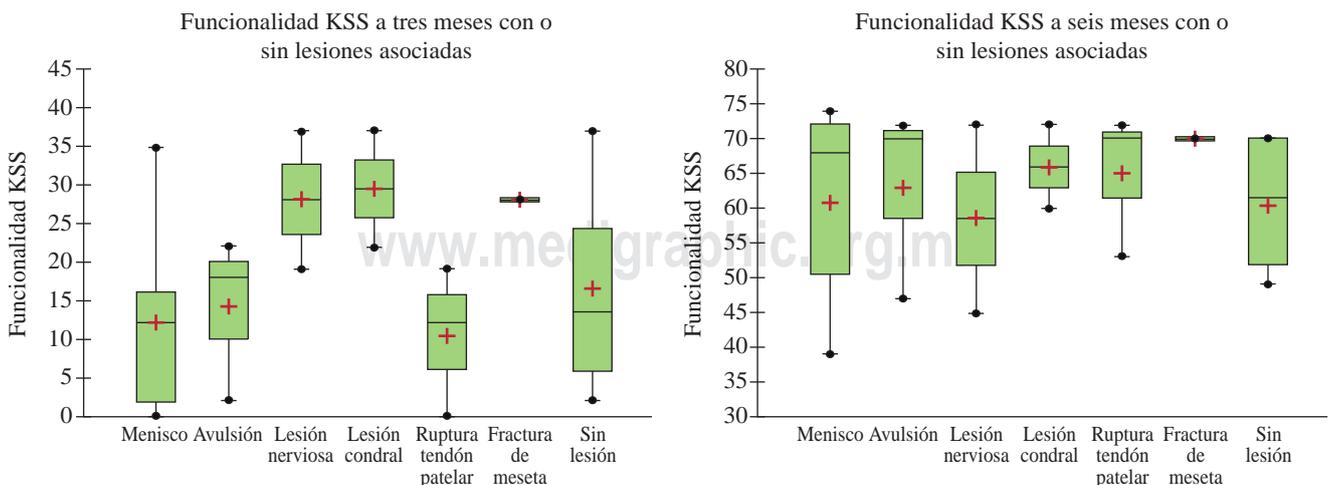


Figura 2: Resultado funcional con la escala KSS (*Knee Society Score*) en pacientes con diagnóstico de inestabilidad multidireccional de rodilla de acuerdo con la presencia de lesión pura u otras lesiones asociadas, a tres meses y seis meses.

Discusión

La inestabilidad multidireccional de rodilla es originada por una lesión multiligamentaria a este nivel, constituye una entidad compleja y desafiante para el ortopedista y el médico de primer contacto no sólo por el diagnóstico y tratamiento, sino también por el programa de rehabilitación postoperatorio. Estas lesiones poco comunes se presentan entre la tercera y cuarta década de la vida con mayor frecuencia en el sexo masculino.⁹ Esta patología en su mayoría es causada por traumatismos de alta energía o bien, deportes de contacto.¹⁰ Nuestro estudio reportó como común denominador el accidente vehicular en motocicleta en hasta 68.1%, 27.2% de los pacientes presentaron la lesión estudiada en actividades recreativas. Como bien lo describe la literatura nacional e internacional, el fútbol soccer fue el deporte asociado con mecanismo de rotación y valgo forzado con carga axial de la extremidad afectada. Algunos estudios han observado recientemente un aumento de lesiones de este tipo con mecanismos de baja energía debido a cambios metabólicos y aumento de comorbilidades que predisponen a obesidad, síndrome metabólico y alteraciones en la mineralización ósea, resultando en menor calidad ósea con mayor predisposición a fracturas y lesiones ligamentosas ante estímulos menos intensos.

Nuestro estudio reveló que la combinación de LCA más LCP fue la más frecuente del total de los pacientes, se reportó hasta en 61%, seguida de 11% por la combinación de LCA, LCP y LCL, muy similar a lo descrito en la literatura mundial. Trasolini y colaboradores describen los patrones de lesiones más comunes acorde a los mecanismos de lesión, reportando la combinación de LCA y LCP como la más frecuente ante mecanismos de hiperextensión o luxación posterior de rodilla.¹¹

Pocos estudios han descrito lesiones asociadas a las lesiones multiligamentarias de rodilla, esto debido a que la

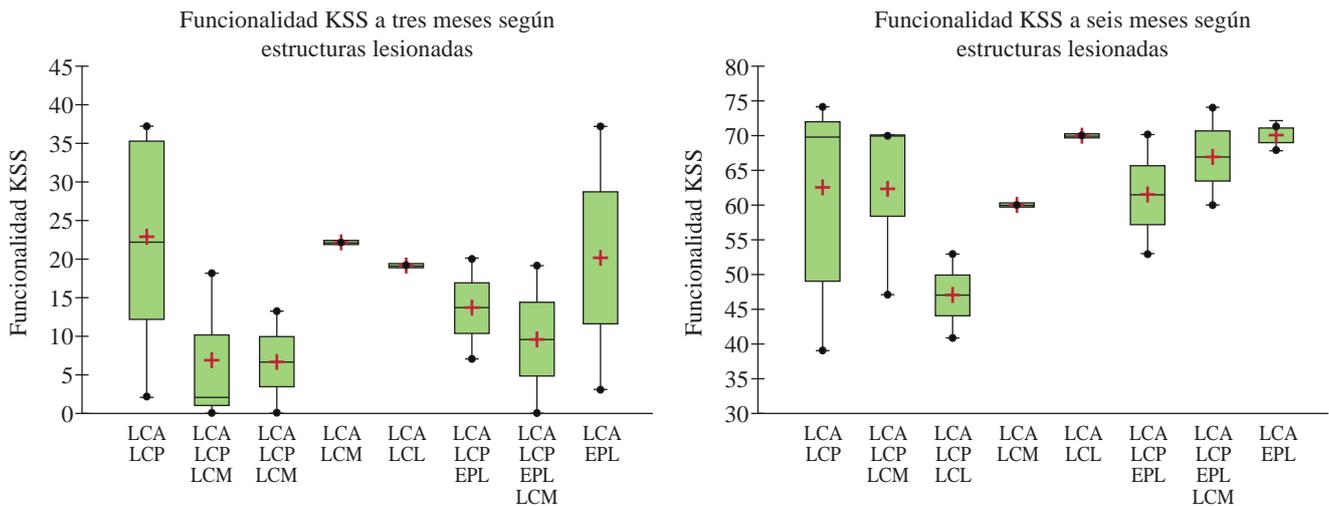


Figura 3: Resultado funcional con la escala KSS (*Knee Society Score*) en pacientes con diagnóstico de inestabilidad multidireccional de rodilla de acuerdo a las estructuras lesionadas a tres y seis meses.

LCA = ligamento cruzado anterior. LCP = ligamento cruzado posterior. LCM = ligamento colateral medial. EPL = esquina posterolateral. LCL = ligamento colateral lateral.

mayoría de los estudios sobre estas lesiones se han enfocado en el grado de lesión ligamentaria, las opciones de tratamiento y la rehabilitación de los pacientes. Las lesiones asociadas que más se han reportado han sido los desgarramientos meniscales seguidos de las lesiones condrales.¹² En nuestro estudio observamos lesiones asociadas muy similares, siendo el desgarramiento meniscal el más prevalente en 31.8%, lo que nos habla de que uno de cada tres pacientes presentó lesión a este nivel. La segunda más observada fueron las fracturas, con 18.1%, dentro de éstas las fracturas de meseta tibial se observaron en 60% y las diafisarias y distales representaron el resto. La ruptura del tendón patelar se observó en 13.6%, representando la tercera lesión más frecuente. En menor frecuencia se reportó afección nerviosa, siendo ésta la lesión del ciático poplíteo externo en 9%. La lesión condral se observó a su vez en un pequeño porcentaje de pacientes correspondiendo a 9%. Diferente a lo descrito en la literatura mundial, nuestro estudio no observó lesiones vasculares, ya que éstas han sido las más temidas de las lesiones y las más estudiadas debido a sus implicaciones tanto locales como sistémicas para el paciente.⁴ Parker y colaboradores han referido la lesión vascular en 20-30% de estos pacientes, mencionando que puede considerarse un factor de mal pronóstico para los pacientes, ya que pueden llegar a una amputación de la extremidad en hasta 80% cuando además, han sufrido isquemia por un período mayor de ocho horas de la extremidad.¹³ Muy diferente cuando ha sido menor de seis horas, observando que no termina en una amputación. Cabe resaltar que no todos los pacientes con lesión vascular necesitarán cirugía, puesto que en general sólo 5.6% con lesión vascular necesitará cirugía de reparación vascular.¹⁴ Es de resaltar que no todos los pacientes con lesiones multiligamentarias de rodilla presentan lesiones asociadas, ya que gran parte de ellos cursan exclusivamente con lesiones ligamentarias puras. Kim y colaboradores han descrito lesiones

asociadas en 50% de los pacientes,¹² nuestro estudio observó lesiones asociadas en 82% del total de la población, dejando sólo 18% pacientes con lesiones puras de los ligamentos, esto posiblemente se explique por el tipo de población atendida en nuestro hospital, ya que al ser una unidad que recibe pacientes politraumatizados, cuenta con un sistema de urgencias médico-quirúrgicas. A su vez esto explicaría por qué la segunda lesión asociada más frecuente en nuestro estudio fueron las fracturas de tibia. Pocos estudios han revelado patrones de fractura de tibia asociados a lesiones multiligamentarias como el referido por Porrino y colaboradores, quienes describen la asociación entre la clasificación de Schatzker y la lesión ligamentaria, donde a medida que aumenta la designación de la fractura de meseta tibial incrementa el grado de lesión ligamentaria.¹⁵ Por desgracia no especifican el antecedente traumático de estos pacientes y su posible asociación con alguna actividad en particular. Del total de nuestros pacientes, 68.1% presentaron la lesión posterior a un accidente vial en motocicleta. Establecer una asociación directa entre accidente vial en motocicleta y lesión multiligamentaria de rodilla no fue el objetivo de este estudio, por lo que es necesario realizar más investigaciones; sin embargo, se observa que podría tomarse como un factor de riesgo.

A nivel internacional existen pocos estudios que valoren la funcionalidad y evolución de estos pacientes y su reincorporación a las actividades laborales. La escala KSS (*Knee Society Score*) es la escala funcional para cirugía de rodilla que más se utiliza a nivel internacional, creada inicialmente para la valoración de cirugía de reemplazo articular, la cual valora el dolor, si muestra o no contractura en flexión, presencia de déficit de extensión, rango total de flexión; si muestra o no deformidad en varo o valgo, la estabilidad anteroposterior y estabilidad mediolateral, razones por las cuales se ha utilizado para este estudio a pesar de no ser

una escala creada para esto, ya que en los continuos seguimientos observamos que éstos mismos rubros son valorados y de gran utilidad en los pacientes con inestabilidad multidireccional de rodilla debido a que es una lesión altamente compleja y es necesaria la valoración de los estabilizadores estáticos y dinámicos de la articulación. De acuerdo con las lesiones asociadas, se observó que los pacientes con desgarro meniscal presentaron puntuaciones bajas en la escala de funcionalidad y a los seis meses mejoraron significativamente; sin embargo, el resultado final fue regular acorde a la escala utilizada. Los pacientes que mostraron la mayor puntuación con la mejor funcionalidad al momento de la evaluación fueron los que se acompañaron de fracturas, clasificándose como bueno a los seis meses de la última cirugía. Estos pacientes recibieron diferentes intervenciones quirúrgicas, ya que inicialmente se estabilizaron las fracturas de tibia y en un segundo tiempo se realizaron las reconstrucciones ligamentarias. Contrario a lo que se esperaría; estos pacientes fueron los que mostraron la mayor funcionalidad de todos, se podría explicar por el antecedente de que fueron los pacientes más jóvenes. Sin embargo, es necesario realizar más estudios para obtener conclusiones más precisas sobre el tema. Los pacientes que mostraron una evolución tórpida fueron los que presentaron como agregado la lesión nerviosa con compromiso del ciático poplíteo externo. Como era de esperarse, diferentes estudios han revelado que la afección nerviosa es la lesión asociada que está presente en los pacientes que no muestran una adecuada mejoría o una recuperación más lenta.¹⁶

Para las técnicas quirúrgicas que se utilizaron en estos pacientes, la T4 con injerto de isquiotibiales mostró los resultados más bajos en la escala funcional al compararlos con los procedimientos quirúrgicos, resultando en un parámetro regular a los seis meses de la evaluación, esto podría explicarse debido a que esta técnica se empleó en los pacientes que habían sufrido afección del ciático poplíteo externo. Como se ha mencionado, el compromiso nervioso por sí solo ha sido un hallazgo repetitivo en los pacientes con evolución tórpida.¹⁶ Una de las razones por las que esta técnica se implementó en estos pacientes fue por preferencia del cirujano al estar más familiarizado con el procedimiento y no por cuestiones propias de los pacientes. Es necesario realizar más estudios en los cuales se investiguen las lesiones nerviosas y los tratamientos específicos que puedan dar los mejores resultados funcionales en estos pacientes en particular. Esto también permitirá seleccionar mejor a los pacientes previo a un procedimiento quirúrgico, con el potencial de ofrecer mejores resultados funcionales.

La técnica T6 con injerto de isquiotibiales fue la que mostró los mejores resultados funcionales a los seis meses de evaluación con resultados buenos, estos pacientes en particular contaban con el antecedente de avulsión de espina tibial como lesión asociada únicamente y con la lesión ligamentaria de LCA y LCP exclusivamente, siendo los únicos dos ligamentos reparados. Si bien la mayoría de los estudios

no abordan de manera específica el pronóstico a largo plazo de los pacientes acorde al patrón de ligamentos lesionados, es lógico pensar que a menor cantidad de estructuras lesionadas, la intervención quirúrgica será de menor complejidad y a su vez mejor evolución tendrán los pacientes. La clasificación de Schenck ha servido para subdividir las lesiones acorde al número de ligamentos lesionados, pero no se ha utilizado como una guía que dicte los procedimientos a emplear en cada paciente ni los pronósticos o evoluciones funcionales de los mismos.¹⁷ Es necesario realizar investigaciones dirigidas a estas problemáticas que no sólo brinden información, sino que sean adaptados a nuestra población.

El patrón de lesión ligamentaria que peores resultados mostró fue la combinación de LCA, LCP y LCL. Tuvo resultados funcionales malos a los seis meses de evaluación. En estos pacientes en particular, las lesiones asociadas fueron los desgarros meniscales, las más comunes de todos los pacientes evaluados tal y como se menciona en la literatura mundial. Contrario a lo que se esperaría, no se encontraron afecciones neurovasculares o edad avanzada asociadas, por lo que no es posible pensar que una lesión de este tipo podría haber mermado los resultados funcionales. Cabe mencionar que todas las cirugías las realizó el mismo cirujano, por lo que sospechar de una variabilidad basada en el cirujano no sería lo más probable. La técnica quirúrgica empleada fue T4 con injerto de isquiotibiales y no se reportaron complicaciones en el transquirúrgico o postquirúrgico inmediato. Podríamos suponer que este procedimiento no es el ideal para este patrón lesional, ya que no se encontraron otros factores de riesgo; sin embargo, sería necesario buscar esta asociación directa en un estudio con mayor población. No se cuenta con estudios que busquen dicha relación a nivel internacional.

El patrón de lesión que mejores resultados mostró fue LCA y EPL, estos pacientes de igual manera no presentaron otras lesiones asociadas más que la lesión condral y la técnica implementada fue HTH para 50% de ellos y T4 para el resto, los resultados mostrados a los seis meses fueron buenos en cuanto a la escala funcional. Podríamos suponer que los pacientes que menos lesiones asociadas presenten y menor cantidad de ligamentos lesionados tengan, mejores resultados funcionales obtendrán.

Conclusiones

Las lesiones multiligamentarias son una entidad devastadora para la funcionalidad a largo plazo de los pacientes afectados, los cuales son sometidos a una rehabilitación prolongada con resultados finales poco alentadores. Las mejores evoluciones funcionales las mostraron los pacientes con menos lesiones asociadas así como con menor número de ligamentos dañados y ausencia de lesiones neurovasculares.

Referencias

1. Buyukdogan K, Laidlaw MS, Miller MD. Surgical management of the multiple- ligament knee injury. *Arthrosc Tech*. 2018; 7(2): e147-64.

2. Neri T, Myat D, Beach A, Parker DA. Multiligament knee injury: injury patterns, outcomes, and gait analysis. *Clin Sports Med.* 2019; 38(2): 235-46. doi: 10.1016/j.csm.2018.11.010.
3. Scheepers W, Khanduja V, Held M. Current concepts in the assessment and management of multiligament injuries of the knee. *SICOT J.* 2021; 7: 62.
4. Matthewson G, Kwapisz A, Sasyniuk T, MacDonald P. Vascular injury in the multiligament injured knee. *Clin Sports Med.* 2019; 38(2): 199-213.
5. Doshier WB, Maxwell GT, Warth RJ, Harner CD. Multiple ligament knee injuries: current state and proposed classification. *Clin Sports Med.* 2019; 38(2): 183-92.
6. Krych AJ, Sousa PL, King AH, Engasser WM, Stuart MJ, Levy BA. Meniscal tears and articular cartilage damage in the dislocated knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015; 23(10): 3019-25.
7. Medina O, Arom GA, Yeranorian MG, Petrigliano FA, McAllister DR. Vascular and nerve injury after knee dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472(9): 2621-9.
8. Chowdhry M, Burchette D, Whelan D, Nathens A, Marks P, Wasserstein D. Knee dislocation and associated injuries: an analysis of the American College of Surgeons National Trauma Data Bank. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28(2): 568-75.
9. Vega España EA, Rubí Bernal JM, Villegas Esquivel EL. Functional results in patients with knee multiligamentary injury operated in an arthroscopic way in a single surgical time. *Acta Sci Orthop.* 2019; 2(8): 32-6.
10. Marder RS, Poonawala H, Pincay JI, Nguyen F, Cleary PF, Persaud CS, et al. Acute versus delayed surgical intervention in multiligament knee injuries: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2021; 9(10): 23259671211027855.
11. Trasolini NA, Lindsay A, Gipsman A, Rick Hatch GF. The biomechanics of multiligament knee injuries: from trauma to treatment. *Clin Sports Med.* 2019; 38(2): 215-34.
12. Kim SH, Park YB, Kim BS, Lee DH, Pujol N. Incidence of associated lesions of multiligament knee injuries: a systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2021; 9(6): 23259671211010409.
13. Parker S, Handa A, Deakin M, Sideso E. Knee dislocation and vascular injury: 4 year experience at a UK Major Trauma Centre and vascular hub. *Injury.* 2016; 47(3): 752-6.
14. Johnson JP, Kleiner J, Klinge SA, McClure PK, Hayda RA, Born CT. Increased Incidence of Vascular Injury in Obese Patients With Knee Dislocations. *J Orthop Trauma.* 2018; 32(2): 82-7.
15. Porrino J, Richardson ML, Hovis K, Twaddle B, Gee A. Association of tibial plateau fracture morphology with ligament disruption in the context of multiligament knee injury. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2018; 47(6): 410-6. doi: 10.1067/j.cpradiol.2017.09.001.
16. Mook WR, Ligh CA, Moorman CT 3rd, Leversedge FJ. Nerve injury complicating multiligament knee injury: current concepts and treatment algorithm. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013; 21(6): 343-54.
17. Schenck RC. The dislocated knee. *Instr Course Lect.* 1994; 43: 127-36.

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

Confidencialidad de los datos: los autores declaran que en este artículo no aparecen datos personales de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento: no se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este estudio.

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

Artículo original

doi: 10.35366/111161

Estabilidad, función, alineación y lesiones asociadas después de una intervención quirúrgica y rehabilitación de fractura de platillos tibiales

Stability, function, alignment and associated injuries after surgical intervention and rehabilitation of tibial plate fracture

Gil-Ferrer JR,* González-Fang YP,† Portilla-Maya D,§ Martínez-Montes M§

Clínica Erasmo Ltda. Valledupar, Colombia.

RESUMEN. Introducción: las fracturas de los platillos tibiales afectan la funcionalidad de una gran articulación de carga como la rodilla debido a sus múltiples compromisos no sólo articulares, sino también de tejidos blandos. Este estudio tiene como objetivo evaluar la estabilidad, función, alineación, lesiones asociadas y complicaciones de la rodilla después de intervención quirúrgica y rehabilitación de fractura de platillos tibiales. **Material y métodos:** se realizó estudio observacional prospectivo descriptivo, donde se incluyeron los pacientes con fractura de platillos tibiales intervenidos quirúrgicamente que cumplieran los criterios de inclusión en el período comprendido entre Abril de 2018 y Junio de 2019. Se hizo análisis de variables con pruebas t para muestras independientes. **Resultados:** de un total de 92 pacientes con fractura de platillos tibiales, 66 (71%) lograron completar los seis meses mínimos de seguimiento. La fractura más común según la clasificación de Schatzker fue tipo II con 33.3% y la más común según la clasificación de Luo fue la de tres columnas medial, lateral y posterior con 39.4%. Más de 70% de los pacientes intervenidos por fracturas de platillos tibiales presentaron lesión de tejidos blandos, por ende, una inestabilidad de rodilla, especialmente con mayor índice de lesiones del ligamento cruzado anterior

ABSTRACT. Introduction: tibial plateau fractures affect functionality of a large load bearing joint such as the knee, due to its multiple compromises, not only articular but also the ones including soft tissues. This study aims to evaluate the stability, function, alignment, associated injuries and complications of the knee after surgery and tibial plateau fractures rehabilitation. **Material and methods:** a descriptive prospective observational study was carried out where patients with a tibial plateau fracture who had undergone surgery, that accomplish the inclusion criteria were included, in the period from April 2018 to June 2019. Analysis of variables was performed with t tests for independent samples. **Results:** from a total of 92 patients with tibial plateau fracture, 66 (71%) were able to achieve the minimum six months follow-up. The most common fracture according to Schatzker classification was type II with 33.3%, and the most common according to Luo classification was the medial, lateral and posterior three column with 39.4%. More than 70% of patients who underwent surgery due to tibial plateau fractures developed soft tissue injury, therefore knee instability, specially with a higher rate of anterior cruciate ligament injuries or anterior instability. **Conclusion:** an important proportion of patients

Nivel de evidencia: II

* Médico ortopedista.

† Fisioterapeuta. Coordinadora de Investigación.

§ Médico general.

Clínica Erasmo Ltda. Valledupar, Colombia.

Correspondencia:

Juan Ricardo Gil-Ferrer

Calle 1C # 19 A-05, Valledupar.

E-mail: rickyvalledupar@gmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Gil-Ferrer JR, González-Fang YP, Portilla-Maya D, Martínez-Montes M. Estabilidad, función, alineación y lesiones asociadas después de una intervención quirúrgica y rehabilitación de fractura de platillos tibiales. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 281-285. <https://dx.doi.org/10.35366/111161>



e inestabilidad anterior. **Conclusión:** una proporción importante de los pacientes intervenidos por fractura de patillos tibiales tienen lesión ligamentaria de rodilla.

Palabras clave: fractura, patillos tibiales, articulación, rodilla, Schatzker.

who underwent surgery for tibial plateau fractures have knee ligament injuries.

Keywords: fracture, tibial plates, joint, knee, Schatzker.

Introducción

Las fracturas de patillos tibiales son las más frecuentes de la rodilla y representan de 1 a 2% de todas las fracturas en adultos jóvenes o de mediana edad y 8% en adultos mayores y personas con osteoporosis.¹ Este tipo de fracturas se presentan por trauma directo o indirecto con una carga axial y deformidades en varo y valgo, el mayor índice de estas fracturas es causado por accidentes de tránsito. Existen dos tipos de tratamiento médico para este tipo de fracturas: puede ser quirúrgico o conservador, el tratamiento conservador se da en fracturas estables y cerradas sin incongruencia articular y se aconseja el quirúrgico cuando el paciente es joven y presenta 6 mm o más de compresión local, compresión fisurada o depresión condílea o 10 mm si es adulto; el manejo quirúrgico puede darse con fijación externa, reducción abierta más fijación interna o reducción cerrada con síntesis percutánea.^{2,3} Con estas fracturas se pueden ver afectados partes blandas como meniscos, ligamentos, estructuras nerviosas y vasculares, estas dos últimas en menor grado. Aproximadamente 50% de las fracturas de los patillos tibiales van asociadas a una lesión meniscal y hasta 25% a lesiones ligamentarias.⁴

Este tipo de fracturas afectan altamente la funcionalidad de la rodilla, ya que son fracturas articulares del tercio proximal de la tibia donde se genera la transmisión de la carga. La planeación preoperatoria tiene un papel muy importante para estas fracturas.⁵

El objetivo del tratamiento para estas fracturas es la reducción anatómica de la superficie articular, con una osteosíntesis estable que permita la movilización temprana con el fin de prevenir complicaciones como artrosis postraumática

y rigidez articular; ya que este tipo de fracturas constituyen un riesgo a la integridad funcional de la rodilla. Las ayudas diagnósticas o estudios de imagenología como los rayos X y la tomografía axial computarizada (TAC) son herramientas importantes para determinar el tipo de fractura, la clasificación de la misma y el procedimiento o tratamiento adecuado e ideal para éstas.^{4,6}

Las fracturas de los patillos tibiales se pueden clasificar según Schatzker (*Figura 1*) y la propuesta por Luo y colaboradores de tres columnas a través de un TAC (*Figura 2*).⁷

Schatzker y colaboradores en 1979 clasificaron las fracturas de patillo tibial en seis tipos basadas en la representación bidimensional de la fractura: las fracturas tipo I, II y III son traumas de baja energía, las fracturas tipos IV, V y VI son traumas de alta energía. Fracturas tipo I: son fracturas desplazadas en las que no existe hundimiento; tipo II: son fracturas desplazadas y deprimidas, por lo regular se observan en pacientes mayores de 40 años con debilidad del hueso subcondral; tipo III: fracturas con hundimiento de la superficie articular, por lo regular se presentan en pacientes ancianos con osteoporosis; tipo IV: fracturas de patillo medial, afectan usualmente todo el cóndilo medial y son causadas por un mecanismo de varo forzado y compresión axial; tipo V: fracturas bicondilar, en ellas existe desplazamiento de los dos cóndilos tibiales; tipo VI: fracturas conminutas con disociación de la diáfisis y la metáfisis, con ellas se asocian una alta incidencia de síndrome compartimental y daño neurovascular. En las fracturas tipo V y VI se presentan los peores resultados postquirúrgicos, este tipo de fracturas involucran los dos patillos tibiales, además de asociar lesiones de tejidos blandos bastante significativos. Desde entonces

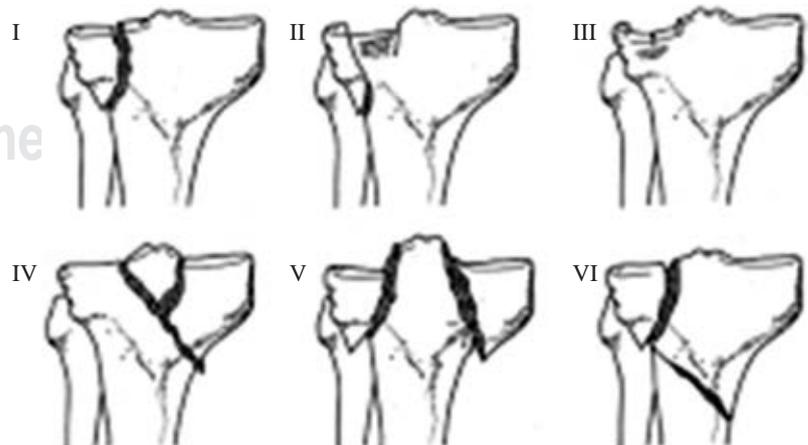


Figura 1:

Clasificación según Schatzker.

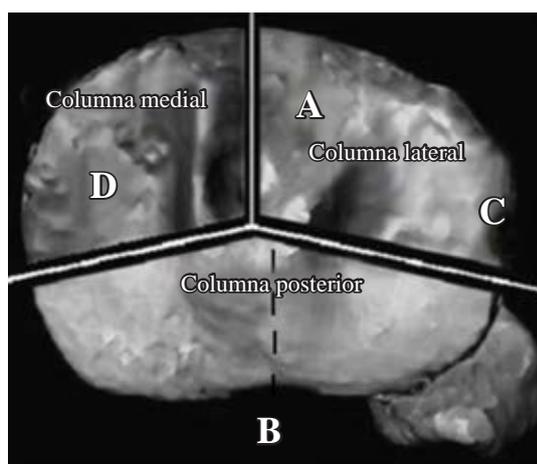


Figura 2: Tomografía axial computarizada. Clasificación de tres columnas.

ces esta clasificación ha sido útil y práctica para definir el tipo de fractura de la meseta tibial.^{8,9}

La clasificación descrita por Luo está basada en tres columnas utilizando una TAC; la columna lateral, la columna posterior y la columna medial separadas por tres líneas denominadas OA, OC y OD, punto O centro de la rodilla (la mitad entre las dos espinas tibiales); punto A es la tuberosidad anterior de la tibia; punto D borde posteromedial de la tibia proximal; y punto C punto más anterior de la cabeza del peroné. El punto B es el surco posterior de la meseta tibial que divide la columna posterior en dos partes: medial y lateral.⁵

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional prospectivo descriptivo en pacientes con fractura de platillos tibiales que ingresaron al Servicio de Urgencias de la Clínica Erasmo de la ciudad de Valledupar que requirieron manejo quirúrgico entre Abril de 2018 y Junio de 2019.

De un total de 92 pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura de platillos tibiales, sólo 66 (71%) lograron cumplir con los criterios de inclusión al estudio; la mayoría de los pacientes que no ingresaron al estudio no tuvieron el seguimiento mínimo de seis meses.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: 1. Mayores de 18 años y menores de 60 años. 2. Firmar el consentimiento informado. 3. Finalizar tratamiento quirúrgico en la institución. 4. Tener control de seis meses mínimo por especialista. Criterios de exclusión: 1. Ser menor de 18 años y mayor de 60. 2. No firmar el consentimiento informado. 3. No finalizar el tratamiento quirúrgico en la institución. 4. Tener menos de seis controles por especialista.

Se realizó un análisis de las diferentes variables con pruebas t para muestras independientes como género, edad, miembro afectado, clasificación de las fracturas según Luo y Schatzker; evaluación posterior a la cirugía y rehabilitación que incluye: alineación de la rodilla, pruebas de cajón

anterior, cajón posterior, bostezo lateral, bostezo medial, Lachman, rango de movilidad articular, derrame articular, consolidación de la fractura, nivel de dolor, infecciones, complicaciones cutáneas, medidas de longitud observaciones; y al final se aplicó la escala de Kujala.

Análisis estadístico. Se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 15.0 para Windows. El supuesto de normalidad arrojó normalidad y fue evaluado con la prueba parametrizada de Shapiro-Wilk. Luego se evaluaron con pruebas t las variables independientes.

Resultados

De un total de 92 pacientes con fractura de platillos tibiales, sólo 66 (71%) lograron completar los seis meses mínimos de seguimiento entre los meses de Abril de 2018 a Junio de 2019. La población se caracterizó porque predominó el género masculino con 57.6%, el miembro mayormente afectado fue el izquierdo con 54.5% y el rango de edades osciló entre 18 y 59 años con un promedio de 35 años.

El tipo de fractura más común según la clasificación de Schatzker fue tipo II con 33.3% como se evidencia en la *Tabla 1* y la más común según Luo fue la de 3 columnas medial, lateral y posterior con 39.4% como se aprecia en la *Tabla 2*.

Se realizó una evaluación objetiva y subjetiva a los seis meses de evolución del paciente de alineación de la rodilla, pruebas específicas de estabilidad para la relación de lesión de tejidos blandos secundario a fractura de platillos tibiales, rango de movilidad, índice de infecciones y dolor relacionados a continuación.

Tabla 1: Clasificación según Schatzker.

Clasificación	n (%)
I	2 (3.0)
II	22 (33.3)
III	1 (1.5)
IV	9 (13.6)
V	15 (22.7)
VI	17 (25.8)
Total	66 (100.0)

Tabla 2: Clasificación según Luo.

Clasificación	n (%)
Columna lateral	8 (12.1)
Columna medial	1 (1.5)
Columnas lateral y medial	3 (4.5)
Columnas lateral y posterior	16 (24.2)
Columnas medial y posterior	7 (10.6)
Columnas medial, lateral y posterior	26 (39.4)
Columna posterior	5 (7.6)
Total	66 (100.0)

En la *Tabla 3* se evidencia que 60.6% de la población presentaba alineación de la rodilla en neutro, 100% de la población tenía la fractura consolidada sin derrame articular y 86.4% de la población no presentó infecciones, 13.6% de la población que tuvo alguna infección fue manejada con esquema de antibióticos y lavados quirúrgicos al final con buena evolución, éstas se aprecian en la *Tabla 4*. Dentro de esas infecciones se resalta que 4.5% de los pacientes tuvieron fracturas expuestas y requirieron de tutor externo para prevención de daños. Sólo 9.1% tuvieron alguna complicación cutánea (por defecto de cobertura) que se logró resolver satisfactoriamente con acompañamiento de cirugía plástica. Además, 97% de los pacientes no tuvieron diferencias en sus medidas de longitud encontrando medidas sin discrepancia.

De los pacientes, 69.7% obtuvieron positiva la prueba de cajón anterior, dando indicio a una inestabilidad anterior de la rodilla o lesión de su ligamento cruzado anterior; 7.6% presentaron un cajón posterior positivo que puede estar asociado a una lesión de su ligamento cruzado posterior; 24.2% fueron positivos para el bostezo medial indicando así posible inestabilidad medial; 6.1% arrojaron positiva la prueba de bostezo lateral; por último, 63.6% de los pacientes tuvieron un Lachman positivo en la evaluación, esto se evidencia

en la *Tabla 5*, lo que quiere decir que un alto porcentaje de los pacientes con fractura de patillos tibiales pueden llegar a desarrollar inestabilidad de su rodilla intervenida y este porcentaje es mucho más alto para inestabilidad anterior, es decir, lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla.

En la *Tabla 6* observamos la movilidad articular, donde 77.3% de los pacientes lograron recuperar sus rangos de movimiento completamente; 56.1% no tenían ningún tipo de dolor (*Tabla 7*).

Al finalizar los seis meses de intervención y rehabilitación se les aplicó la escala de Kujala, donde más de 80% de la población estudio obtuvieron buenos resultados como se evidencia en la *Tabla 8*.

Discusión

Actualmente en la literatura hay escasa información para el tratamiento de fracturas de patillos tibiales y lesiones multiligamentarias en pacientes de mediana edad, teniendo en cuenta que éstas son lesiones graves que pueden alterar y afectar la calidad de vida de los pacientes, la literatura actual describe tratamientos para lesiones multiligamentarias aisladas y en población joven,¹⁰ evidenciándose en este estudio que existe un alto número de pacientes de edad media con compromiso ligamentario que necesitan una adecuada intervención que les permita mejorar su calidad de vida.

Barei y colaboradores en su estudio en 2004 manifestaron que las fracturas de patillos tibiales de alta energía por traumatismo tenían una importante asociación con lesiones de tejidos blandos.¹¹ En este estudio se evidenció que no sólo las de alta energía, sino también las de baja energía tienen un importante índice de lesiones de partes blandas, como lo evidenciaron Gardner Michael y colaboradores en 2005 en su estudio en el que encontraron que la fractura de Schatzker II fue la más frecuente y que sólo un paciente de la serie no presentó lesión de tejido blando.¹²

En su estudio en 2009, Xing Fu y Kee Kwek concluyeron que las fracturas de patillos tibiales que fueron tratadas quirúrgicamente, tuvieron resultados satisfactorios y que el peor resultado funcional se asoció a las fracturas de alta energía;¹³ resultados similares al nuestro.

Chang Hengrui y colaboradores en 2017 realizaron un estudio donde demostraron que 22.5% de los pacientes que

Tabla 3: Alineación de la rodilla.

	n (%)
Neutro	40 (60.6)
Valgo < 5°	8 (12.1)
Valgo > 5°	9 (13.6)
Varo < 5°	8 (12.1)
Varo > 5°	1 (1.5)
Total	66 (100.0)

Tabla 4: Infecciones.

Casos	n (%)
Sin infección	57 (86.4)
Infectados	9 (13.6)
Total	66 (100.0)

Tabla 5: Pruebas de inestabilidad articular (N = 66).

Inestabilidad articular	Cajón		Bostezo		Lachman
	Anterior	Posterior	Medial	Lateral	
Negativo	20 (30.3)	61 (92.4)	50 (75.8)	62 (93.9)	24 (36.4)
Grado I	18 (27.3)	3 (4.5)	6 (9.1)	4 (6.1)	28 (42.4)
Grado II	25 (37.9)	1 (1.5)	9 (13.6)	0 (0.0)	12 (18.2)
Grado III	3 (4.5)	1 (1.5)	1 (1.5)	0 (0.0)	2 (3.0)

Valores reportados como frecuencias absolutas (porcentaje).

Tabla 6: Movilidad articular.

Arcos de movilidad	n (%)
Completos	51 (77.3)
Déficit de < 10° de extensión	4 (6.1)
Déficit de < 10° de flexión	5 (7.6)
Déficit de > 10° de flexión	6 (9.1)
Total	66 (100.0)

Tabla 7: Dolor.

Dolor	n (%)
Sin dolor	37 (56.1)
Leve	21 (31.8)
Moderado	6 (9.1)
Severo	2 (3.0)
Total	66 (100.0)

Tabla 8: Escala de Kujala.

	n (%)
Excelente	33 (50)
Bueno	25 (37.9)
Regular	7 (10.6)
Malo	1 (1.5)
Total	66 (100.0)

fueron sometidos a cirugía de meseta tibial, presentaron lesión de algún ligamento cruzado de la rodilla y no encontraron diferencias significativas entre el tipo de fractura y la incidencia de las lesiones del ligamento cruzado anterior o del ligamento cruzado posterior.¹⁴ Porcentaje relativamente bajo en comparación con nuestro estudio, donde el porcentaje de lesión de tejido blando fue de más de 70% y sí encontramos diferencia en el tipo de fractura con relación a la lesión de tejido blando.

Conclusión

Se puede concluir con este estudio que más de 70% de los pacientes que son intervenidos por fracturas de platillos tibiales presentan alguna lesión de tejidos blandos, por ende una inestabilidad de rodilla especialmente con un mayor índice las lesiones del ligamento cruzado anterior o inestabi-

lidad anterior; aunque no se logró comprobar este tipo de afectaciones, ya que no se solicitó una resonancia magnética que nos confirmara lo evidenciado en la clínica, sí se puede tener un indicio de una falla ligamentaria por las manifestaciones y sintomatologías descritas por los pacientes y la evaluación realizada por los especialistas.

Referencias

1. Salamanca DR, Álvarez López A, García Lorenzo Y, Arías Sifont J, Ruiz de Villa Suárez A. Comportamiento de pacientes con fracturas de la meseta tibial. *Arch Med Camaguey*. 2014;18(1): 42-54.
2. Pereda Cardoso O. Bioimplantes coralinos en fracturas de meseta tibial. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 1999; 13(1-2): 132-6.
3. Aroca M, Cecilia D, Resines C. Tratamiento de las fracturas de meseta tibial mediante reducción abierta y fijación interna. *Rev Ortop Traumatol*. 2004; 48(4): 267-71.
4. Kfuri Júnior M, Fogagnolo F, Bitar RC, Freitas RL, Salim R, Paccola CAJ. Fracturas do planalto tibial. *Rev Bras Ortop*. 2009; 44(6): 468-74.
5. de Lima Lopes C, da Rocha Candido Filho CA, de Lima E Silva TA, Goncalves MC, de Oliveira RL, de Lima PR. Importance of radiological studies by means of computed tomography for managing fractures of the tibial plateau. *Rev Bras Ortop*. 2014; 49(6): 593-601.
6. Fathi El Kharboutly A. Multi – detector computed tomography assessment of the tibial plateau fractures. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2015; 46(3): 695-9.
7. Luo CF, Sun H, Zhang B, Zeng BF. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*. 2010; 24(11): 683-92.
8. Ugalde Ovares CE, Morales Castro D, Espinoza Morales K. Revisión de los casos de fracturas de plato tibial Schatzker V y VI tratada con osteosíntesis y/o fijación externa en el Hospital San Juan de Dios durante el año 2015. *Med Leg Costa Rica*. 2017; 34(1): 92-103.
9. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury*. 2018; 49(12): 2252-63.
10. Sabesan VJ, Danielsky PJ, Childs A, Valikodath T. Multiligament knee injuries with associated tibial plateau fractures: A report of two cases. *World J Orthop*. 2015; 6(3): 363-8.
11. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Henley MB, Benirschke SK. Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique. *J Orthop Trauma*. 2004; 18(10): 649-57.
12. Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Suk M, Mintz D, Potter H, et al. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. *J Orthop Trauma*. 2005; 19(2): 79-84.
13. Hap DXF, Kwek EBK. Functional outcomes after surgical treatment of tibial plateau fractures. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 11(Suppl 1): S11-5.
14. Chang H, Zheng Z, Shao D, Yu Y, Hou Z, Zhang Y. Incidence and radiological predictors of concomitant meniscal and cruciate ligament injuries in operative tibial plateau fractures: a prospective diagnostic study. *Sci Rep*. 2018; 8(1): 13317.

Conflicto de intereses: los autores reportan que no tienen conflicto de intereses en la autoría y publicación de este artículo.

Artículo original

doi: 10.35366/111162

Resultados clínicos en la reparación artroscópica de manguito rotador con la técnica de Mason-Allen modificada

Clinical results in arthroscopic rotator cuff repair with the modified Mason-Allen technique

García-Cacho Lascurain A,* González-Sánchez M,* Martínez-Ruiz FJ,* Acosta-Escalona O,* Camarena-López G,* Trujillo-Rangel WA,* Cervantes-Valencia LM*

Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE. Ciudad de México. México.

RESUMEN. Introducción: la lesión del manguito de los rotadores es una de las lesiones más comunes del hombro. El tratamiento por elección es la reparación artroscópica con uso de anclas. La técnica Mason-Allen modificada, que integra los beneficios de las suturas puente y colchonero, ha demostrado resultados satisfactorios. El propósito de este estudio es reportar y analizar los resultados clínicos del uso de dicha sutura en rupturas del manguito de los rotadores. **Resultados:** flexión activa media 126° inicial, 169° a tres meses, 175° a 12 meses ($p < 0.0001$), abducción activa 98°, tres meses 159° y 167° a 12 meses ($p < 0.0001$), rotación interna valor quirúrgico 4.4 ± 3 , a los tres meses 7.1 ± 1.7 ($p < 0.05$) y 12 meses 7.6 ± 1.1 ($p < 0.001$). *Constant Score* 45.76 ± 16.35 con un valor de $p < 0.0001$, a tres meses 87.27 ± 10.94 y 12 meses 91.30 ± 6.00 . *SSV* 41.30 ± 20.89 , tres meses 81.43 ± 18.31 y 12 meses 94.37 ± 6.90 ($p = 0.0001$). EVA media inicial 6.6 ± 1.6 y 12 meses 0.63 ± 1.02 ($p < 0.0001$). **Conclusión:** en rupturas del manguito de los rotadores, el uso de hilera simple con técnica Mason-Allen modificada es una opción recomendada y replicable con resultados satisfactorios y mejoría clínica estadísticamente significativa a los tres y 12 meses postquirúrgicos.

Palabras clave: sutura, Mason-Allen, manguito de los rotadores.

ABSTRACT. Introduction: rotator cuff tears are one of the most common shoulder injuries. The treatment of choice is arthroscopic repair with the use of anchors. The modified Mason-Allen technique, which combines the benefits of suture bridge and mattress sutures, has shown satisfactory results. This study aims to report and analyze the clinical results using these suture techniques in rotator cuff tears. **Results:** preoperative mean active flexion 126°, 169° at three months, 175° at 12 months ($p < 0.0001$), active abduction 98°, 159° at three months and 167° at 12 months ($p < 0.0001$), internal rotation preoperative value 4.4 ± 3 , at three months 7.1 ± 1.7 ($p < 0.05$) and 12 months 7.6 ± 1.1 ($p < 0.001$). *Constant score* 45.76 ± 16.35 ($p < 0.0001$) at three months 87.27 ± 10.94 and 12 months 91.30 ± 6.00 . *SSV* 41.30 ± 20.89 , three months 81.43 ± 18.31 and 12 months 94.37 ± 6.90 ($p = 0.0001$). Initial mean VAS 6.6 ± 1.6 and 12 months 0.63 ± 1.02 ($p < 0.0001$). **Conclusion:** in rotator cuff tears, using a single row with the modified Mason-Allen technique is a recommended and replicable option with satisfactory results and statistically significant clinical improvement at three and 12 months post-surgery.

Keywords: suture, Mason-Allen, rotator cuff.

Nivel de evidencia: IV

* Ortopedia y Traumatología. Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Alejandro García-Cacho Lascurain
E-mail: agarciacacho@gmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: García-Cacho Lascurain A, González-Sánchez M, Martínez-Ruiz FJ, Acosta-Escalona O, Camarena-López G, Trujillo-Rangel WA et al. Resultados clínicos en la reparación artroscópica de manguito rotador con la técnica de Mason-Allen modificada. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 286-291. <https://dx.doi.org/10.35366/111162>



Abreviaturas:

ABDA = abducción activa en grados
 DE = desviación estándar
 EVA = escala visual análoga
 FFA = flexión activa en grados
 ISSSTE = Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado
 LMR = lesiones del manguito de los rotadores
 RE = rotación externa
 SSV = *subjective shoulder value*

Introducción

Las lesiones del manguito de los rotadores (LMR) es una de las causas más comunes de dolor e incapacidad en el hombro,¹ cabe mencionar que su incidencia y prevalencia ha sido poco estudiada en México. Se estima que del total de las lesiones de hombro, 34% son lesiones de manguito rotador, de las cuales, 25% presenta una ruptura masiva del manguito de los rotadores.²

El tratamiento para las LMR ha avanzado considerablemente en las últimas décadas y la artroscopía ha sido el método de elección por los cirujanos ortopedistas.^{3,4}

En la actualidad se identifican en la literatura diversas técnicas de reinsersión tendinosa y, a propósito de lo anterior, se ha encontrado que el uso de anclas con suturas vía artroscópica es el procedimiento más común.⁵ En relación con la técnica de sutura Mason-Allen modificada, descrita por Gerber,⁶ se ha observado que presenta la carga de tensión más alta en comparación con otras.⁷ De esta manera, se integran los beneficios de una sutura puente y colchonero,⁴ obteniendo resultados similares a la reparación en doble hilera.^{8,9,10,11,12}

El propósito de este artículo es reportar y analizar los resultados clínicos y funcionales en pacientes con lesión completa del manguito de los rotadores que fueron sujetos de una reparación artroscópica con simple hilera, mediante el uso de la técnica de sutura Mason-Allen modificada.

La hipótesis de la investigación plantea que los pacientes que se sometieron a una reparación artroscópica de manguito de los rotadores con hilera simple y técnica de Mason-Allen modificada presentan resultados clínicos postquirúrgicos estadísticamente significativos.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo y longitudinal en pacientes con ruptura completa del manguito de los rotadores tratados con reparación artroscópica con hilera simple y técnica de Mason-Allen modificada. El procedimiento fue realizado por un solo cirujano y se dio seguimiento a través de un protocolo de autorrehabilitación temprana.¹³ Asimismo, los resultados fueron obtenidos del expediente clínico del Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE, de la Ciudad de México, México y proporcionados por el Servicio de Cirugía Articular, en el período de Enero de 2018 a Enero de 2020 con un mínimo de seguimiento de 12 meses.

Los criterios de inclusión fueron: 1) diagnóstico de ruptura completa de al menos un tendón del manguito de los rotadores; 2) síntomas persistentes ≥ 6 meses con falla en tratamiento conservador; 3) reparación artroscópica en hilera simple y técnica Mason-Allen modificada con al menos un ancla artroscópica; y 4) evaluación clínica y radiológica con un mínimo de seguimiento de 12 meses.

Por su parte, los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes con artropatía del manguito de los rotadores e infiltración grasa grado III o IV en la clasificación de Goutallier^{14,15,16} medidos por tomografía; 2) artrosis grado \geq II en la clasificación de Samilson;¹⁷ 3) pacientes con seguimiento menor de 12 meses y 4) falta de estudio de imagenología.

Es relevante mencionar que la totalidad de los pacientes que participaron en este estudio estuvo de acuerdo con el tratamiento y protocolo de autorrehabilitación temprana según el protocolo de JP Liotard.⁹

Además, un total de 30 pacientes completaron los criterios de inclusión y exclusión con un seguimiento longitudinal, para lo cual se les realizó una evaluación clínica prequirúrgica y de manera posterior, a los tres y 12 meses de la cirugía, con las escalas de evaluación clínica: *subjective shoulder value* (SSV),¹⁸ *Constant Score*,¹⁹ escala visual análoga (EVA).²⁰

Adicionalmente, se corroboró el diagnóstico clínico, a partir de estudios de imagen de ultrasonido y se confirmó el diagnóstico con visión directa artroscópica.

Análisis estadístico. Se realizó una estadística descriptiva para contrastar las características de los pacientes. Los datos se presentaron en medidas de tendencia central media y desviación estándar. Para el análisis estadístico se recurrió a la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, con el fin de conocer la distribución de los datos. Se empleó el test de Friedman para muestras repetidas y para las variables de movimiento. Los resultados arrojan una estadística significativa cuando $p \leq 0.05$. Se aplicó el *Graph Pad Prisma* versión 7 para el análisis estadístico.

Resultados

En relación con el sexo de los pacientes estudiados, se encontró una relación 2:1 mujeres versus hombres, es decir, 66.67% (20 casos) de mujeres versus 33.33% (10 casos) de hombres. El rango de edad del grupo de estudio, tanto para mujeres como hombres fue de 25 a 73 años, con media de 57.6 ± 10.4 años. Por sexo, el rango de edad de las mujeres fue de 36 a 73 años, media de 58.45 ± 9 años. Para los pacientes hombres, el rango fue 25 a 66 años, media de 56.1 ± 13.2 años. En ambos casos, el principal sitio afectado fue el hombro derecho en 70% (21 casos) versus 30% (9 casos) hombro izquierdo.

Por otro lado, se examinaron los valores en grados de los ángulos de flexión activa, de forma previa y posterior a la intervención quirúrgica, así como el valor del ángulo de abducción activa, también previamente y a los tres y 12 meses posteriores al procedimiento quirúrgico. Los resultados

de flexión activa se representan en la *Tabla 1* y el rango de movimiento y valor p y en la *Figura 1A*. Los resultados de abducción se muestran en la *Tabla 2* y la *Figura 1B*, donde se observa una mejoría estadísticamente significativa en ambos arcos de movimiento ($p = 0.0001$).

Se evaluó el nivel de rotación interna de los pacientes previa y posteriormente a la intervención quirúrgica. Así, la *Figura 2* reporta los niveles de rotación interna de los pacientes precirugía y postcirugía (tres y 12 meses). Dependiendo del sitio de rotación interna, se le otorgó un puntaje basado en la *Constant Score* y se realizó la prueba de Friedman para muestras repetidas para la variable de rotación interna.

El valor del ángulo de rotación externa se evaluó en rotación externa 1 (RE 1: codo al lado y en contacto con el tórax

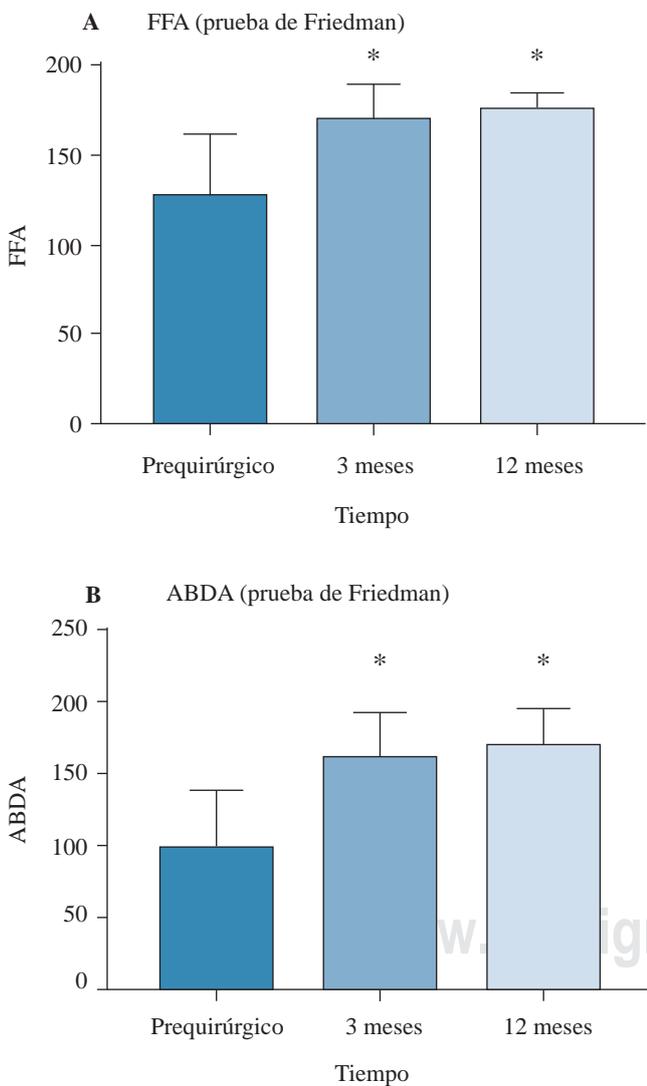


Figura 1: Test de Friedman para muestras repetidas. **A)** Comparación de flexión activa postquirúrgica contra el valor inicial. **B)** Comparación de abducción activa postquirúrgica tres y 12 meses contra el valor inicial $p < 0.0001$. FFA = flexión activa. ABDA = abducción activa.

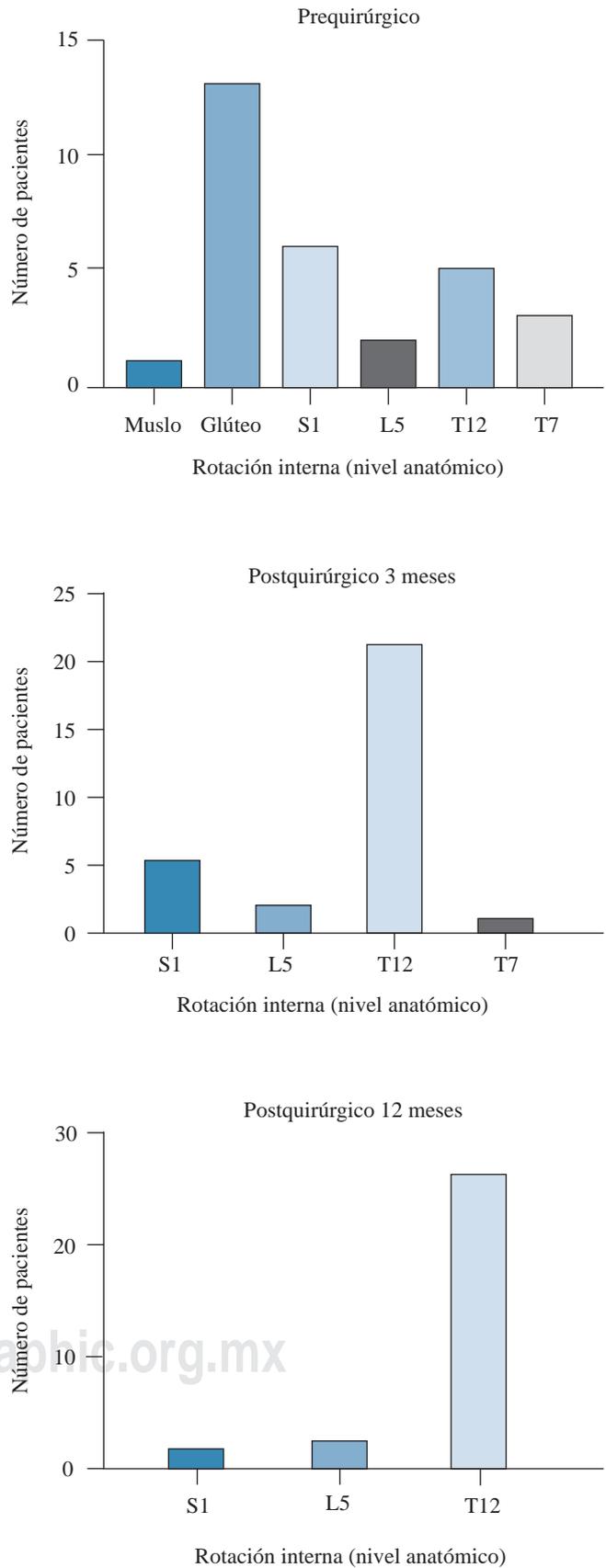


Figura 2: Rotación interna del hombro en punto más alto de mano sobre la columna prequirúrgica, tres y 12 meses postquirúrgicos.

y a 90° de flexión); y rotación externa 2 (RE 2: codo a 90° de abducción y 90° de flexión) prequirúrgico y posteriormente a tres y 12 meses del tratamiento quirúrgico. Los resultados se presentan en la *Tabla 3* y la evolución comparativa en la *Figura 3*.

Se emplearon las escalas de evaluación clínica: *subjective shoulder value* (SSV), *Constant Score* y la escala visual análoga (EVA) del dolor para evaluar la respuesta posterior a la reparación artroscópica y técnica Mason-Allen modificada.

En las comparaciones de la *Constant Score* en los diferentes tiempos de monitoreo se observan diferencias significativas entre los tres meses: 87.27 ± 10.94 ; y los 12 meses: 91.30 ± 6.00 . Lo anterior en comparación con el valor inicial antes de la cirugía 45.76 ± 16.35 con un valor de $p < 0.0001$ (*Figura 4*). En el test de Friedman para muestras repetidas también se advierten diferencias significativas entre los tiempos postquirúrgicos en comparación con el valor basal: $p < 0.0001$, a propósito, se observan diferencias

Tabla 1: Flexión activa inicial, tres y 12 meses.

Movimiento	Media \pm DE	p
FFA		
Prequirúrgico	$126.00^\circ \pm 35.341$	0.0001
3 meses	$169.33^\circ \pm 19.815$	0.0001
12 meses	$175.00^\circ \pm 8.610$	0.0001

FFA = flexión activa en grados. DE = desviación estándar.

Tabla 2: Abducción activa inicial, tres y 12 meses.

Movimiento	Media \pm DE	p
ABDA		
Prequirúrgico	$98.28^\circ \pm 39.984$	0.0001
3 meses	$159.50^\circ \pm 31.958$	0.0001
12 meses	$167.00^\circ \pm 26.672$	0.0001

ABDA = abducción activa en grados. DE = desviación estándar.

Tabla 3: Rotación externa 1 (RE 1), rotación externa 2 (RE 2) inicial, tres y 12 meses postquirúrgico.

	Media \pm DE	p
RE 1		
Prequirúrgico	$28.17^\circ \pm 18.68$	
3 meses	$50^\circ \pm 12.59$	≤ 0.05
12 meses	$55.5^\circ \pm 9.035$	≤ 0.0001
RE 2		
Prequirúrgico	$57.33^\circ \pm 27.53$	
3 meses	$80.33^\circ \pm 16.71$	≤ 0.01
12 meses	$85.33^\circ \pm 12.45$	≤ 0.0001

DE = desviación estándar. RE = rotación externa.

Tabla 4: SSV prequirúrgico, tres y 12 meses postquirúrgico.

Movimiento	Media \pm DE	p
SSV		
Prequirúrgico	$41.30\% \pm 20.89$	0.0001
3 meses	$81.43\% \pm 18.31$	0.0001
12 meses	$94.37\% \pm 6.90$	0.0001

SSV = *subjective shoulder value*. DE = desviación estándar.

Tabla 5: Escala visual análoga del dolor prequirúrgico, tres y 12 meses postquirúrgico.

Movimiento	Media \pm DE	p
EVA		
Inicial	6.63 ± 1.56	0.0001
3 meses	2.07 ± 2.43	0.0001
12 meses	0.63 ± 1.02	0.0001

DE = desviación estándar. EVA = escala visual análoga del dolor.

significativas entre los tiempos postquirúrgicos en comparación con el valor prequirúrgico: $p < 0.0001$ y los tres meses contra los 12 meses: $p = 0.02$.

En relación con el análisis de la escala SSV y de manera prequirúrgica, los rangos iniciales oscilaron entre 10 y 80%, con media de $41.3\% \pm 20.89$. Después del procedimiento se reportaron valores en la escala SSV con rango de 20 a 100%. A los tres meses la media fue de $81.43\% \pm 18.31$ y a los 12 meses de $94.37\% \pm 6.90$ con una $p = 0.0001$ (*Tabla 4*) y con la escala EVA, la media inicial fue 6.6 ± 1.6 , a los tres meses de 2.0 ± 2.4 y a 12 meses de 0.63 ± 1.02 , $p < 0.0001$ (*Tabla 5*). En estas escalas se observa una mejoría significativa en la escala del dolor y SSV, en comparación con el inicio (*Figura 5*).

Unas de las complicaciones más comunes que se pueden observar en la reparación de las LMR es la re-ruptura, la cual sólo se presentó en 3% de los pacientes, es decir, un valor menor que lo revelado por Millet y colaboradores.^{21,22} Dicha condición tuvo lugar antes de los tres meses y requirió de una reintervención con la misma técnica con resultados similares a los demás pacientes.

Discusión

La reparación del manguito de los rotadores por vía artroscópica ha evolucionado considerablemente en los últimos años y ha llevado consigo importantes avances en el uso de materiales, tales como anclas bioabsorbibles y técnicas menos invasivas de predominio en el tema artroscópico.^{3,23,24}

La técnica descrita por Gerber y colaboradores⁶ de Mason-Allen modificada busca reinsertar la ruptura del tendón en su sitio de inserción anatómico, así como aumentar el área de contacto en el hueso y crear un ambiente ventajoso

para la integración del tendón en el hueso,^{25,26} utilizando los principios de suturas puente y colchonero. Como resultado, se crea una combinación óptima y superior a la sutura simple,²⁷ reproduciendo efectos similares a los descritos por Scheibel y colaboradores.⁵

La meta del tratamiento quirúrgico de las LMR es la óptima y pronta recuperación del paciente y la mejoría de la sintomatología previa a la cirugía. Los pacientes en este estudio demostraron una excelente fijación y estabilidad mecánica satisfactoria. Se les dio seguimiento por 12 meses, evidenciando una marcada mejoría a los tres meses postquirúrgicos y de menor intensidad a los

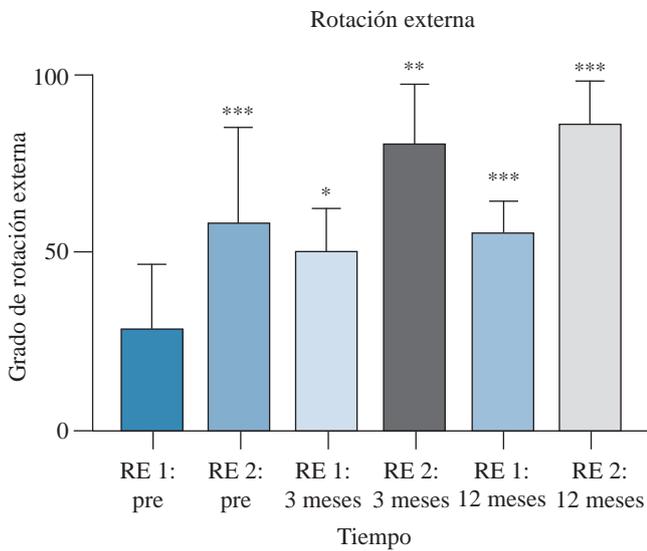


Figura 3: Prueba de Friedman para muestras repetidas sin corrección de Dunnett. Valores de RE 1 y RE 2 comparados contra el valor inicial prequirúrgico o postquirúrgico a tres y 12 meses respectivamente. * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.0001$. Pre = prequirúrgico.

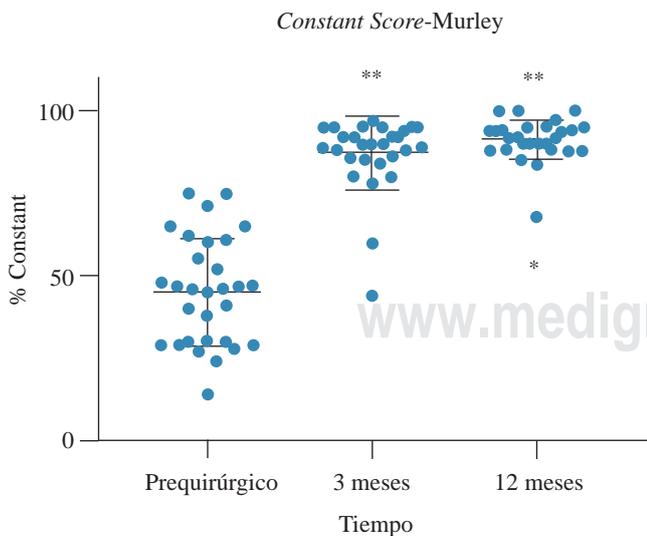


Figura 4: Test de Friedman para muestras repetidas, comparación Constant inicial contra tres y 12 meses, $p < 0.0001$. Test de Friedman para muestras repetidas.

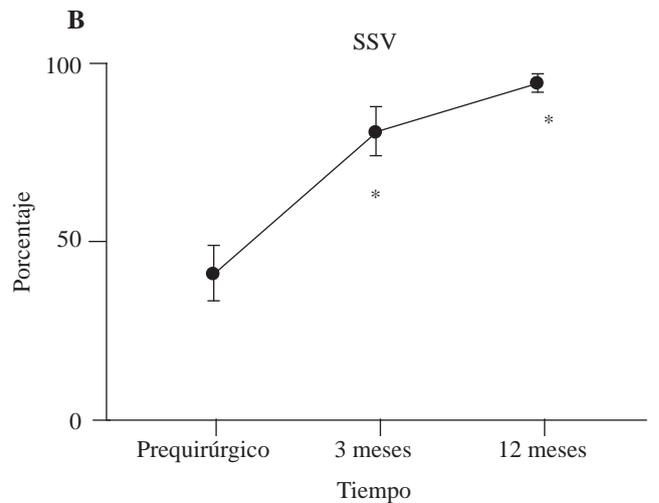
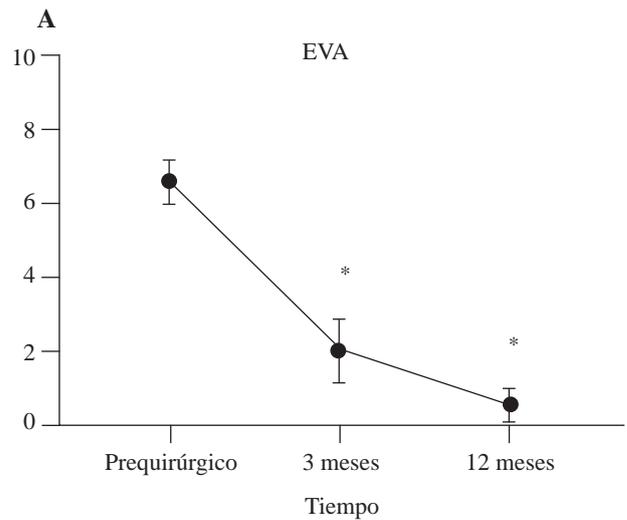


Figura 5: Prueba de Friedman para muestras repetidas. **A)** Comparación EVA (escala visual análoga del dolor) prequirúrgico contra postquirúrgico. **B)** SSV (*subjective shoulder value*) prequirúrgico contra postquirúrgico. * $p \leq 0.0001$.

12 meses en la *Constant Score*, SSV, EVA y arcos de movimiento.

Para estar en posibilidad de hablar de una mejoría clínica postquirúrgica en la reparación del manguito de los rotadores, se tomaron en cuenta los factores subjetivos y objetivos utilizando la escala EVA, la *Constant Score* y la escala SSV. Los resultados revelan una clara mejoría del ángulo de flexión activa en 76.76% de los casos estudiados (23 pacientes); por otro lado 16.66% (cinco pacientes) no presentaron cambios; y sólo 6.66% (2 pacientes) reportaron disminución del ángulo de flexión, en comparación con el valor inicial. El ángulo de abducción activa indica mejoría en 90% de los casos (27 pacientes); no sufrieron cambios 3.33% de los casos (un paciente); y 6.66% de los casos (dos pacientes) disminuyeron el valor del ángulo de abducción activa, en comparación con el valor inicial. Se observaron diferencias significativas en comparación con el valor prequirúrgico 4.4 ± 3 , contra el valor obtenido a los tres meses 7.1 ± 1.7 ($p <$

0.05) y a los 12 meses 7.6 ± 1.1 ($p < 0.001$) en la *Constant Score*.

Las deficiencias de este estudio son varias. No existe un grupo de control o comparativo con una técnica diferente o con doble hilera. De igual forma, el número de pacientes es escaso para poder realizar un estudio más profundo. Además, la temporalidad del estudio es corta, aun cuando el seguimiento de un año es suficiente para poder observar la evolución clínica de los pacientes. Las fortalezas principales consisten en que la técnica se realizó por el mismo cirujano con el mismo material y en una sola institución, lo cual le da homogeneidad al estudio.

Conclusión

La reparación artroscópica de ruptura del manguito de los rotadores, utilizando la técnica modificada de Mason-Allen modificada con hilera simple, arroja resultados reproducibles, con mejoría clínica en arcos de movimiento y dolor.

Referencias

- Rho JY, Kwon YS, Choi S. Current concepts and recent trends in arthroscopic treatment of large to massive rotator cuff tears: a review. *Clin Shoulder Elb*. 2019; 22(1): 50-7.
- Guerra-Soriano F, Encalada-Díaz MI, Ruiz-Suárez M, Valero-González FS. Prevalencia de artropatía por desgarramiento masivo del manguito de los rotadores. *Acta Ortop Mex*. 2017; 31(5): 228-32.
- Colvin AC, Egorova N, Harrison AK, Moskowitz A, Flatow EL. National trends in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(3): 227-33.
- Lambers Heerspink FO, van Raay JJ, Koorevaar RC, van Eerden PJ, Westerbeek RE, van 't Riet E, et al. Comparing surgical repair with conservative treatment for degenerative rotator cuff tears: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015; 24(8): 1274-81.
- Scheibel MT, Habermeyer P. A modified Mason-Allen technique for rotator cuff repair using suture anchors. *Arthroscopy*. 2003; 19(3): 330-3.
- Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76(3): 371-80.
- Schneeberger AG, von Roll A, Kalberer F, Jacob HA, Gerber C. Mechanical strength of arthroscopic rotator cuff repair techniques: an *in vitro* study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; 84(12): 2152-60.
- Nelson CO, Sileo MJ, Grossman MG, Serra-Hsu F. Single-row modified mason-allen versus double-row arthroscopic rotator cuff repair: a biomechanical and surface area comparison. *Arthroscopy*. 2008; 24(8): 941-8.
- Esquivel AO, Duncan DD, Dobrasevic N, Marsh SM, Lemos SE. Load to failure and stiffness: anchor placement and suture pattern effects on load to failure in rotator cuff repairs. *Orthop J Sports Med*. 2015; 3(4): 2325967115579052.
- Prasathaporn N, Kuptniratsaikul S, Kongrukreatiyos K. Single-row repair versus double-row repair of full-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 2011; 27(7): 978-85.
- Perser K, Godfrey D, Bisson L. Meta-analysis of clinical and radiographic outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair. *Sports Health*. 2011; 3(3): 268-74.
- Plachel F, Siebert P, Rüttershoff K, Thiele K, Akgün D, Moroder P, et al. Long-term results of arthroscopic rotator cuff repair: a follow-up study comparing single-row versus double-row fixation techniques. *Am J Sports Med*. 2020; 48(7): 1568-74.
- Roulet S, Borel F, Franger G, Liotard JP, Michelet A, Godeneche A. Immediate self-rehabilitation after open Latarjet procedures enables recovery of preoperative shoulder mobility at 3 months. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27(12): 3979-88.
- Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*. 1994; (304): 78-83.
- Fuchs B, Gilbert MK, Hodler J, Gerber C. Clinical and structural results of open repair of an isolated one-tendon tear of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(2): 309-16.
- Williams MD, Ladermann A, Melis B, Barthelemy R, Walch G. Fatty infiltration of the supraspinatus: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009; 18(4): 581-7.
- Samilson RL, Prieto V. Dislocation arthropathy of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*. 1983; 65(4): 456-60.
- Gilbert MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007; 16(6): 717-21.
- Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; (214): 160-4.
- Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet*. 1974; 2(7889): 1127-31.
- Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014; 23(4): 586-97.
- Khoriat AA, Antonios T, Gulihar A, Singh B. Single vs double row repair in rotator cuff tears - a review and analysis of current evidence. *J Clin Orthop Trauma*. 2019; 10(2): 236-40.
- Oh JH, Park MS, Rhee SM. Treatment strategy for irreparable rotator cuff tears. *Clin Orthop Surg*. 2018; 10(2): 119-34.
- Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *Instr Course Lect*. 2003; 52: 81-92.
- Jung SW, Kim DH, Kang SH, Lee JH. Arthroscopic modified Mason-Allen technique for large U- or L-shaped rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017; 25(7): 2129-37.
- Denard PJ, Burkhart SS. Techniques for managing poor quality tissue and bone during arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy*. 2011; 27(10): 1409-21.
- Porto Fde M, Alves MW, de Andrade AL. Evaluation of patients undergoing rotator cuff suture with the modified mason-allen technique. *Acta Ortop Bras*. 2013; 21(3): 167-9.

Artículo original

doi: 10.35366/111163

Riesgo de refractura según el FRAX score en pacientes mayores de 50 años que sufren una fractura por un mecanismo de bajo impacto

Risk of refracture according to the FRAX score in patients older than 50 years who suffer a fracture by a low-impact mechanism

Garza-de Zamacona R,* López-Rubio A,* Carús-Blázquez MJ,† Saucedo-Moreno EM,§ Ramos-Morales JF¶

Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: a medida que se invierte la pirámide poblacional vamos a ver más pacientes que sufren fracturas por mecanismos de bajo impacto y no todos los hospitales cuentan con un densitómetro para hacer el diagnóstico definitivo. Sin embargo, se cuenta con herramientas clínicas que nos apoyan para iniciar con un tratamiento oportuno. **Objetivo:** reconocer el riesgo de refractura que existe en pacientes mayores de 50 años dentro de nuestra población. **Material y métodos:** se incluyeron a pacientes > 50 años que sufrieron de una fractura de bajo impacto en el Hospital Ángeles Mocol. Usando el FRAX score México para medir el riesgo de sufrir una fractura. Se dividió la muestra en dos grupos, utilizando una $p < 0.05$ para considerar estadísticamente significativa con un IC de 95%. **Resultados:** se incluyeron 69 pacientes, 47.8% ya habían sufrido de alguna fractura previa, 10% de ellos tienen tratamiento para la osteopenia. El riesgo de sufrir una fractura mayor osteoporótica en 10 años se observó en 50.7% de los pacientes. El riesgo de sufrir una fractura de cadera en 10 años se encontró en 75% de los pacientes. A ningún paciente se le dio tratamiento, ya sea modificadores del estilo de vida o tratamiento farmacológico para osteopenia/osteoporosis a su egreso hospitalario. **Conclusión:** hay una deficiencia

ABSTRACT. Introduction: as the population pyramid inverts, we'll see more old patients suffering a fracture secondary to a low impact mechanism and not all hospitals have a densitometer to make a definitive diagnosis. Nevertheless, we have clinical tools that can help us to start an early treatment. **Objective:** to recognize the risk of refracture of patients older than 50 years in our population. **Material and methods:** we included all patients older than 50 that suffered a low impact fracture in the Ángeles Mocol Hospital. We used Mexico FRAX score tool to determine the risk of suffering a fracture. The sample was divided in two groups. Utilizing $p < 0.05$ and a CI of 95%. **Results:** 69 patients were included. 47.8% had past fractures and only 10% of those had preventive osteoporotic treatment. 50.7% of the patients have a high risk of suffering a mayor osteoporotic fracture in 10 years and 75% of suffering a hip fracture in 10 years. None of the patients received a treatment, either lifestyle modifiers or specific osteoporosis pharmacotherapy at hospital discharge. **Conclusion:** there is a deficiency in the early preventive management of osteoporosis in patients suffering a low impact fracture by orthopedic surgeons.

Nivel de evidencia: II

* Residente de cuarto año, Traumatología y Ortopedia. Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México. Alumno de la Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle México.

† Médico pasante del Servicio Social. Universidad Anáhuac.

§ Cirujano General y Endoscopia Gastrointestinal. Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México.

¶ Profesor adjunto del Curso de Ortopedia y Traumatología. Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Roberto Garza-de Zamacona

E-mail: robertodezamacona@gmail.com

Recibido: 12-04-2022. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Garza-de Zamacona R, López-Rubio A, Carús-Blázquez MJ, Saucedo-Moreno EM, Ramos-Morales JF. Riesgo de refractura según el FRAX score en pacientes mayores de 50 años que sufren una fractura por un mecanismo de bajo impacto. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 292-296. <https://dx.doi.org/10.35366/111163>



en el manejo inmediato de los cirujanos ortopedistas para prevenir en pacientes futuras refracturas de bajo impacto.

Palabras clave: osteoporosis, FRAX score, riesgo a refractura.

Keywords: osteoporosis, FRAX score, refracture risk.

Introducción

La osteoporosis se define como una enfermedad sistémica de los huesos que se caracteriza por la disminución de la masa ósea y el deterioro de la microarquitectura del hueso, que causa un aumento en la fragilidad del hueso y en la predisposición a fracturarse.¹ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se diagnostica al tener 2.5 o más desviaciones estándar por debajo de la media de la referencia de la población de adultos jóvenes tomando la densidad mineral ósea de la cadera o vertebral.² La osteoporosis es la enfermedad del esqueleto más común en humanos y afecta a ambos sexos y a todas las razas.³ Se le considera un asesino silencioso debido a su impacto en la mortalidad y en la calidad de vida secundario a las fracturas y a los cambios posturales.^{4,5}

En la última década, el estudio de la medicina se ha enfocado en la prevención de la enfermedad y el gran impacto que tiene en la calidad de los pacientes tanto en la salud como a nivel económico. Rima Aziziyeh y colaboradores en su estudio estiman que el costo anual dirigido a pacientes con fractura de cadera es mayor en México que en otros países latinoamericanos, calculando un aproximado de 411,000,000 de dólares americanos.⁵ Por este motivo se han desarrollado múltiples escalas para valorar y predecir el riesgo de sufrir una fractura por fragilidad como el FRAX score. El FRAX score es la herramienta de evaluación de riesgo de fractura de la OMS, que se ha adaptado a múltiples países y que toma en cuenta 11 factores para estimar el riesgo de padecer de osteoporosis y de fractura de cadera en 10 años.^{6,7,8,9} En la actualidad se cuenta con dos versiones del FRAX score: FRAX y FRAX-BMI, que es la combinación del FRAX score con la densitometría ósea (DMO) con el propósito de realizar un cálculo más preciso sobre el riesgo de padecer de osteoporosis. Sin embargo, se han hecho múltiples estudios comparando ambas herramientas y se ha observado que hay una concordancia de 79 a 99% en la decisión del tratamiento.^{10,11} En México el cribado con el FRAX score es una excelente opción de apoyo en la toma de decisiones de tratamiento médico, ya que no toda la población cuenta con la posibilidad de tomar una densitometría ósea. El objetivo de nuestro estudio es reconocer el riesgo de refractura que existe en pacientes mayores de 50 años dentro de nuestra población, con la finalidad de identificarlos de manera oportuna y prevenir una refractura en el futuro.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo de pacientes mayores de 50 años, los cuales sufrieron una

fractura de baja energía y fueron hospitalizados en el Hospital Ángeles Mocel del período de Agosto de 2019 a Agosto de 2020. Se excluyeron los pacientes con fracturas patológicas o fractura secundaria a mecanismo de lesión de alta energía. Se eliminaron los pacientes con expedientes incompletos. Los datos fueron obtenidos del expediente clínico.

Se tomaron en cuenta la edad, el sexo, la presencia de comorbilidades, la región y el mecanismo de lesión de la fractura, si el paciente contaba con alguna medida preventiva de fractura previo a su ingreso al hospital.

A todos los pacientes se les calculó el riesgo de refractura con la prueba de FRAX al ingreso hospitalario tomando en cuenta las siguientes variables: edad, sexo, peso, estatura, fractura previa, padres con fractura de cadera, fumador activo, uso de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, consumo de alcohol de tres o más dosis al día y no tomamos en cuenta la variable DMO en cuello femoral porque no contamos con estos datos dentro de nuestro hospital. Se consideró un paciente con alto riesgo de refractura cuando el puntaje era mayor de 20% de sufrir una fractura mayor osteoporótica y de 3% de sufrir una fractura de cadera a un año.

Dividimos la muestra en dos grupos: con riesgo bajo y con riesgo alto de sufrir una refractura. Los datos serán presentados en medias y desviaciones estándar para variables cuantitativas paramétricas, medianas con máximos y mínimos no paramétricas, así como proporciones para variables cualitativas. Utilizaremos las pruebas exactas de Fisher para datos no paramétricos, χ^2 para variables paramétricas, de igual forma t de Student o U de Mann-Whitney para datos cuantitativos paramétricos y no paramétricos respectivamente. Empleamos un programa estadístico SPSS versión 25 para MAC, utilizando una $p < 0.05$ para considerarla estadísticamente significativa con un IC de 95%.

Resultados

En total fueron 69 pacientes que se incluyeron en el trabajo, de los cuales, 49 mujeres (71%) y 20 hombres (29%) que sufrieron una fractura de bajo impacto y fueron atendidos en el Hospital Ángeles Mocel. La edad promedio fue de 71 ± 12.368 años. Las fracturas más frecuentes fueron: muñeca (31.9%), cadera (21.7%), tobillo (11.6%) y húmero (8.7%). Se observó que de los 69 pacientes 33 (47%) presentaban alguna fractura previa a su internamiento. Los factores de riesgo más frecuentes fueron el tabaquismo (24.6%), el alcoholismo (10.1%) y el tener osteoporosis diagnosticada (8.7%).

El tratamiento que recibieron los pacientes en 81.2% (56 pacientes) fue reducción abierta y fijación interna (RAFI) con placa y tornillos, el restante se trató con reemplazo articular. De los 15 pacientes que sufrieron una fractura de cadera, 60% fueron tratados con hemiartroplastía de cadera, 26.6% con prótesis total y 20% con RAFI. De los 69 pacientes, sólo siete (10.1%) contaban con tratamiento previo para osteopenia/osteoporosis, de los cuales seis son mujeres y sólo uno es hombre (*Tabla 1*).

Se detectó un porcentaje de sufrir una fractura mayor osteoporótica en 10 años en 50.7% de los pacientes, observando un predominio en los pacientes del sexo femenino. El riesgo de sufrir una fractura de cadera en 10 años se encontró en 75% (52 de 69) de los pacientes, de los cuales 44 son mujeres. A ningún paciente se le dio tratamiento, ya sea modificadores del estilo de vida o tratamiento farmacológico para osteopenia/osteoporosis a su egreso hospitalario.

En la *Tabla 2* se realizó la comparación entre los pacientes con bajo riesgo (grupo A) 17 pacientes (25%) y los pacientes de alto riesgo (grupo B) 52 pacientes (75%) de sufrir una fractura de cadera o una fractura mayor osteoporótica en 10 años. Se encontraron diferencias significativas en el sexo masculino con 11 pacientes (65%) en el grupo A versus nueve pacientes (18%) en el grupo B ($p < 0.000$). La edad 58.06 ± 5.6 años en el grupo A versus 76.3 ± 10.5 años

en el grupo B ($p < 0.000$). El peso 82.33 ± 19.8 grupo A versus 63.04 ± 11.34 en grupo B ($p = 0.001$). El índice de masa corporal 28.7 ± 5.4 versus 25.1 ± 4.17 ($p = 0.0065$). Las fracturas más frecuentes en el grupo A fueron muñeca (50%), tobillo (18.8%) y fracturas en la mano (18.8%). Mientras que en el grupo B las más frecuentes fueron muñeca (26.9%), cadera (25%) y tobillo y húmero (9.6%) con una diferencia estadística significativa ($p = 0.021$).

Al comparar los factores de riesgo entre ambos grupos encontramos que dos pacientes (11.8%) en el grupo A versus 31 (59.6%) del grupo B habían presentado fracturas previas ($p = 0.001$). No se detectaron diferencias significativas en el tratamiento de osteoporosis previo a su ingreso, en el grupo A de 11.8% y en el grupo B de 9.6% ($p = 0.555$), así como el uso de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria y uso de alcohol.

El tratamiento quirúrgico empleado en el grupo A fue RAFI en 94% de los casos, sólo a un paciente del grupo A se optó por realizar una hemiartroplastía de cadera. Mientras que en el grupo B en 76.9% de los casos se realizó RAFI, reemplazo articular total en 7.7% y hemiartroplastía en 15.4% de los pacientes.

Discusión

Las fracturas secundarias a mecanismos de bajo impacto se presentarán cada vez con mayor frecuencia, en gran parte debido a que la población de adultos mayores va en aumento y se estima que la pirámide poblacional se invierta. Según la Encuesta Nacional Mexicana de Salud y Nutrición de 2012, un tercio de la población mexicana de 60 años o más se cae una vez al año y 50% de los que se cayeron se van a volver a caer en el siguiente año.¹² Y se estima que en los Estados Unidos uno de cada cinco caídas causa una fractura, lo que recalca la importancia que se le debe dar al enfoque preventivo de esta enfermedad.^{13,14}

De los 69 pacientes que se atendieron en el hospital, 33 (47.8%) ya habían sufrido de alguna fractura previa y sin embargo, sólo siete (10%) pacientes tenían algún tipo de intervención preventiva o tratamiento establecido para la osteopenia y osteoporosis. La guía creada por la Fundación Nacional de Osteoporosis recomienda que el tratamiento preventivo para la osteopenia/osteoporosis se inicia cuando se tiene un FRAX score mayor o igual a 3% en riesgo de padecer de una fractura de cadera en 10 años o si se tiene un FRAX score mayor o igual a 20% de sufrir de una fractura osteoporótica mayor en 10 años.⁹ En nuestro estudio 50.72% de los pacientes tiene una escala de $> 20\%$ de sufrir una fractura mayor por osteoporosis y 82.7% de sufrir una fractura de cadera en 10 años. Cabe mencionar que el FRAX score es una herramienta de uso clínico y se debe individualizar el tratamiento a cada paciente. Por lo cual esperábamos que no todos los pacientes con riesgo mayor de más de 3% de padecer de fractura de cadera o más de 20% de sufrir una fractura osteoporótica mayor contaran con un tratamiento dirigido para osteoporosis; sin embargo, llama

Tabla 1: Características de la muestra.

Variables	n (%)
Sexo femenino	49 (71)
Edad [años]	71.81 ± 12.368
Puesto	
Muñeca	22 (31.9)
Cadera	15 (21.7)
Tobillo	8 (11.6)
Húmero	6 (8.7)
Fémur	4 (5.8)
Tibia proximal	4 (5.8)
Mano	3 (4.3)
Otros	3 (4.3)
Pelvis	2 (2.9)
Vértebra	2 (2.9)
Peso [kg]	67.78 ± 16.094
Estatura [cm]	161 ± 9.78
Índice de masa corporal (kg/m ²)	$25.26 [16.65-42.19]$
Fracturas previas	33 (47.8)
Padres con fractura de cadera	0
Fuma	17 (24.6)
Glucocorticoides	4 (5.8)
Artritis	2 (2.9)
Osteoporosis	6 (8.7)
Alcohol	7 (10.1)
Tratamiento de fractura	
RAFI	56 (81.2)
Prótesis total	4 (5.8)
Hemiprótesis	9 (13.0)
Tratamiento de osteoporosis	7 (10.1)
Porcentaje mayor de osteoporosis	50.72

RAFI = reducción abierta y fijación interna.

Tabla 2: Comparación entre los grupos.

Variables	Grupo A (N = 17)	Grupo B (N = 52)	p
	n (%)	n (%)	
Sexo femenino	6 (35.3)	F 43 (82.7)	0.000
Edad [años]	58.06 ± 5.6	76.3 ± 10.5	0.000
Puesto			0.021
Muñeca	8 (50.0)	14 (26.9)	
Cadera	1 (6.3)	13 (25.0)	
Tobillo	3 (18.8)	5 (9.6)	
Húmero	1 (6.3)	5 (9.6)	
Fémur	0	4 (7.7)	
Tibia proximal	0	4 (7.7)	
Mano	3 (18.8)	0	
Otros	0	3 (5.8)	
Pelvis	0	2 (3.8)	
Vértebra	0	2 (3.8)	
Peso [kg]	82.33 ± 19.8	63.04 ± 11.34	0.001
Estatura [m]	1.68 ± 0.12	1.58 ± 0.07	0.003
Índice de masa corporal [kg/m ²]	28.7 ± 5.4	25.1 ± 4.17	0.0065
Fracturas previas	2 (11.8)	31 (59.6)	0.001
Fractura de cadera	0	0	
Fuma	4 (23.5)	13 (25.0)	0.590
Glucocorticoides	1 (5.9)	3 (5.8)	0.687
Artritis	0	2 (3.8)	0.565
Osteoporosis secundaria	1 (5.9)	5 (9.6)	0.538
Alcohol	3 (17.6)	4 (7.7)	0.228
Tratamiento de osteoporosis	2 (11.8)	5 (9.6)	0.555
Tratamiento de fractura			0.264
RAFI	16 (94.1)	40 (76.9)	
Prótesis total	0	4 (7.7)	
Hemiprótesis	1 (5.9)	8 (15.4)	

RAFI = reducción abierta y fijación interna.

la atención que de los 52 pacientes que tenían los criterios mencionados, sólo siete contaran con algún tratamiento para prevenir las fracturas.

Al comparar ambos grupos, observamos cómo hay una diferencia significativa en cuanto a edad y sexo ($p < 0.000$), en el grupo A hay un predominio de pacientes masculinos, al igual que pacientes más jóvenes, en comparación con el grupo B, en el que 82% de los pacientes son femeninos y el promedio de edad es mayor. Mientras que si observamos los otros factores de riesgo como tabaquismo, alcoholismo, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria o fracturas previas, encontramos que no hay una diferencia significativa entre ambos grupos. Dando a entender que los dos factores de riesgo más importantes al momento de aplicar el FRAX score son la edad y el sexo. Siendo a mayor edad mayor riesgo de padecer de una fractura por osteopenia/osteoporosis, al igual que el ser del sexo femenino aumenta el riesgo de sufrir una fractura secundaria osteopenia/osteoporosis, lo cual se correlaciona con lo descrito en la literatura y en otras publicaciones.^{4,15,16}

Dang Debbie y colaboradores encontraron que las fracturas que más se asocian a múltiples caídas y a mayor riesgo de sufrir una fractura en tres años son las fracturas vertebrales seguidas del húmero proximal.¹³ Sin embargo, la fractura que

por fragilidad causa la mayor mortalidad en un año es la de cadera, siendo de 21.6 a 37% y aproximadamente de 90% en cinco años.^{4,14,15,16,17,18} En nuestro estudio observamos que los pacientes que más se fracturaron eran adultos mayores de 70 años y sobre todo mujeres. Del mismo modo, observamos cómo los huesos afectados cambian conforme aumenta el riesgo de refractura proporcionado por el FRAX score. En los pacientes del grupo A hay un predominio importante de fracturas en muñecas (50%); sin embargo, en los pacientes del grupo B hay una incidencia más elevada de fracturas mayores como las fracturas de cadera (25%), de húmero proximal y diafisario (9.8%), fracturas de tobillo (9.6%) así como fracturas vertebrales o de pelvis (3.8%) y observamos cómo las fracturas de muñeca, que de ser de 50% en pacientes de bajo riesgo, se reducen a 26.9% en pacientes de alto riesgo y continúan siendo las fracturas más frecuentes en adultos mayores; sin embargo, en los pacientes que presentan alto riesgo, hay una incidencia aumentada en fracturas que condicionan y afectan la mortalidad y la calidad de vida de los pacientes.

Conclusión

La osteopenia/osteoporosis es una enfermedad que ha ido en aumento lentamente y que, como traumatólogos y orto-

pedistas, vamos a tener que enfrentar con mayor frecuencia en los siguientes años. Es importante no ignorar esta patología silenciosa y sólo enfocarnos en el tratamiento inmediato de la fractura. Como médicos responsables del paciente, lo más recomendable sería dar atención íntegra y apoyarnos en herramientas como el FRAX *score* para poder ofrecer un tratamiento más completo y de esta manera prevenir una re-fractura que pueda afectar la calidad de vida de los pacientes o en peores ocasiones, aumentar su mortalidad.

Referencias

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*. 2001; 285(6): 785-95.
2. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ*. 1996; 312(7041): 1254-9.
3. Office of the Surgeon General (US). Bone health and osteoporosis: a report of the surgeon general. Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US); 2004.
4. Sanchez-Riera L, Wilson N. Fragility fractures & their impact on older people. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2017; 31(2): 169-91.
5. Clark P, Tamayo JA, Cisneros F, Rivera FC, Valdés M. Epidemiology of osteoporosis in Mexico. Present and future directions. *Rev Invest Clin*. 2013; 65(2): 183-91.
6. Li Y, Yang J, Xuan M, Ji P, Zhang X. Assessment of fracture risk by FRAX model in older adults with type 2 diabetes: A cross-sectional study in China. *Int J Clin Exp Med*. 2016; 9(10): 20432-8.
7. Harvey NC, Odén A, Orwoll E, Lapidus J, Kwok T, Karlsson MK, et al. Falls predict fractures independently of FRAX probability: a meta-analysis of the osteoporotic fractures in men (MrOS) study. *J Bone Miner Res*. 2018; 33(3): 510-6.
8. Kanis JA, Hans D, Cooper C, Baim S, Bilezikian JP, Binkley N, et al. Interpretation and use of FRAX in clinical practice. *Osteoporos Int*. 2011; 22(9): 2395-411.
9. Aziziye R, Amin M, Habib M, Garcia Perlaza J, Szafranski K, McTavish RK, et al. The burden of osteoporosis in four Latin American countries: Brazil, Mexico, Colombia, and Argentina. *J Med Econ*. 2019; 22(7): 638-44.
10. Horta-Baas G, Pérez Bolde-Hernández A, Pérez-Pérez A, Vergara-Sánchez I, Romero-Figueroa MS. Concordancia del FRAX México con y sin el valor de la densidad mineral ósea en la evaluación del riesgo de fractura en la práctica clínica diaria. *Med Clín*. 2017; 148(9): 387-93.
11. Simpkins RC, Downs TN, Lane MT. FRAX Prediction with and without bone mineral density testing. *Fed Pract*. 2017; 34(5): 40-43.
12. Valderrama-Hinds LM, Al Snih S, Chen NW, Rodriguez MA, Wong R. Falls in Mexican older adults aged 60 years and older. *Ageing Clin Exp Res*. 2018; 30(11): 1345-51.
13. Dang DY, Zetumer S, Zhang AL. Recurrent fragility fractures: a cross-sectional analysis. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019; 27(2): e85-91.
14. Friedman SM, Mendelson DA. Epidemiology of fragility fractures. *Clin Geriatr Med*. 2014; 30(2): 175-81.
15. Ramírez-Pérez E, Clark P, Barredo-Prieto B, Casas-Ávila L, Diez-García MADP, Valdés-Flores M. Estimation of absolute risk of fracture due to fragility in Mexican women with early and natural menopause. *Cir*. 2019; 87(3): 260-6.
16. Viveros-García JC, Torres-Gutiérrez JL, Alarcón-Alarcón T, Condorhuamán-Alvarado PY, Sánchez-Rábago CJ, Gil-Garay E, et al. Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta Ortop Mex*. 2018; 32(6): 334-41.
17. Court-Brown CM, Duckworth AD, Clement ND, McQueen MM. Fractures in older adults. A view of the future? *Injury*. 2018; 49(12): 2161-6.
18. Velásquez-Sarria A, Andrade-Montoya IA, Flores-Luce A, Montes-Ramírez JE, González-Martínez JF, Rivera-Sánchez JJ. Comparison of mortality by femur fracture versus hip fracture in elderly patients in a period of five years. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2017; 55(6): 704-7.

Artículo original

doi: 10.35366/111164

Fracturas subtrocantéricas periosteosíntesis tras fijación de fracturas de cuello femoral con tornillos canulados

Periosteosynthesis subtrochanteric fractures after fixation of femoral neck fractures with cannulated screws

Mifsut-Miedes D,* Rodríguez-Collell JR‡

Hospital Clínico Universitario de Valencia-Malvarrosa, Valencia, España.

RESUMEN. Introducción: el objetivo del presente estudio fue analizar la incidencia y factores predisponentes en las fracturas subtrocantéreas sobre caderas tratadas previamente con tornillos canulados tras sufrir una fractura subcapital, con base en ocho casos registrados en los últimos 20 años. **Material y métodos:** se trata de un estudio retrospectivo observacional sobre una serie de pacientes con el diagnóstico de fractura subtrocantérica de cadera, los cuales habían sido tratados en los últimos meses de una fractura subcapital de la misma cadera mediante osteosíntesis con tornillos canulados. El período de estudio fue de 20 años (2000-2020). **Resultados:** de los ocho casos, cinco eran mujeres y tres hombres, con una media de edad de 75.12 años (rango 59-87 años). En todos los casos, la fractura subtrocantérica ocurrió antes de un año tras la primera fractura, el tiempo transcurrido entre las dos fracturas fue de cuatro meses de media (rango de uno a nueve meses). En cuanto a la disposición de los tornillos canulados, la mayoría de casos 7/8 fue en forma de triángulo de vértice superior y sólo un caso en forma de triángulo invertido o vértice inferior. El punto de entrada en la cortical externa femoral fue a nivel del trocánter menor en seis casos y en dos casos dicha entrada era distal al trocánter menor. **Conclusión:** según nuestra experiencia, en la etiología de las fracturas subtrocantéricas,

ABSTRACT. Introduction: the objective of this study was to analyze the incidence and predisposing factors in subtrochanteric fractures on hips previously treated with cannulated screws after suffering a subcapital fracture, based on eight cases registered in the last 20 years. **Material and methods:** this is a retrospective observational study on a series of patients with a diagnosis of subtrochanteric hip fracture, who have been treated in recent months for a subcapital fracture of the same hip by osteosynthesis with cannulated screws. The study period was 20 years (2000-2020). **Results:** of the eight cases, five were women and three were men, with a mean age of 75.12 years (range 59-87 years). In all cases, the subtrochanteric fracture occurred within a year after the first fracture, the time elapsed between the two fractures was four months on average (range 1-9 months). Regarding the disposition of the cannulated screws, most of the 7/8 cases were in the shape of an upper vertex triangle, and only one case was in the shape of an inverted triangle or lower vertex. The entry point into the femoral external cortex was at the level of the lesser trochanter in six cases, and in two cases this entry was distal to the lesser trochanter. **Conclusion:** in our experience, in the etiology of subtrochanteric fractures, the introduction of screws distal to the lesser trochanter, and the

Nivel de evidencia: IV

* Profesor asociado universitario, Departamento de Cirugía de la Universidad de Valencia. España.

‡ Doctor, Hospital Clínico Universitario de Valencia-Malvarrosa. España.

Correspondencia:

Damián Mifsut-Miedes

Departamento de Cirugía de la Universidad de Valencia.

Hospital Malva-rosa.

C/ Isabel de Villena 2, CP 46011, Valencia.

E-mail: mifsut.dam@gmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Mifsut-Miedes D, Rodríguez-Collell JR. Fracturas subtrocantéricas periosteosíntesis tras fijación de fracturas de cuello femoral con tornillos canulados. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 297-302. <https://dx.doi.org/10.35366/111164>



la introducción de los tornillos distales al trocánter menor y la distribución de los tornillos en forma triangular son los dos factores predisponentes objetivables principales.

Palabras clave: fractura subtrocantérica periosteosíntesis, cuello femoral, tornillos canulados, complicación, subcapital, factores de riesgo.

distribution of the screws in a triangular shape are the two main objective predisposing factors.

Keywords: subtrochanteric periosteosynthesis fracture, femoral neck, cannulated screws, complication, subcapital, risk factors.

Introducción

Actualmente el tratamiento más frecuente de las fracturas no desplazadas de cuello de fémur en todos los grupos de edad es la fijación interna con tornillos.^{1,2,3,4,5} Dentro de esta osteosíntesis, los tornillos canulados son los más comúnmente utilizados. Las complicaciones asociadas al tratamiento de estas fracturas se pueden dividir en dos categorías:

1. Complicaciones generales, en relación con la comorbilidad del paciente, la propia cirugía y el riesgo anestésico.
2. Complicaciones propias de la fractura, como las relacionadas con la osteosíntesis (migración del implante), la osteonecrosis-necrosis avascular (10-20%), la ausencia de consolidación (10-35%) y la infección.^{1,6,7,8}

Una complicación poco frecuente es la fractura subtrocantérica de fémur tras la fijación interna. Presenta una incidencia según series de 2-5%^{6,8,9} y se ha relacionado con la utilización de diferentes tipos de osteosíntesis como los tornillos de Garden, Pins Knocles y de Moore, los tornillos de Gouffon, la placa deslizante de cadera y los tornillos canulados.^{10,11,12,13} Se han descrito diversos factores de riesgo relacionados con esta fractura: múltiples perforaciones remanentes en la cortical lateral femoral no adecuadas para la colocación de los tornillos, punto de entrada de los tornillos distal al trocánter menor, oblicuidad excesiva de los implantes, tipo de configuración de los tornillos, incremento del momento de estrés sobre la cortical lateral, errores técnicos, osteoporosis y edad avanzada.^{9,13,14,15,16,17,18}

El objetivo del presente estudio fue analizar la incidencia y los factores predisponentes en las fracturas subtrocantéreas sobre caderas tratadas previamente con tornillos canulados tras sufrir una fractura subcapital, con base en los ocho casos registrados en nuestro hospital en los últimos 20 años.

Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo observacional sobre una serie de pacientes con el diagnóstico de fractura subtrocantérica de cadera, los cuales habían sido tratados en los meses previos por una fractura subcapital de la misma cadera mediante osteosíntesis con tornillos canulados. El período de estudio fue de 20 años (2000-2020).

Del total de ocho pacientes intervenidos, se estudió la incidencia de fracturas subtrocantéricas a nivel de la osteosíntesis previa, las variables demográficas, los antecedentes patológicos, tiempo transcurrido desde la fijación de la fractura subcapital hasta la presentación de la fractura subtrocantérica. También se estudió radiográficamente la distribución de los tornillos, su angulación respecto al eje femoral y su punto de entrada en la cortical externa del mismo. Por último, se estudió el tratamiento elegido para la fractura subtrocantérica.

Los individuos involucrados otorgaron un consentimiento informado para participar en el estudio. El proyecto fue aprobado por un comité científico institucional.

Resultados

Durante este período de 20 años (2000-2020) se trataron en nuestro centro un total de 635 pacientes con el diagnóstico de fractura de cadera subtrocantérica. Revisamos los antecedentes médicos de estos pacientes, observando que ocho casos habían sido tratados previamente con tornillos canulados por motivo de haber sufrido una fractura subcapital en la misma cadera.

De los ocho casos, cinco eran mujeres y tres hombres, con una media de edad de 75.12 años (rango 59-87 años).

El antecedente médico más constante fue la hipertensión arterial y sólo dos casos habían sido diagnosticados y tratados por osteoporosis.

En todos los casos, la fractura subtrocantérica ocurrió antes de un año tras la primera fractura, siendo el tiempo medio transcurrido entre las dos fracturas de cuatro meses (rango de uno a nueve meses).

En cuanto a la disposición de los tornillos canulados, en la mayoría de casos 7/8 fue en forma de triángulo de vértice superior (*Figura 1*) y sólo en un caso en forma de triángulo invertido o vértice inferior (*Figura 2*).

El punto de entrada en la cortical externa femoral fue a nivel del trocánter menor en seis casos, cuatro de ellos en el límite inferior y en dos casos dicha entrada era distal al trocánter menor (*Figura 3*).

El ángulo de inclinación de los tornillos respecto al eje femoral fue de 140.87° (rango 130-150°) (*Figura 4*).

El tratamiento de estas fracturas consistió en cuatro casos en la extracción del material de osteosíntesis y la inserción de un clavo endomedular (*Figura 5*), en un caso se reali-

zó una osteotomía valguizante y se fijó con un clavo-placa (Figura 6), otro caso fue tratado conservadoramente, en otro sólo se realizó la extracción del material de osteosíntesis y en un caso se implantó una prótesis total de cadera (Figura 7).

En la Tabla 1 se recogen los datos de los ocho casos.

Discusión

La fractura subtrocántica de fémur en el paciente anciano se considera una fractura por fragilidad y en algunos casos pueden producirse tras la fijación de fracturas de cuello de fémur no desplazadas, presentando una incidencia general de 2-5%.^{7,8,9,14,19}

Del año 2000 al 2020 se trataron en nuestro servicio 635 fracturas subtrocánticas de fémur, de las cuales, ocho habían sido tratadas con tornillos canulados por fractura subcapital previa, lo que supuso una incidencia menor (1.25%), pero de los ocho casos, sólo uno se registró en los últimos



Figura 3: Radiografía simple (caso 4) donde podemos observar el punto de entrada de los tornillos a nivel del límite inferior del trocánter menor.



Figura 1: Imagen radiográfica (caso 1) donde se observa la disposición de los tornillos en forma triangular vértice superior.



Figura 4: Ángulo de inclinación de los tornillos respecto al eje femoral (caso 6).



Figura 2: Imagen radiográfica (caso 3) donde se observa la disposición de los tornillos en forma de triángulo invertido.

10 años, ya que a partir de 2010 se cambió la disposición de los tornillos en triángulo de vértice inferior.

El uso de tornillos canulados ha facilitado el tratamiento de las fracturas de cuello femoral. La utilización de tres tornillos aporta una estabilidad suficiente en el tratamiento de las mismas,^{18,20,21} presentando la ventaja frente a otras osteosíntesis de su rapidez, menor sangrado y menor dolor postoperatorio.^{8,9}

La orientación que se utiliza más comúnmente es la distribución triangular, si bien existe todavía controversia a la hora de elegir el número y distribución óptima de los tornillos.^{9,13,14,22,23} Existe, no obstante, consenso en distribuir los tornillos en la periferia del cuello femoral, independientemente de su número y disposición, dado que esta localización otorga mayor estabilidad que una implantación central, disminuyendo el riesgo de fracaso.^{14,20}

La causa desencadenante de las fracturas subtrocánticas suele ser un traumatismo de baja energía en 60% de las ocasiones, no encontrándose antecedentes traumáticos en el resto.^{7,10,11,12,13,14,16,19} En la literatura se han descrito diversos factores de riesgo:



Figura 5: Caso 7 tratado mediante retirada de material y clavo endomedular largo.



Figura 6: Caso 4 tratado mediante retirada de material, osteotomía valguzante y clavo-placa.

1. Disminución de la capacidad de la absorción tubular ósea de energía, tras las perforaciones realizadas sobre el córtex lateral femoral (58% tras perforaciones de 2.8 mm de diámetro).^{15,24}
2. Aumento del estrés en la cortical lateral femoral, que puede ser causado por:
 - a. Brazo de palanca de la propia osteosíntesis.^{11,16}
 - b. Múltiples perforaciones óseas no aptas para la implantación de los tornillos (perforaciones fallidas).^{11,13,16,17,24}
 - c. Oblicuidad excesiva de los implantes.^{16,19}
 - d. Punto de entrada distal al trocánter menor.^{9,10,11,14,16,19,20,25}
 - e. Configuración triangular con vértice superior de los tornillos canulados.^{5,26}

El factor de riesgo que se observó más comúnmente en la bibliografía es la introducción de los tornillos con un

punto de entrada distal al trocánter menor, aconsejándose un punto de entrada más proximal,^{9,13,14,16,19,20,25,27} aunque en nuestro estudio sólo dos casos sobrepasaban el límite inferior del trocánter menor.

Otro factor frecuente es la perforación remanente, consecuencia de un emplazamiento incorrecto de la aguja guía o del tornillo. Sin embargo, la frecuencia de dicho factor no es fácilmente constatable de manera objetiva, debido a que no suele reflejarse el número de intentos fallidos en las hojas operatorias.

Los últimos estudios biomecánicos que comparan las distribuciones de los implantes, señalan que la colocación de tres tornillos en forma de triángulo de vértice superior precisa menor energía para producir una fractura subtrocantérica,²⁵ recomendándose por lo tanto el uso de tres tornillos canulados en forma de triángulo invertido. Clínicamente, Pelet⁹ en un estudio retrospectivo constató ausencia de fracturas subtrocantéricas en pacientes con dicha distribución. Según estos estudios, la distribución triangular de tornillos canulados con vértice superior representa un factor de riesgo claro de fracturas subtrocantéricas tras osteosíntesis con tornillos.

En el análisis de nuestra serie la mayoría presentaban una distribución en forma de triángulo de vértice superior (7/8) y se trataba de los casos anteriores a 2010, ya que posteriormente a esa fecha se cambió la técnica quirúrgica a una distribución en forma de triángulo invertido.

La fractura subtrocantérica se produce dentro de los primeros meses tras la fijación con tornillos, por lo que existe una clara relación de causa-efecto con dicha cirugía previa.

No observamos por nuestra parte, una clara relación entre la angulación de los tornillos y el riesgo de fractura, dado que la angulación es dispar (130°, 138°, 150°). Damos mayor importancia a la oblicuidad excesiva originada por una entrada distal al trocánter menor.

Se han utilizado diversos implantes para el tratamiento de esta complicación (DHS [*dynamic hip screw*], clavos gamma, artroplastía).^{9,11,12,13,14,16} Es preciso individualizar



Figura 7: Caso 3 tratado mediante retirada de material y prótesis total de cadera.

Tabla 1: Tabla resumen de los ocho casos registrados.

Caso	Edad (años)	Sexo	Antecedentes médicos	Tiempo entre fracturas	Disposición tornillos triángulo	Punto entrada trocánter menor	Angulación	Tratamiento
1	78	Hombre	Arritmia, anticoagulación, sarcoma de Kaposi	5 semanas	Vértice superior	Distal	145°	EMO + clavo endomedular
2	73	Mujer	HTA, DMID, Parkinson, epilepsia	9 meses	Vértice superior	A nivel	135°	Ortopédico, conservador
3	87	Mujer	HTA, DM, fractura de húmero proximal	3 meses y 26 días	Vértice inferior	Límite inferior	150°	Artroplastía total de cadera
4	59	Mujer	OP tratada con bifosfonatos	28 días	Vértice superior	Límite inferior	130°	EMO, osteotomía valguizante, clavo-placa
5	65	Mujer	HTA, OP, fractura de radio distal	6 meses y 22 días	Vértice superior	Distal	140°	EMO + clavo endomedular largo
6	73	Mujer	HTA, insuficiencia cardíaca, fractura de húmero proximal	4 meses	Vértice superior	Límite inferior	145°	EMO + clavo endomedular largo
7	84	Hombre	HTA, DL, cardiópata	2 meses	Vértice superior	A nivel	147°	EMO + clavo endomedular largo
8	83	Hombre	IRC, EPOC	4 meses	Vértice superior	Límite inferior	135°	EMO

EMO = extracción de material de osteosíntesis. HTA = hipertensión arterial sistémica. DMID = diabetes mellitus insulinodependiente. DM = diabetes mellitus. OP = osteoporosis. DL = dislipidemia. IRC = insuficiencia renal crónica. EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

cada caso, analizando el estado de consolidación de la fractura previa y las condiciones generales del paciente.

Así, en los pacientes que presentaban una buena actividad funcional y una fractura de cuello femoral evolucionada favorablemente, se optó por una osteosíntesis que permitiera una estabilización del cuello femoral y de la fractura subtrocántica al mismo tiempo (clavo gamma). En el paciente que presentaba un deterioro más acusado y un remanente óseo precario, nos decantamos por la implantación protésica para evitar el riesgo de reintervención. En otro de los casos, debido a la estabilidad de la fractura, sólo se optó por una extracción del material de osteosíntesis. El caso número cuatro había sido intervenido por una fractura de estrés incompleta de cuello femoral mediante una fijación con tornillos canulados, aunque el cuello presentaba una deformidad en varo; por ello, tras su fractura subtrocántica y tras la retirada del material se decidió realizar una osteotomía valguizante previa a la fijación con un clavo-placa (Figura 6).

Por último, hay que considerar la patología ósea de base como la osteoporosis, presente en este tipo de pacientes y considerando dicha fragilidad ósea, añadir un plan de prevención de nuevas caídas y un tratamiento adecuado de la osteoporosis.²⁸

Conclusión

Según nuestra experiencia, en la etiología de las fracturas subtrocánticas, la introducción de los tornillos distales al

trocánter menor y la distribución de los tornillos en forma de triángulo de vértice superior son los dos factores predisponentes objetivables principales. Sin embargo, la edad avanzada, la osteoporosis previa así como otras enfermedades que alteran la calidad ósea, junto con las posibles perforaciones fallidas con la aguja guía, han sido en nuestra opinión, otros de los factores determinantes en el fracaso de esta osteosíntesis.

Referencias

1. Asnis SE, Wanek-Sgaglione L. Intracapsular fractures of the femoral neck. Results of cannulated screw fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 1793-803.
2. Parker MJ, Blundell C. Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures. Meta-analysis of 25 randomised trials including 4,925 patients. *Acta Orthop Scand.* 1998; 69: 138-43.
3. Elmerson S, Andersson GB, Pope MH, Zetterberg C. Stability of fixation in femoral neck fractures. Comparison of four fixation devices *in vivo* and in cadavers. *Acta Orthop Scand.* 1987; 58: 109-12.
4. Blair B, Koval KJ, Kummer F, Zuckerman JD. Basicervical fractures of the proximal femur. A biomechanical study of 3 internal fixation techniques. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; (306): 256-63.
5. Chen WC, Yu SW, Tseng IC, Su JY, Tu YK, Chen WJ. Treatment of undisplaced femoral neck fractures in the elderly. *J Trauma.* 2005; 58(5): 1035-9; discussion 1039.
6. Cobb AG, Gibson PH. Screw fixation of subcapital fractures of the femur, a better method of treatment? *Injury.* 1986; 17: 259-64.
7. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 15-25.
8. Parker MJ, Pryor GA. Treatment of undisplaced subcapital fractures. *J R Coll Surg Edinb.* 1992; 37: 263-64.

9. Pelet S, Leyvraz PF, Garofalo R, Borens O, Mouhsine E. Sub- or intertrochanteric fracture following screw fixation of an intracapsular proximal femoral fracture: true complication or technical error? *Swiss Surg.* 2003; 9(2): 82-6.
10. Kloen P, Rubel IF, Lyden JP, Helfet DL. Subtrochanteric fracture after cannulated screw fixation of femoral neck fractures: a report of four cases. *J Orthop Trauma.* 2003; 17: 225-29.
11. Neumann L. Subtrochanteric fractures following Gouffon pinning of subcapital femoral fractures. *Injury.* 1990; 21(6): 366-8.
12. Laohapoonrungrsee A, Sirirungruangsarn Y, Apivatthakakul T, Wongtreerachtanachai P. Treatment of femoral fracture through the sliding screw portal following fixation of the femoral neck fracture. *J Med Assoc Thai.* 2007; 90(6): 1234-8.
13. Karr RK, Schwab JP. Subtrochanteric fracture as a complication of proximal femoral pinning. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; (194): 214-7.
14. Viveros-García JC, Torres-Gutiérrez JL, Alarcón-Alarcón T, et al. Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(6): 334-41. doi: 10.35366/85427.
15. Karaeminogullari O, Demirors H, Sahin O, Ozalay M, Ozdemir N, Tandogan RN. Analysis of outcomes for surgically treated hip fractures in patients undergoing chronic hemodialysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(2): 324-31.
16. Andrew TA, Thorogood M. Subtrochanteric fracture after Garden screw fixation: a review of predisposing factors and management in nine cases. *Injury.* 1984; 16: 169-77.
17. Swiontkowski MF. Intracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 129-38.
18. Selvan VT, Oakley MJ, Rangan A, Al-Lami MK. Optimum configuration of cannulated hip screw for the fixation of intracapsular hip fractures: a biomechanical study. *Injury.* 2004; 35: 136-41.
19. Vélez M, Palacios-Barahona U, Arango-Posada MM, et al. Resultados funcionales y complicaciones del uso del clavo cefalomedular en el tratamiento de las fracturas de cadera. *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(3): 126-30.
20. Booth KC, Donaldson TK, Dai QG. Femoral neck fracture fixation: a biomechanical study of two cannulated screw placement techniques. *Orthopedics.* 1998; 21: 1173-6.
21. Van Audekercke R, Martens M, Mulier JC, Stuyck J. Experimental study on internal fixation of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1979; (141): 203-12.
22. Gurusamy K, Parker MJ, Rowlands TK. The complications of displaced intracapsular fractures of the hip: the effect of screw positioning and angulation on fracture healing. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87: 632-4.
23. Walker E, Mukherjee DP, Ogden AL, Sadasivan KK, Albright JA. A biomechanical study of simulated femoral neck fracture fixation by cannulated screws: effects of placement angle and number of screws. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2007; 36(12): 680-4.
24. Brooks DB, Burstein AH, Frankel VH. The biomechanics of torsional fractures. The stress concentration effect of a drill hole. *J Bone Joint Surg Am.* 1970; 52: 507-14.
25. Oakey JW, Stover MD, Summers HD, Sartori M, Havey RM, Patwardhan AG. Does screw configuration affect subtrochanteric fracture after femoral neck fixation? *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 443: 302-6.
26. Levi N, Ingles A Jr, Klyver H, Iversen BF. Fracture of the femoral neck: optimal screw position and bone density determined by computer tomography. *Injury.* 1996; 27(4): 287-9.
27. Howard CB, Davies RM. Subtrochanteric fracture after Garden screw fixation of subcapital fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1982; 64: 565-7.
28. Izaguirre A, Delgado I, Mateo-Troncoso C, et al. Rehabilitación de las fracturas de cadera. Revisión sistemática. *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(1): 28-35.

Artículo original

doi: 10.35366/111165

Correlación diagnóstica entre resonancia magnética y hallazgos artroscópicos en lesiones de ligamento cruzado anterior

Diagnostic correlation between magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in anterior cruciate ligament injuries

Busto-Villarreal JM,* Martínez-Guerrero JI,† Monroy-Maya R,§ De la Cruz-Hernández LM¶

Centro de Excelencia Médica en Altura (CEMA). Pachuca, Hidalgo, México.

RESUMEN. Propósito del estudio: determinar la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética en lesiones de ligamento cruzado anterior, así como las lesiones asociadas mediante los hallazgos artroscópicos. **Material y métodos:** se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal, transversal en el cual se incluyeron 96 pacientes con lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) que fueron sometidos a cirugía artroscópica; los hallazgos artroscópicos se compararon con las imágenes diagnósticas de resonancia magnética así como lesiones asociadas. **Resultados:** en lesiones de LCA se encontraron los siguientes datos en relación a la concordancia por resonancia magnética nuclear (RMN) y hallazgos artroscópicos; sensibilidad de 93.68%, especificidad de 100%. Valor predictor negativo de 14.28% y un valor predictor positivo de 100%. **Conclusión:** la RMN es una modalidad de imagen precisa y no invasiva para la evaluación de lesiones de la rodilla, la asociación diagnóstica con el examen clínico es considerablemente alta.

Palabras clave: resonancia magnética, ligamento cruzado anterior, rodilla.

ABSTRACT. Purpose of the study: determine the sensitivity and specificity of magnetic resonance imaging in anterior cruciate ligament injuries and associated injuries through arthroscopic findings. **Material and methods:** this is a retrospective, longitudinal, cross-sectional study in 96 patients with ACL injuries were included and who underwent arthroscopic surgery; arthroscopic findings were compared with diagnostic magnetic resonance images as well as associated lesions. **Results:** for ACL lesions the following data were found in relation to the agreement by MRI and arthroscopic findings; 93.68% sensitivity, 100% specificity. Negative predictor value of 14.28% and a positive predictor value of 100%. **Conclusion:** MRI is an accurate and non-invasive imaging modality for the evaluation of knee injuries, the diagnostic association is considerably high.

Keywords: magnetic resonance imaging, anterior cruciate ligament, knee.

Nivel de evidencia: III

* Médico ortopedista y traumatólogo. Director Médico del Centro de Excelencia Médica en Altura (CEMA).

† Médico ortopedista y traumatólogo. Profesor Titular del Curso de Cirugía Articular, Hospital General de Pachuca.

§ Médico ortopedista y traumatólogo. Jefe del Servicio de Traumatología del Hospital General de Pachuca.

¶ Residente de cirugía articular, Hospital General de Pachuca, Secretaría de Salud de Hidalgo.

Correspondencia:

Dr. José María Busto-Villarreal

Centro de Excelencia Médica en Altura (CEMA)

Libramiento Circuito de la Concepción Km 2, Col. La Concepción, CP 42160, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo.

E-mail: jose.busto@tuzos.com.mx

Recibido: 25-02-2022. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Busto-Villarreal JM, Martínez-Guerrero JI, Monroy-Maya R, De la Cruz-Hernández LM. Correlación diagnóstica entre resonancia magnética y hallazgos artroscópicos en lesiones de ligamento cruzado anterior. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 303-307. <https://dx.doi.org/10.35366/111165>



Abreviaturas:

CEMA = Centro de Excelencia Médica en Altura.
 FIFA = federación internacional de fútbol asociación.
 IRM = imágenes de la resonancia magnética.
 LCA = ligamento cruzado anterior.
 LCL = ligamento colateral lateral.
 LCM = ligamento colateral medial.
 LCP = ligamento cruzado posterior.
 RMN = resonancia magnética nuclear.

Introducción

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo con una anatomía compleja. Las principales estructuras de soporte de la articulación de la rodilla son el ligamento colateral medial (LCM), el ligamento colateral lateral (LCL), el ligamento cruzado anterior (LCA), el ligamento cruzado posterior (LCP) y el cuádriceps femoral y tendones rotulianos. Los meniscos medial y lateral están situados dentro de la superficie de la articulación de la rodilla entre cóndilos femorales y meseta tibial. Estas estructuras con los músculos y cápsula articular mantienen y apoyan la estabilidad de la rodilla.¹

Las lesiones de rodilla que involucran el ligamento cruzado anterior (LCA) son lesiones deportivas comunes con más de dos millones de casos que ocurren todos los años según los datos estadísticos de Estados Unidos. El número de lesiones del ligamento cruzado anterior ha aumentado a lo largo de los años debido a la creciente participación de adultos jóvenes en actividades deportivas. El LCA suele lesionarse en actividades atléticas que implican valgo con rotación externa (67% de los casos), hiperextensión, desace-leración y varo con rotación interna.²

En la actualidad continúa vigente la inquietud para comparar las imágenes de la resonancia magnética (IRM) con la cirugía artroscópica en el diagnóstico de patología intraarticular de la rodilla, independientemente de que el diagnóstico de este tipo de lesiones se deba basar en la clínica.^{1,2,3}

La resonancia magnética nuclear (RMN) es un método no invasivo con buen contraste de tejidos blandos, imágenes de alta resolución, multiparámetro y multirango para la evaluación de lesiones de rodilla.⁴ Puede mostrar claramente el sitio de la lesión del LCA, la extensión del daño, el grado de lesión y el daño a las estructuras relacionadas.⁵

Aunque la resonancia magnética ha desempeñado recientemente un papel cada vez más importante en la evaluación de las lesiones de rodilla, su potencial diagnóstico para la lesión del LCA es limitada y el diagnóstico es falible.⁶

La artroscopía permite la visualización directa de todas las estructuras intraarticulares y por lo tanto, proporciona un alto nivel de precisión tanto para el diagnóstico como para el tratamiento, lo que hace que la artroscopía sea el estándar de oro para la evaluación de trastornos y otras lesiones de la rodilla.⁷ Además, constituye un método no invasivo y eficaz para la valoración de tejidos blandos extracapsulares.⁸

Por todo lo anterior, es probable que el uso excesivo de la técnica de resonancia magnética en el diagnóstico de la lesión del LCA conduce a un diagnóstico erróneo (estimado en 47%), especialmente en un desgarro incompleto que podría deberse a la sensibilidad especial al átomo de hidrógeno y podría estar asociado con efectos de volumen e hiperplasia sinovial.⁹

Adicionalmente, distintos estudios han atribuido diferentes valores de sensibilidad y especificidad, que van de 63.6 a 100%^{10,11} y de 68.4 a 100%,^{12,13,14} respectivamente, debido al ángulo ligeramente oblicuo del LCA que cruza la articulación de la rodilla y la dificultad de mostrar el LCA completo en el plano sagital verdadero a través de una sola resonancia magnética.¹⁵ Mientras tanto, la precisión del diagnóstico de resonancia magnética depende de la técnica de escaneo y la experiencia del radiólogo especialista en el sistema musculoesquelético.¹⁶

Por lo tanto, la precisión diagnóstica de la resonancia magnética para la lesión del LCA se desconoce. Es necesario llevar a cabo investigaciones médicas de alto nivel basadas en evidencias sobre la precisión del diagnóstico de resonancia magnética en la lesión del LCA.

En general, la lesión del LCA es una forma clínica común de daño en la rodilla. El diagnóstico, tratamiento oportunos y precisos podrían prevenir la aparición de la degeneración del cartílago, la progresión de la contusión ósea, el agravamiento de artritis postraumática o la aparición de disfunción de la articulación de la rodilla.¹⁷

Los objetivos de este estudio son examinar la precisión diagnóstica de la resonancia magnética para el diagnóstico de lesión del LCA en relación con los hallazgos artroscópicos.

Material y métodos

Previamente a la realización del presente estudio, se obtuvo la aprobación del comité hospitalario correspondiente. Se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal, comparativo, descriptivo de 96 pacientes en quienes se efectuó artroscopía de rodilla con sospecha de lesión de ligamento cruzado anterior por RMN y clínica entre Junio de 2015 y Febrero de 2021 en el Centro de Excelencia Médica en Altura (CEMA) by FIFA. Las variables a estudiar fueron: edad del paciente, sexo, tipo de lesión de LCA parcial o completa, lesiones asociadas.

Se identificaron 183 pacientes, de los cuales 96 cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, en todos los pacientes se realizó RMN con un equipo General Electric, modelo Brivo 355 de 1.5 Tesla. Cada placa proporcionó 25 cortes de imágenes en T-1 y T-2 de 3 mm.

El diagnóstico por RMN fue emitido por un médico radiólogo especialista en sistema musculoesquelético. En los hallazgos artroscópicos se incluyó la estructura anatómica afectada con ausencia, presencia parcial o completa de lesión de LCA.

De acuerdo con los datos obtenidos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Verdadero +: hallazgo anormal por RMN confirmado por artroscopía.

Verdadero -: no se encontró anomalía alguna por RMN ni por artroscopía.

Falso +: hallazgo anormal por RMN no confirmado por artroscopía.

Falso -: no se encontró anomalía por RMN, pero sí se hallaron por artroscopía.

A partir de los datos se calculó:

Sensibilidad (verdadero-positivos \times 100/[verdadero-positivos + falso-negativos])

Especificidad (verdadero-negativos \times 100/[verdadero-negativos + falso-positivos])

Valor predictor negativo (verdaderos negativos \times 100/[verdadero-negativos + falso-negativos])

Valor predictor positivo (verdaderos positivos \times 100/[verdadero-positivos + falso positivos])

Precisión diagnóstica (verdaderos positivos + verdaderos negativos/N total rodillas \times 100)

Resultados

Se estableció el registro metodológico y captura de la información obtenida a través de la herramienta de recolección para la creación de una base estadística en libro de Excel.

El universo total de pacientes que se sometieron a cirugía artroscópica de rodilla para reconstrucción de LCA durante el período ya comentado era de 183, pero sólo 96 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Pacientes del sexo femenino: 20.83% (n = 20), pacientes del sexo masculino: 79.1% (n = 76), el rango de edades comprendido fue de 14-56 años, con una media de 23 años, de las cuales las rodillas derechas representaron 46.87% (n = 45) e izquierdas 53.12% (n = 51).

Para lesiones de ligamento cruzado anterior se encontraron los siguientes datos en relación con la concordancia por RMN y hallazgos artroscópicos:

Verdaderos positivos: 89,

Falsos negativos: seis,

Verdadero negativo: uno,

Falso positivo: cero, lo que resultó en una sensibilidad de 93.68%, especificidad de 100 %.

Valor predictor negativo de 14.29% y un valor predictor positivo de 100%. Precisión diagnóstica de 93.75% (Tablas 1 y 2) parcial y completa, sólo en 62 pacientes se obtuvo una concordancia completa, en seis pacientes en el hallazgo artroscópico se detectó lesión parcial o completa, mientras que la RMN había revelado ausencia de lesión y en 28 pacientes se observó lesión completa de LCA por artroscopía,

en quienes se había reportado lesión parcial por RMN (Figura 1).

Con estos resultados se demuestra que la sensibilidad para diferenciar entre lesiones parciales y completas disminuye a 65.2% en comparación con sólo la detección de lesión de LCA independientemente de si es parcial o completa y representa 93.68% (Figura 2).

Con relación a la incidencia de lesiones asociadas, se observó que la lesión que con más frecuencia acompañaba a la lesión de LCA en los hallazgos artroscópicos es la lesión meniscal en 88.54% (n = 85), de las cuales el menisco medial representa 35.4% (n = 34), el menisco lateral 29.1% (n

Tabla 1: Distribución de valores diagnósticos.

	Ligamento cruzado anterior	Menisco
Verdaderos positivos	89	79
Verdaderos negativos	1	1
Falsos positivos	0	8
Falsos negativos	6	8
Totales	96	96

Tabla 2: Validez diagnóstica.

	Ligamento cruzado anterior %	Menisco %
Sensibilidad	93.68	90.80
Especificidad	100.00	11.11
Valor predictor positivo	100.00	90.80
Valor predictor negativo	14.29	11.10
Precisión diagnóstica	93.75	83.33

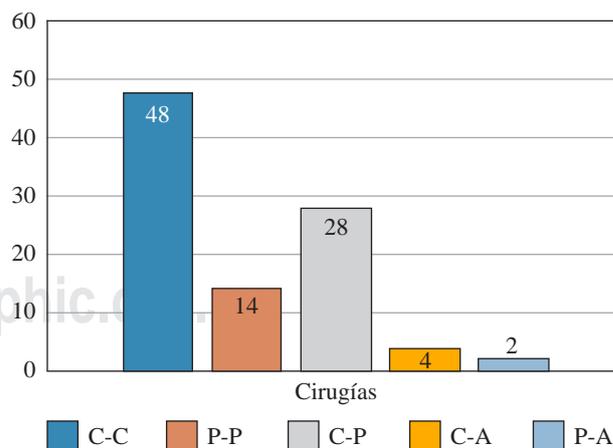


Figura 1: Relación de hallazgos artroscópicos/RMN.

C-C: completa por artroscopía, completa por RMN. P-P: parciales por artroscopía, parciales por RMN. C-P: completas por artroscopía, parciales por RMN. C-A: completas por artroscopía, ausentes por RMN. P-A: parciales por artroscopía, ausentes por RMN.

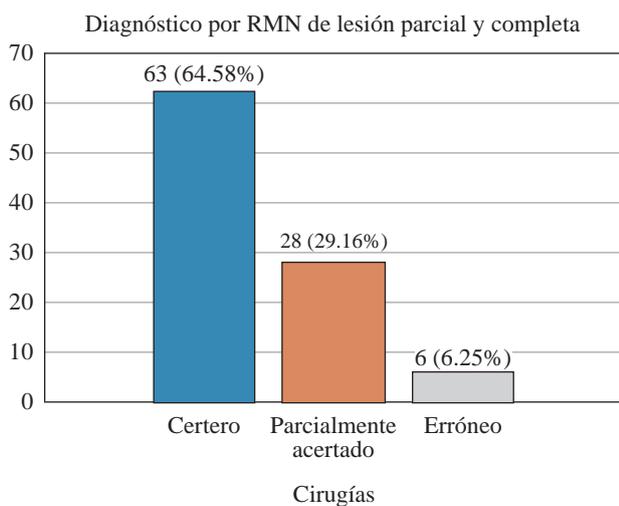


Figura 2: Lesión verdaderamente completa y/o parcial por resonancia magnética nuclear (RMN) y artroscopia: 63 (64.58%). Lesión completa por artroscopia y parcial por RMN: 28 (29.16%). Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) por artroscopia, ausente por RMN: 6 (6.25%).

= 28), lesión de ambos meniscos 23.9% (n = 23) y sólo en 11.45% (n = 11) no se detectaron lesiones asociadas.

Con relación a la concordancia entre la RMN y los hallazgos artroscópicos para lesiones meniscales, se obtuvieron los siguientes resultados:

Verdaderos positivos: 79,

Verdaderos negativos: uno,

Falsos positivos: ocho,

Falsos negativos: ocho, lo que representó una sensibilidad de 90.80% y una especificidad de 11.11%.

Valor predictor positivo de 90.80%, valor predictor negativo 11.11%.

Precisión diagnóstica de 83.33% (Tablas 1 y 2).

Discusión

Como se demostró en este estudio, la RMN es una modalidad de imagen precisa y no invasiva para la evaluación de lesiones de la rodilla, nos brinda información valiosa para la toma de decisiones terapéuticas, observamos que una limitante que sigue presentándose es que es un estudio operador dependiente, donde claramente los radiólogos especialistas en sistema musculoesquelético ofrecen diagnósticos más ciertos. Un inconveniente que se ha demostrado que influye en diagnósticos errados o acertados es el tipo de equipo utilizado en la RMN, ya que equipos con un teslaje menor de 1.5 ofrecen imágenes que pueden no ser de la mejor calidad para su interpretación.

Se debe tener en cuenta la correlación clínica y los resultados de las RMN para cada patología en específico debido a que la sensibilidad y especificidad para detectar lesión por RMN de ligamento cruzado anterior supera 90% respectivamente en varias series, pero ésta disminuye cuando se buscan lesiones de otros tejidos, en especial lesiones menisca-

les, donde su utilidad diagnóstica aún es limitada, llegando en algunas series hasta 50%.

Conclusión

Basados en lo antes mencionado, concluimos que los cirujanos ortopédicos se actualicen en el diagnóstico de lesiones por imagen, principalmente por resonancia magnética, para que no basen sus decisiones sólo con la información de la interpretación del médico radiólogo. El uso de la RMN como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en el manejo de lesiones de ligamento cruzado anterior es altamente efectivo, pero debe individualizarse cada caso cuando se evalúan otras estructuras debido a que la sensibilidad y especificidad disminuyen considerablemente en la mayoría de las series. Sin embargo, la artroscopia no constituye una prueba de detección o de *screening*, sólo se debe reservar cuando la clínica e imagen indiquen alta sospecha de lesión, ya que en conjunto aumentan la precisión diagnóstica y orientan una mejor planeación quirúrgica.

Referencias

1. Ben-Galim P, Steinberg EL, Amir H, Ash N, Dekel S, Arbel R. Accuracy of magnetic resonance imaging of the knee and unjustified surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 447: 100-4.
2. DeFranco MJ, Bach BR Jr. A comprehensive review of partial anterior cruciate ligament tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2009; 91(1): 198-208.
3. Vincken PW, ter Braak BP, van Erckel AR, de Rooy TP, Mallens WM, Post W, et al. Effectiveness of MR imaging in selection of patients for arthroscopy of the knee. *Radiology*. 2002; 223(3): 739-46.
4. Hayes CW, Brigido MK, Jamadar DA, Propeck T. Mechanism-based pattern approach to classification of complex injuries of the knee depicted at MR imaging. *Radiographics*. 2000; 20: S121-34.
5. Bridgman S, Richards PJ, Walley G, MacKenzie G, Clement D, McCall I, et al. The effect of magnetic resonance imaging scans on knee arthroscopy: randomized controlled trial. *Arthroscopy*. 2007; 23(11): 1167-73.e1.
6. Khan HA, Ahad H, Sharma P, Bajaj P, Hassan N, Kamal Y. Correlation between magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in the knee joint. *Trauma Mon*. 2015; 20(1): e18635.
7. Moore SL. Imaging the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am*. 2002; 33(4): 663-74.
8. Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Downie AS, Koes BW, Maher CG. Accuracy of clinical tests in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Chiropr Man Therap*. 2014; 22: 25.
9. Pepe MS, Alonzo TA. Comparing disease screening tests when true disease status is ascertained only for screen positives. *Biostatistics*. 2001; 2(3): 249-60.
10. Vassalou EE, Klontzas ME, Kouvidis GK, Matalliotaki PI, Karantanas AH. Rotational knee laxity in anterior cruciate ligament deficiency: an additional secondary sign on MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2016; 206(1): 151-4.
11. Ahn JH, Jeong SH, Kang HW. Risk factors of false-negative magnetic resonance imaging diagnosis for meniscal tear associated with anterior cruciate ligament tear. *Arthroscopy*. 2016; 32(6): 1147-54.
12. Orlando Júnior N, de Souza Leao MG, de Oliveira NH. Diagnosis of knee injuries: comparison of the physical examination and magnetic resonance imaging with the findings from arthroscopy. *Rev Bras Ortop*. 2015; 50(6): 712-9.
13. Thomas S, Pullagura M, Robinson E, Cohen A, Banaszkiwicz P. The value of magnetic resonance imaging in our current management of ACL and meniscal injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007; 15(5): 533-6.

14. Sampson MJ, Jackson MP, Moran CJ, Shine S, Moran R, Eustace SJ. Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. *Clin Radiol.* 2008; 63(10): 1106-11.
15. Grubor P, Asotic A, Grubor M, Asotic M. Validity of magnetic resonance imaging in knee injuries. *Acta Inform Med.* 2013; 21(3): 200-4.
16. Challen J, Tang Y, Hazratwala K, Stuckey S. Accuracy of MRI diagnosis of internal derangement of the knee in a non-specialized tertiary level referral teaching hospital. *Australas Radiol.* 2007; 51(5): 426-31.
17. Kostov H, Stojmenski S, Kostova E. Reliability assessment of arthroscopic findings versus MRI in ACL injuries of the knee. *Acta Inform Med.* 2014; 22(2): 111-4.

Artículo de revisión

doi: 10.35366/111166

Copa de doble movilidad: aciertos, riesgos y enseñanzas

Dual mobility cup: successes, risks and lessons learned

Gómez-García F*

Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México.

RESUMEN. Se hace una revisión narrativa del desarrollo y evolución hasta el momento de las copas de doble movilidad enfocada en sus aciertos, fallas y enseñanzas. Se mencionan las herramientas con las cuales contamos para prevenir y en su caso, tratar la luxación protésica de cadera y los principales problemas que presentan. El principal objetivo de esta publicación es hacer reflexiones y comentarios en cuanto a lo que debemos estar atentos ante un mundo de diseños que actualmente existen en el mercado con una diversidad de diseños, materiales, aleaciones, tipos de polietileno, etc. Se analizan los problemas que enfrentan algunos modelos para obtener una fijación estable a largo plazo, el problema que posiblemente representan los diferentes modelos contemporáneos de doble movilidad y sus resultados clínicos. Se discuten y comentan los puntos anteriores y se establecen conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: doble movilidad, prótesis total de cadera, luxación de prótesis de cadera, luxación intraprotésica.

ABSTRACT. A narrative review of the development and evolution to date of the double mobility cups is made, focusing on their successes, failures and teachings. The tools with which we have to prevent and treat prosthetic hip dislocation and the main problems are mentioned. The main objective of this publication is to make reflections and comments about what we should be attentive to in a world of designs that currently exist in the market with a diversity of designs, materials, alloys, types of polyethylene, etc. Some models are found to obtain a stable long-term fixation, the problem that potentially represents the different contemporary models of double mobility and their clinical results. The previous points are discussed and commented and conclusions and recommendations were reached.

Keywords: double mobility, total hip prosthesis, dislocation of hip prosthesis, intraprosthetic dislocation.

Abreviaturas:

AP = anteroposterior.
ATC = artroplastía total de cadera.
CD = cervicodiafisario.
CR = centro de rotación.
DDHP = distancia de dislocación horizontal posterior.
DLHP = distancia de luxación horizontal posterior.

DM = doble movilidad.
ND = no disponible.
RMLP = rango de movilidad libre de pinzamiento.
RNA/SAO = Registro Australiano de Artroplastías de la Sociedad Australiana de Ortopedia.
TAC = tomografía axial computarizada.
TC = tomografía computarizada.

* Miembro Emérito de la Academia Mexicana de Cirugía y del Colegio Mexicano de Ortopedia. Miembro de la *American Academy Orthopaedic Surgeons* y de la *American Society of Hip and Knee Surgeons*. Director de la Clínica de Cirugía de Cadera. Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Acad. Dr. Felipe Gómez-García
Hospital Ángeles Mocol.
Gobernador Ignacio Esteva 107-03, Torre Ángeles, Col. San Miguel Chapultepec, CP 11850,
Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México.
E-mail: sla@prodigy.net.mx

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Gómez-García F. Copa de doble movilidad: aciertos, riesgos y enseñanzas.
Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 308-317. <https://dx.doi.org/10.35366/111166>



Introducción

La artroplastía total de cadera ha transitado por varias etapas y durante todo este trayecto de casi 70 años ha tenido que enfrentar a varios enemigos; destacan el aflojamiento aséptico, la infección y la luxación. Para combatir la luxación se han utilizado diversas herramientas sobresaliendo la identificación de los casos que tienen alto riesgo de luxación,^{1,2} aunque también contamos con otros recursos artroplásticos para prevenirla o en su caso, tratarla. Destaca la inclusión de «cejas» o «labios» a los diseños de los insertos acetabulares con diferentes grados y geometrías;³ el empleo de copas encarceladas,⁴ de copas bipolares,⁵ de cabezas de mayor diámetro⁶ y desde luego, los acetábulos tripolares también llamados de doble movilidad (DM).

La DM ha transitado por tres etapas que han sido marcadas por la innovación en los diseños, la aparición de nuevos materiales y diferentes tipos de recubrimientos. La primera etapa se caracterizó por la fabricación de copas hemiesféricas de acero inoxidable terminadas en «arenado» (*grit-blasted*), recubiertas con cerámica alúmina y con insertos de polietileno de alta densidad. Estas copas se fijaban con ajuste a presión y por un sistema adicional con tres puntos de anclaje con los que se buscaba mejorar la fijación.⁷

A partir de los años 1990 se inicia la segunda generación de este concepto donde se sustituye la copa de acero inoxidable por cobalto cromo moldeado, recubierto con una doble capa de cerámica e hidroxiapatita aplicada con Plasma Spray. En estos diseños se eliminó el apoyo en trípode y las copas ya no fueron hemiesféricas, sino achatadas en el polo. También se incorpora un chaflán en el inserto de polietileno para disminuir el riesgo de colisión entre el borde del inserto y el cuello femoral. En la tercera etapa o etapa contemporánea, la copa se fabrica con aleaciones de Ti-Al-Va, recubrimiento estructurado con titanio puro, hidroxiapatita o cerámicas y se utilizan polietilenos de ultra alta densidad altamente entrelazados, más recientemente medicados con antioxidantes.^{8,9,10,11,12}

Desde su creación hasta este momento ha sido indudable su eficacia para prevenir luxación tanto en casos primarios¹ como en revisiones.¹³ Esta situación se ha ido mejorando a medida que se incorporan innovaciones en sus diseños, materiales y tipos de recubrimientos.

El objetivo de este estudio es analizar críticamente los pros, los contras y los problemas que presentan los recursos

artroplásticos disponibles en la actualidad para prevenir la luxación y comentar las lecciones que su evolución nos ha dejado. Se pone especial atención a las copas de DM. También se hacen algunas recomendaciones.

Material y métodos

Se realizó una revisión retrospectiva del tema para lo cual se consultaron artículos en los índices PubMed y Google Académico, así como la información proporcionada por los fabricantes de los dispositivos existentes, que a juicio del autor han sido relevantes para prevenir o tratar los casos de luxación endoprotésica de cadera; especialmente se buscaron revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se hacen comentarios a sus resultados.

Resultados comentados

Inclusión de «cejas» o extensiones en los diseños.

Tal vez el recurso protésico antiluxación más popular es la inclusión en los insertos de polietileno de una «ceja» o «labio» con diversos grados de elevación que se han diseñado tanto para los insertos axisimétricos como para los axiasimétricos, ya que la mayoría de los cirujanos esperamos que este recurso sea efectivo para prevenir luxación.¹⁴

Por otra parte, el empleo de estos diseños no es inocuo. Sabemos que la inclusión de «cejas» en los insertos o las copas acetabulares «estándar» traen como consecuencia efectos en los arcos de movilidad y en los riesgos de colisión entre sus componentes, sea cual sea el tipo de inserto utilizado (*Figura 1*), por lo que de no entender con claridad el papel que desempeñan para prevenir luxación, pudiendo ser una ayuda, puede convertirse en una calamidad por sus efectos en los arcos de movilidad y por el riesgo de colisión entre el borde del inserto versus el cuello del vástago. Estos problemas pueden ser provocados principalmente por errores en el posicionamiento y orientación de la copa o del inserto, en especial cuando se emplean en vástagos con diseños de cuello voluminosos o por la falta de una adecuada relación cabeza-cuello.¹⁵ También debe comentarse que hasta ahora no hay un consenso en cuanto a cuál es la posición óptima para orientar el «labio», por lo que los insertos se colocan según el criterio clínico-quirúrgico del cirujano para cada caso en particular.

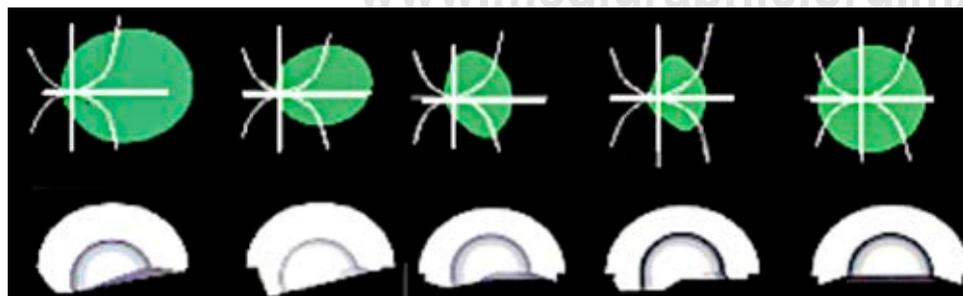


Figura 1:

Observe los efectos en los arcos de movilidad. A la extrema derecha un acetábulo con geometría axisimétrica sin «ceja» y a la izquierda diversos diseños de acetábulos axiasimétricos y axisimétricos con «cejas».

Cabezas de mayor diámetro. El uso de cabezas de mayor diámetro mejora la posibilidad de no luxarse, ya que se aumenta el rango de movilidad sin pinzamiento entre cuello y borde acetabular y se aumenta la «distancia de salto».^{6,16,17} Sabemos, por ejemplo, que el aumento del tamaño de la cabeza femoral de 22 a 40 mm aumenta el desplazamiento requerido para la dislocación en aproximadamente 5 mm con el componente acetabular colocado a 45° de abducción. También sabemos que una orientación más vertical del acetábulo afecta no sólo la posibilidad de mayor desgaste del polietileno a largo plazo, sino que también disminuye la capacidad de contención y coaptación del par articular, aunque se utilicen cabezas de gran diámetro. Por lo tanto, la interdependencia del posicionamiento de la copa con el tamaño de la cabeza es muy importante en la estabilidad.

Copas bipolares. Las copas bipolares o «universales» (Figura 2) se han utilizado tradicionalmente como un recurso antiluxación. La principal razón de su empleo es que las cabezas protésicas de un diámetro similar al del acetábulo nativo son efectivas para prevenir luxación, en especial en casos con fractura del cuello femoral. Sin embargo, tienen



Figura 2: Copa bipolar.

como principal problema una elevada tasa de revisión a mediano y largo plazo, ya sea por migración o por cotiloiditis. En estas copas se espera que su comportamiento mecánico sea girar entre la cabeza del vástago y la copa y que ésta también gire sobre el cótilo nativo. Sin embargo, por experiencia sabemos que alrededor de la mitad de ellas son «atrapadas» por fibrosis, ya sea entre la cabeza y la copa o entre la copa y el acetábulo; de tal manera que en el primer escenario –que es el peor– el implante actúa como una hemiprótisis de fricción directa causando migración o cotiloiditis dolorosa que obliga a su recambio.

Acetábulos encarcelados o «constreñidos». Este recurso se ha empleado sobre todo en casos de revisión por luxación recidivante de la prótesis y ha sido muy solicitado para lo mismo con resultados razonablemente buenos. En el caso de estos acetábulos hay en el mercado diversos modelos (Figura 3).

Todos ellos tienen como principio la utilización de un anillo «retentivo» colocado casi al final de un inserto –que es más largo que uno de media esfera convencional– y pueden ser metálicos o de polietileno. Evidentemente la extensión distal obligatoria del inserto, limita los arcos de movilidad. Hay tres problemas relevantes de estos dispositivos: a) riesgo aumentado de colisión entre el borde del inserto contra el cuello del vástago, b) en muchos de ellos no es posible hacer reducciones cerradas (Figura 4) y c) su tasa de revisión es alta.¹⁸

Como se ha observado, todos los dispositivos antiluxación antes enunciados tienen problemas en mayor o menor grado, por lo que el mayor acierto de muchos autores y de la industria ha sido hacer renacer la doble movilidad (DM), ya que éstos han contribuido a un mejor entendimiento de este concepto.

Doble movilidad. El concepto de DM tiene casi cinco décadas de historia y fue desarrollado en Francia por Gilles Bousquet y André Rambert.⁷ Desde su aparición en 1974 han existido múltiples innovaciones a la idea original, de tal manera que actualmente hay un verdadero *boom* de copas

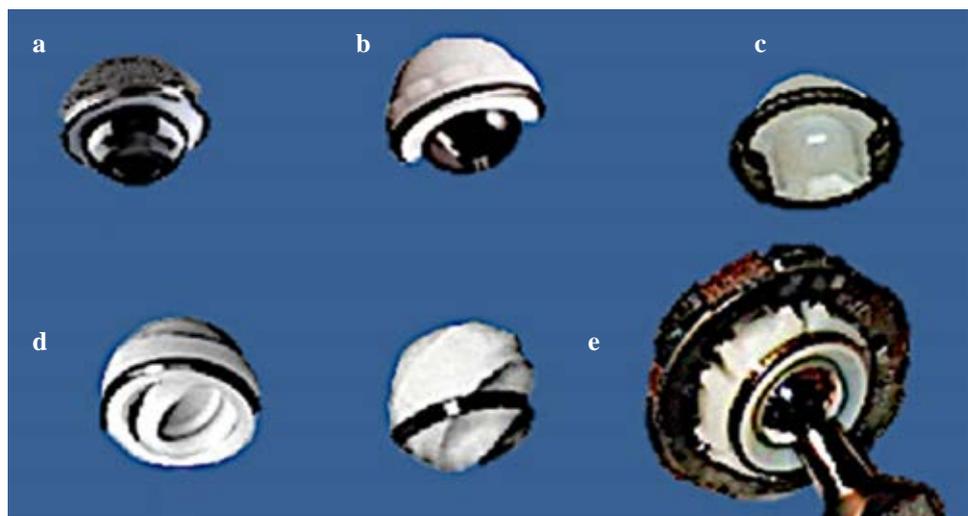


Figura 3:

Ejemplos de acetábulos encarcelados: a) R3 [S & N]; b) Freedom [Biomet]; c) Trilogy Longevity [Zimmer]; d) Trident [Stryker]; e) S-ROM.

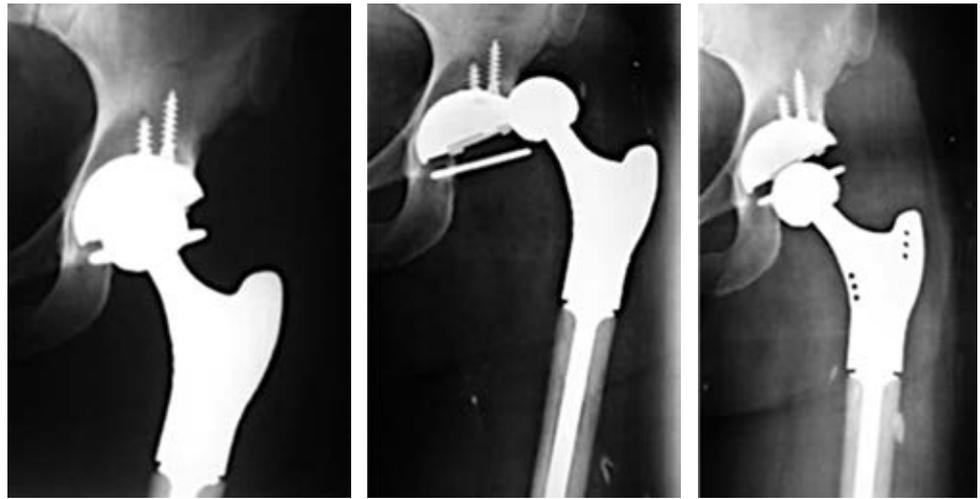


Figura 4:

En algunos acetábulos encarcerados, si por alguna razón se luxan, es imposible efectuar una reducción cerrada.

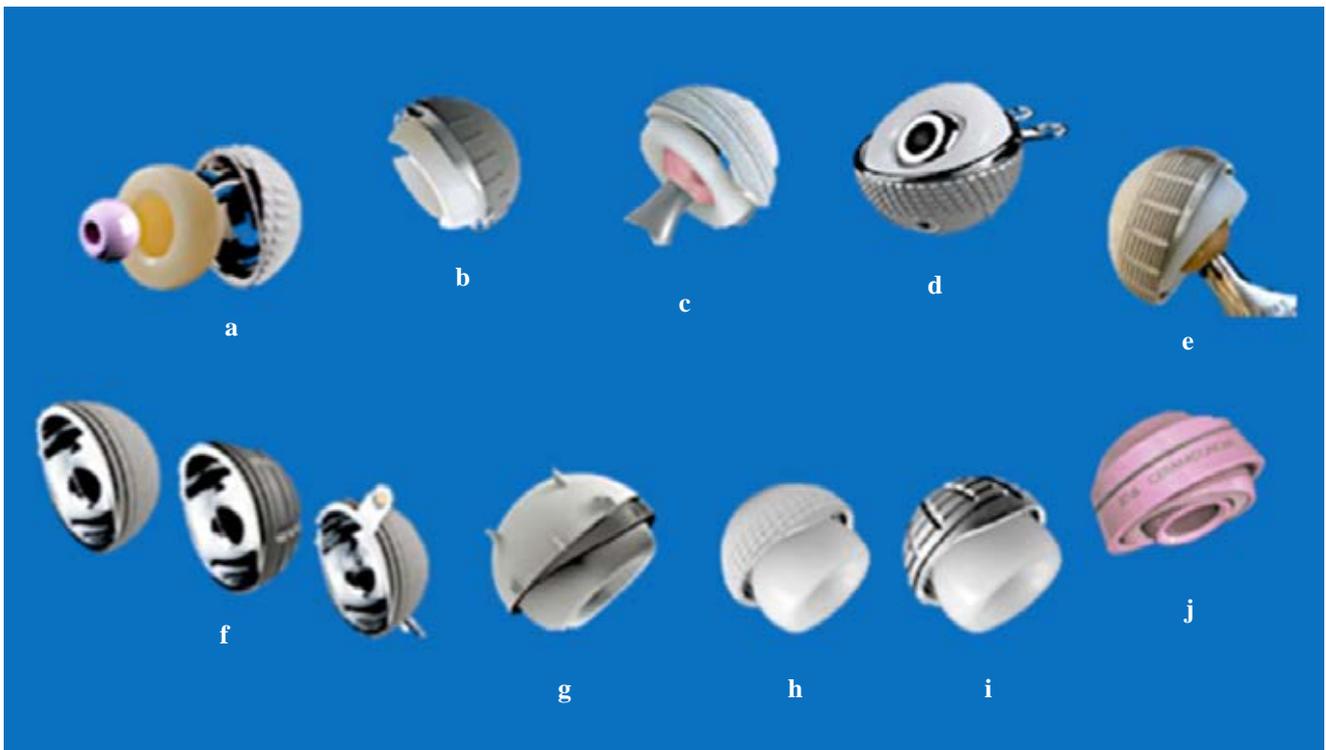


Figura 5: Algunos ejemplos de copas de doble movilidad: **a)** Advantage [Biomet]; **b)** Stafit [Zimmer]; **c)** Mobile Bearing Hip (Stryker); **d)** Polarcup [S & N]; **e)** Versafitcup [Medacta]; **f)** SeleXys DS [Mathys]; **g)** Quattro [Lepin]; **h)** Saturne cem. [Amplitude]; **i)** Saturne no cem. [Amplitude]; **j)** Cer-Cer [CeramTec]

de DM; muchas de ellas cuentan con versiones cementadas y no cementadas (*Figura 5*).

Los diseños de los modelos contemporáneos actuales de DM son principalmente de tres tipos: a) subhemisféricos, b) modulares con un inserto metálico con extensión distal cilíndrica y c) anatómicos (*Figura 6*). Algunos ya se fabrican con impresión 3D. Ya que hay variedad en los diseños y modelos, cada uno de ellos con atributos propios, es necesario mantenerlos en constante vigilancia y estar alertas a sus resultados a largo plazo para adoptar las

conductas pertinentes en cuanto a su correcta indicación y utilización. A continuación, revisaremos algunos aspectos de estos implantes.

Con relación a la capacidad de diversos modelos contemporáneos para prevenir la luxación y mejorar los arcos de movilidad. Nivelos y colaboradores¹⁹ hicieron un estudio comparativo *in vitro* utilizando simulación computarizada estática y tridimensional para investigar los efectos que tienen diversos diseños en la distancia de dislocación horizontal posterior (DDHP) y los arcos de movilidad. Compararon

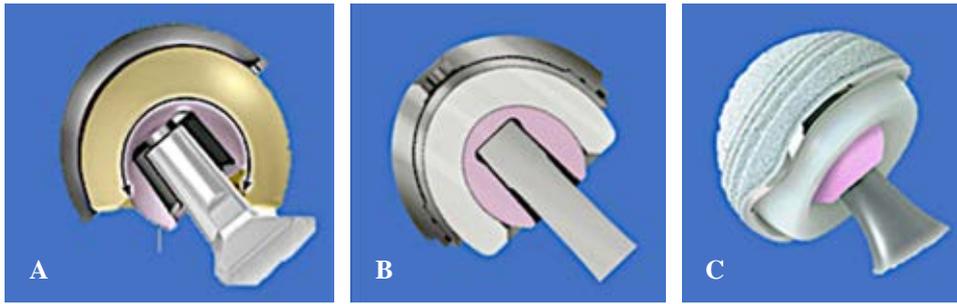


Figura 6: Modelos contemporáneos de doble movilidad. Algunos ejemplos: **A)** Subhemisférico: (Active Articulation™ E1® Dual Mobility Hip System [Biomet Inc., Warsaw, IN, EE. UU.]); **B)** modular con inserto de extensión cilíndrica: Modular Dual Mobility Acetabular System® [Stryker Orthopaedics, Mahwah, New Jersey, EE. UU.] y **C)** con borde de configuración anatómica (ADM X3™ Anatomic Dual Mobility [Stryker Orthopaedics]).

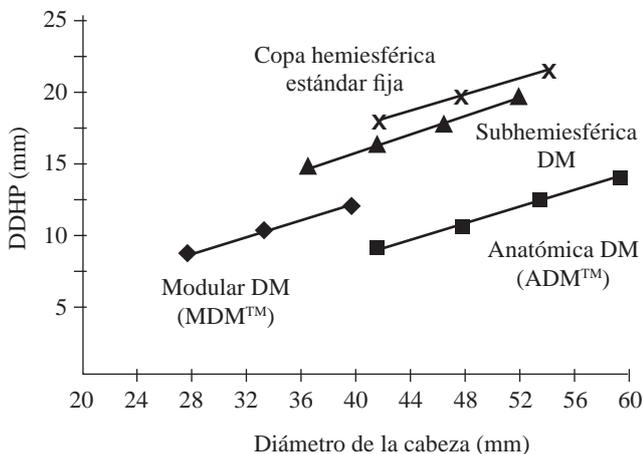


Figura 7: Observe que cada diseño de copa tiene sus propios atributos antiluxación, el aumento en el tamaño de la cabeza guarda una relación constante entre el tamaño de la cabeza y la distancia para que ocurra una luxación horizontal posterior. Lo mismo sucede en las copas hemisféricas estándar fijas. Modificada de: Heffernan C, et al.¹⁸ DDHP = distancia de dislocación horizontal posterior. DM = doble movilidad.

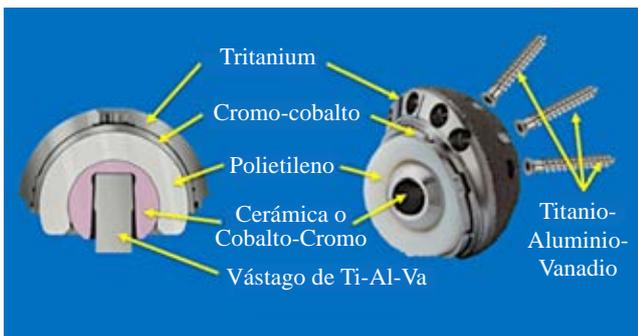


Figura 8: Acetábulo modular donde se mezclan diversos materiales que posiblemente pueden ocasionar reacciones adversas en los tejidos periprotésicos.

las copas estándar versus copas de DM semiesféricas, modulares y anatómicas.

Estos autores observaron que las variaciones en el diseño tuvieron mayor efecto en la distancia de luxación horizon-

tal posterior (DLHP) que en el incremento en el tamaño de la cabeza en cada diseño específico ($p < 0.001$) (Tabla 1 y Figura 7). También observaron que los diseños de DM anatómicos así como las versiones modulares tienen mayores distancias de DLHP que los diseños de DM subhemisférica y que los insertos fijos hemisféricos estándar ($p < 0.001$). Otro de sus hallazgos es que el incremento en el tamaño de la cabeza aumenta las DLHP en todos los diseños ($p < 0.001$). Asimismo, encontraron que el implante subhemisférico es el que tiene el mayor rango de movilidad libre de pinzamiento ($p < 0.001$; $R^2 = 0.86$) entre todos los diseños estudiados.

Observe que en la Tabla 1 y en la Figura 7 que el tamaño del cótilo y el tamaño de la cabeza no afectan significativamente a la DLHP, pero el aumento en el diámetro de la cabeza sí la aumenta; lo mismo sucede con el incremento en el techo de la cúpula, ya que se aumenta DLHP (capacidad de retención). Es importante observar que la DLHP y el rango de movilidad libres de pinzamiento no pueden aumentarse a la vez. Por lo anterior debemos estar atentos al tipo de copa de doble movilidad que utilizaremos, ya que todos tienen distintos atributos en relación con los riesgos de luxación y de rangos de movilidad.

La mayoría de los acetábulos con DM no pueden atornillarse. Sin embargo, algunos modelos sí lo permiten, ya sea desde afuera de la superficie tribológica o como es el caso de los modelos modulares que admiten atornillarse, ya que cuentan con un inserto modular metálico adicional que cubre los agujeros de los tornillos.

Existen modelos de DM con baja y alta modularidad, con o sin extensiones, diferentes alturas de copa, con tornillos, sin ellos, cementados, no cementados, etc. En el caso de los modelos con alta modularidad debemos vigilar las reacciones adversas que posiblemente pueden ser ocasionadas por la mezcla de diversos materiales y mayor número de componentes (Figura 8).

En el caso de los acetábulos que no se pueden atornillar y dependen de un adecuado ajuste a presión para fijarlos establemente, una cadera con acetábulo corto o displásico puede ser un problema en estos modelos de implantes. Lo anterior es debido a que hay una enorme

viabilidad geométrica en los acetábulos en una población normal que van de una coxa profunda a una coxa displásica, por lo tanto, la cobertura que el hueso nativo acetabular ofrece a las copas que no se pueden atornillar en presencia de un acetábulo «corto» o displásico es mala,

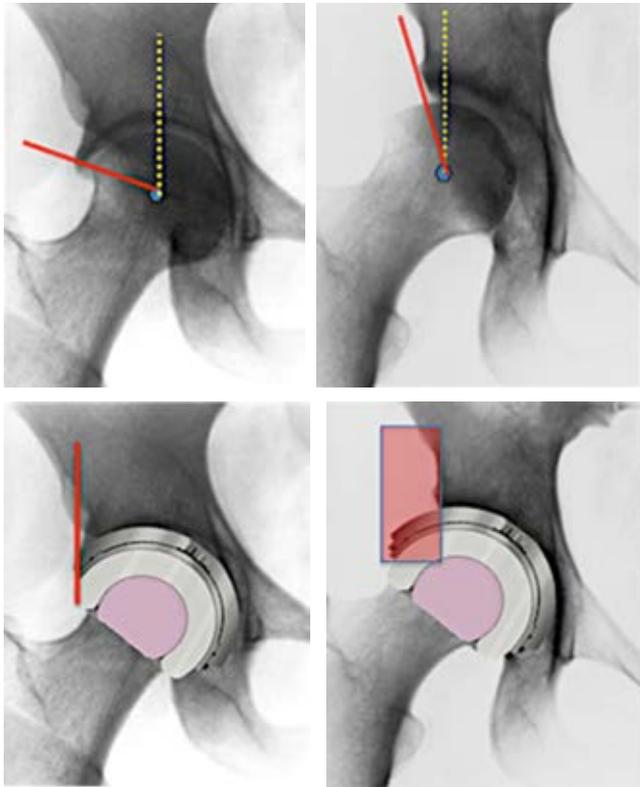


Figura 9: Las imágenes radiográficas de acetábulos asintomáticos en una población normal pueden ser profundos (lado izquierdo) o cortos/displásicos (lado derecho). Es notorio que en este último caso la cobertura que ofrece a la copa el acetábulo nativo es insuficiente, por lo que la fijación estable puede estar comprometida.

por lo que la fijación por ajuste a presión puede estar comprometida (Figura 9).

En un estudio radiogramétrico de acetábulos hecho por nosotros en 615 individuos sanos, asintomáticos voluntarios (resultados aún no publicados) (Figura 10), encontramos que la forma del acetábulo no es del todo esférica, es discretamente ovalada y hay diferentes profundidades de cótilo. La mitad son cortos (52.7%), casi un cuarto son largos (25.4%) y sólo 22.2% son neutros (Figura 11). Por lo tanto, es indispensable evaluar preoperatoriamente la profundidad del acetábulo para prescribir el modelo que nos permita asegurar una fijación segura.

El posicionamiento del acetábulo es uno de los principales retos en una artroplastía total de cadera. Llama la atención por qué la mayoría de las guías de orientación de posicionamiento acetabular recomiendan 15° de anteversión cuando diversos estudios recomiendan 45° de abducción y una anteversión de 20°.20

Para verificar este dato en nuestra población, elaboramos un estudio de la anteversión acetabular en una población adulta sana mexicana medida por tomografía axial computarizada (TAC) 2D.12

En este estudio hicimos un ejercicio comparativo con ocho artículos que exploraron la cadera con la misma tecnología. En sólo uno hay un acercamiento a 15°. El promedio general fue de 18.6° (Tabla 2). Por lo tanto, debemos abandonar el paradigma de anteversión de 15°. Cada caso debe estudiarse individualmente.

Luxación de copas de DM y luxación endoprotésica. Un aspecto que casi no se menciona es la posibilidad de que los pacientes tratados con DM puedan luxarse. De Martino y colaboradores12 hicieron una revisión sistemática al respecto. En 59 artículos revisados que incluyeron 17,908 artroplastías totales de cadera (ATC) se dividieron dos grupos: los tratados con DM en ATC primaria y los tratados con ATC de revisión. En el grupo de ATC prima-

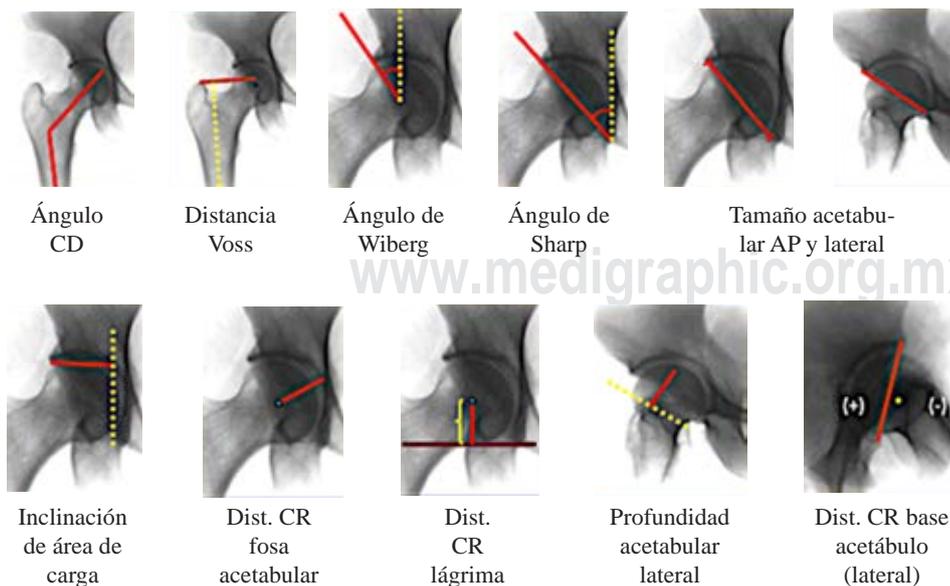


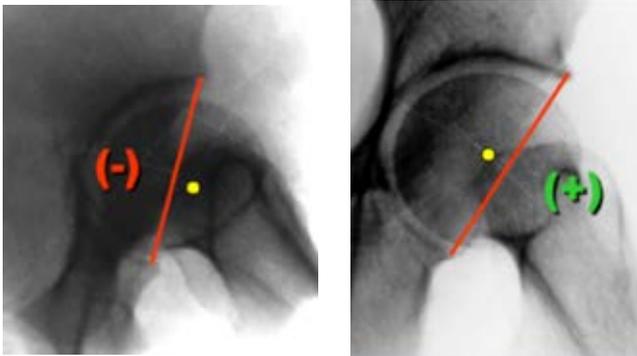
Figura 10:

En esta figura se muestran las 11 variables radiogramétricas estudiadas en proyecciones anteroposterior y lateral en 615 voluntarios sanos, asintomáticos reclutados en nuestra consulta externa.
 CD = cervicodifasiario.
 AP = anteroposterior.
 CR = distancia centro de rotación.

Tabla 1: Efectos de diversos diseños de cúpula en la DLHP y el RMLP.

Diseño de la cúpula	DLHP (mm)	RMLP/ movilidad global
Copa estándar hemiesférica	11.1	534°
DM subhemisférico	11.6	670°
DM modular con inserto cilíndrico	17.1	529°
DM anatómico	19.8	541°

DLHP = distancia de luxación horizontal posterior (contención del implante). RMLP = rango de movilidad libre de pinzamiento (movilidad global). DM = doble movilidad.



Acetábulo corto	52.7%
Acetábulo neutro	25.4%
Acetábulo largo	22.2%

Figura 11: Aquí se muestran los porcentajes encontrados de acetábulos cortos, neutros y largos/profundos. En la mitad de ellos el centro de rotación se encuentra por fuera del continente, dejando fuera el contenido. En este caso la presa por ajuste a presión puede estar comprometida.

ria la tasa media de luxación fue de 0.9% y en el grupo de ATC de revisión fue de 3.0%. También encontraron que la tasa media de luxación intraprotésica fue de 0.7% en las ATC primarias y de 1.3% en las de revisión. Aunque son bajos los porcentajes de este incidente, si se comparan las cifras, la tasa de luxación de la DM contra las tasas de luxación intraprotésica no son cifras que deban dejarse pasar por alto.

Aunque es evidente que el uso de los componentes acetabulares de DM es eficaz para minimizar el riesgo de luxación después de una ATC primaria o revisión, esta eficacia debe equilibrarse con la preocupación que origina la presencia de una modularidad tribológica adicional y la aparición de un nuevo modo de falla, que es la luxación intraprotésica.

Resultados clínicos de la DM. Actualmente existe abundante información acerca de los resultados clínicos en este tema; sin embargo, la gran mayoría son estudios con series de pocos casos, seguimientos menores de 10 años y nivel de evidencia bajo.

Por los motivos anteriores se buscó una fuente de información no sesgada, seguimientos de grandes volúmenes por un mínimo de 10 años y que se hicieran comparaciones de la DM contra otras copas acetabulares. La búsqueda nos llevó a los Registros Nacionales de Artroplastías que son fuentes de información que se ajustan a los requisitos antes mencionados. De ellos, el Registro Australiano de Artroplastías de la Sociedad Australiana de Ortopedia (RNA/SAO)²¹ nos pareció ideal.

De los datos reportados por este registro para los fines de este artículo, nos pareció de interés revisar las comparaciones entre copas de DM contra otros acetábulos, la edad en que se registran mayores revisiones y si es igual su desempeño entre copas de DM cementadas y no cementadas.

El RNA/SAO comparó el porcentaje de revisión de la DM contra otras copas acetabulares. De las 477,224 copas colocadas en 10 años, 11,843 (2.4%) fueron de DM y 465,381 (97.6%) fueron otros tipos de copas. La *Figura 12* representa esta variable. Observe que la tasa de revisión con copas de DM es mayor que con otro tipo de copas. Cuando se compara la edad de colocación de las copas de DM de individuos entre \geq a 70 años contra $<$ de 70 años, se observa que la tasa de revisión en pacientes menores de 70 años es mayor (*Figura 13*). En la *Figura 14* se puede observar que las copas de DM cementadas (aunque el tiempo de seguimiento y su número es muy bajo), es de llamar la atención que las DM cementadas tienen menor tasa de revisión que las no cementadas.

Conclusiones y recomendaciones

1. Para combatir la luxación se han utilizado diversas herramientas: la identificación de los casos con alto riesgo de luxación, el empleo de insertos acetabulares con «cejas» o «labios», las cabezas de gran diámetro, las copas bipolares, los acetábulos constreñidos y la doble movilidad (DM).
2. La inclusión de «cejas» o extensiones en los diseños ha mostrado ser una ayuda efectiva antiluxación, pero puede tener efectos negativos en los arcos de movilidad y en el riesgo de colisión entre los componentes protésicos. Se recomienda poner especial atención al posicionamiento de la copa y la orientación del inserto, en especial cuando se emplean en vástagos con diseños de cuello voluminosos y deficiente relación entre cabeza-cuello. No hay un consenso en cual sea la posición óptima para orientar el labio, por lo que ésta debe individualizarse para cada caso.
3. Uso de cabezas del mayor diámetro posible. El uso de cabezas de mayor diámetro posible mejora la posibilidad de no luxarse, ya que se aumenta el rango de movilidad sin pinzamiento entre cuello y borde acetabular al aumentar la «distancia de salto». Recomendamos poner especial cuidado en evitar la verticalización del acetábulo, ya que no sólo se disminuye la posibilidad de una mayor tasa de desgaste del polietileno, sino que también disminuye la

- capacidad de contención y coaptación del par articular. Debe recordarse la interdependencia del posicionamiento entre la copa y el tamaño de la cabeza, ya que son factores muy importantes en la estabilidad.
- Las copas bipolares o «universales» son efectivas para prevenir luxación, en especial en casos con fractura del cuello femoral. Sin embargo, tienen como principal problema una elevada tasa de revisión a mediano y largo plazo por migración o por cotiloiditis. La razón es que en un buen porcentaje la libre movilidad se vea limitada, ya que un buen porcentaje de estas copas son «atrapadas» por fibrosis, ya sea entre la cabeza y la copa o entre la copa y el acetábulo. Ya que el destino final del cartílago que dejamos en el acetábulo al colocar estos dispositivos es una condronecrosis con su consecuente reabsorción, se recomienda eliminar con cuidado el cartílago que queda en el acetábulo hasta alcanzar el hueso subcondral para evitar que lo que al principio es un apoyo global entre la copa y el acetábulo, con la pérdida del cartílago se convierta en un apoyo polar con las consecuencias negativas que ello implica.
 - Acetábulo encarcelados o «constreñidos». Este recurso se ha empleado sobre todo en casos de revisión por luxación recidivante. Todos ellos tienen como principio la utilización de un anillo «retentivo». Hay tres problemas relevantes de estos dispositivos: 1) hay un gran riesgo de colisión entre el borde del inserto contra el cuello del vástago, 2) en muchos de ellos no es posible hacer reducciones cerradas y 3) su tasa de revisión es alta. Recomendamos poner especial cuidado en el posicionamiento de estos implantes y ajustarlos quirúrgicamente a las necesidades especificadas de cada caso en particular, en especial cuando se colocan en pacientes con columnas vertebrales rígidas. Prefiera modelos que cuenten con anillos retentivos que permitan una reducción cerrada en caso de luxación.
 - El concepto de doble movilidad indudablemente es eficaz en prevenir las tasas de luxación tanto en ATC primaria como de revisión. Esta idea está a punto de cumplir 50 años y se han hecho innovaciones que han mejorado su tasa de supervivencia.
 - La DM fue desarrollada en Francia por Gilles Bousquet y André Rambert y transitado por tres etapas. Como ya se ha dicho, han existido múltiples innovaciones a la idea original, por lo que en la actualidad hay un verdadero *boom* en copas de DM. Actualmente presenciamos la tercera generación de este concepto con tres diseños principales: el subhemisférico, los modulares con un inserto metálico con extensión distal cilíndrica y los anatómicos.
 - Los modelos de tercera generación o «contemporáneos» tienen diferentes efectos en su capacidad antiluxante y en los arcos de movilidad. Recomendamos revisar con atención los efectos que tiene cada uno de los diseños en las distancias de luxación y su interrelación con el tamaño de las cabezas.
 - En el caso de los acetábulos que no admiten tornillos y sólo dependen de un adecuado ajuste a presión para fijarlos establemente, debe ponerse especial atención a aquellas caderas con acetábulos cortos o displásicos, ya que puede ser un problema en estos modelos, debido a que pueden condicionar un ajuste a presión insuficiente.
 - En población mexicana encontramos que 52.7% de los cótilos son cortos, casi un cuarto son largos (25.4%) y sólo 22.2% son neutros. Recomendamos evaluar preoperatoriamente la forma geométrica de los acetábulos, en especial su profundidad, ya que insistimos en que su ajuste a presión puede estar comprometido. La mejor proyección radiográfica para esta evaluación es la toma lateral con técnica de falso perfil.
 - El posicionamiento del acetábulo es uno de los principales retos en una artroplastía total de cadera. Diversos estudios recomiendan 45° grados de abducción y una anteversión de 20°. En población mexicana sana asintomática medida con TAC 2D observamos un promedio de $18.6^\circ \pm 4.1^\circ$. Recomendamos adoptar estas mediciones, aunque debe individualizarse cada caso según sus propias necesidades.

Tabla 2: Mediciones de anteversión con tomografía computarizada axial 2D.

Autor	Total n	Hombre n	Mujer n	Técnica	Media \pm desviación estándar		
					Total	Hombre	Mujer
Tallroth	70	35	35	TC axial 2D	$21^\circ \pm 7^\circ$	$17^\circ \pm 6^\circ$	$23^\circ \pm 7^\circ$
Reikeras	47	21	26	TC axial 2D	$17^\circ \pm 6^\circ$	ND	ND
Anda	41	ND	ND	TC axial 2D	ND	$19^\circ \pm 4.5^\circ$	$22^\circ \pm 5.1^\circ$
Saikia	92	52	36	TC axial 2D	$18.2^\circ \pm 5.6^\circ$	$18.0^\circ \pm 6.1^\circ$	$18.4^\circ \pm 6.2^\circ$
Stem	100	42	58	TC axial 2D	$23^\circ \pm 5^\circ$	$22^\circ \pm 6^\circ$	$24^\circ \pm 5^\circ$
Kim	27	ND	ND	TC axial 2D	18.1	ND	ND
Baharunddin	120	ND	ND	TC axial 2D	$14.9^\circ \pm 5.0^\circ$	$14.8^\circ \pm 6.3^\circ$	$15.1^\circ \pm 4.6^\circ$
Gómez G	119	62	57	TC axial 2D	$18.6^\circ \pm 4.1^\circ$	$17.3^\circ \pm 3.5^\circ$	$19.8^\circ \pm 4.7^\circ$
Promedio general					18.6°	18.0°	20.3°

TC = tomografía computarizada. ND = no disponible.

En esta tabla observe que sólo en un estudio se encontró una anteversión de $14.8^\circ \pm 4.1^\circ$ (Baharunddin). En el resto las medidas promedio variaron de 17.0° a 23.0° . El promedio general de todas las mediciones fue de 18.6° .

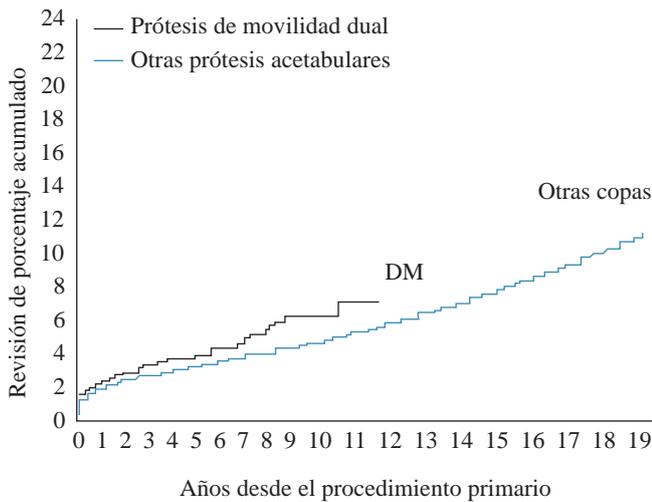


Figura 12: En esta gráfica se puede observar que a 10 años de seguimiento la tasa de revisión de las copas de doble movilidad (DM) es mayor comparada con acetábulos convencionales. Modificada de: *Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry 2020*.²¹

12. En el caso de los modelos con alta modularidad debemos vigilar las reacciones adversas que posiblemente pueden ser ocasionadas por la mezcla de diversos materiales y mayor número de componentes. Recomendamos mantener una estrecha vigilancia de estos modelos.
13. Aunque es evidente que el uso de los componentes acetabulares de DM es eficaz para minimizar el riesgo de luxación después de una ATC primaria o de revisión, algo que casi no se menciona es la posibilidad de que los pacientes tratados con DM puedan luxarse. Estudios de metaanálisis revelaron que la tasa media de luxación en pacientes tratados con ATC primaria fue de 0.9% y el grupo de ATC de revisión fue de 3.0%. Recomendamos seguir con atención las tasas de luxación de implantes con DM para interrelacionarlas con sus factores de riesgo y con los modelos empleados.
14. La tasa media de luxación intraprotésica ha sido de aproximadamente de 0.7% en las ATC primarias y de 1.3% en las de revisión. Aunque estas cifras son bajas, no se deben dejar pasar por alto, por lo que debe tenerse en la mira la preocupación de que se agregue una modularidad tribológica adicional y la aparición de un nuevo modo de falla, que es la luxación intraprotésica.
15. Resultados clínicos de la DM. Actualmente hay abundante información de resultados clínicos en este tema; sin embargo, la gran mayoría son estudios con series de pocos casos, seguimientos menores de 10 años y bajo nivel de evidencia. Una fuente de información no sesgada, con seguimientos de grandes volúmenes por un mínimo de 10 años que además hiciera comparaciones de la DM contra otras copas acetabulares son los Registros Nacionales de Artroplastía. El Registro Australiano de Artroplastías de la Sociedad Australiana de Ortopedia (RNA/SAO)²¹ cumple con estos requisitos.
16. Los datos reportados por el RNA/SAO nos muestran que la tasa de revisión con copas de DM es mayor que con otro

tipo de copas. Cuando compara la edad de colocación de las copas de DM entre \geq de 70 años contra $<$ de 70 años, se observa que la tasa de revisión en pacientes menores de 70 años es mayor. Las copas de DM cementadas tienen menor tasa de revisión que las no cementadas. Recomendamos seguir con atención estos datos.

17. La DM ha sido ideada y desarrollada para prevenir alto riesgo de luxación y aunque en últimas fechas sus indicaciones se han extendido, debemos tener precauciones en su empleo indiscriminado como prótesis primaria. Por el momento y hasta no tener evidencias en contra de su uso es poco recomendable en cirugía primaria sin riesgo elevado de luxación.

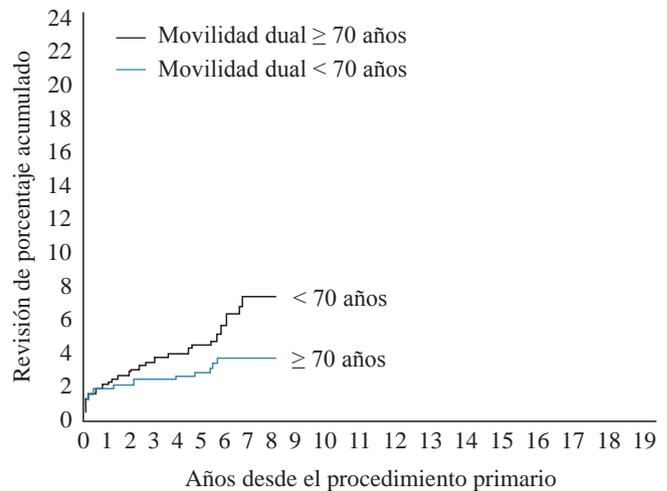


Figura 13: En esta gráfica se representan comparativamente las tasas de revisión a 10 años cuando se compara la doble movilidad entre pacientes \geq de 70 años contra los $<$ de 70 años. Observe que la tasa de revisión es mayor en pacientes de menor edad.

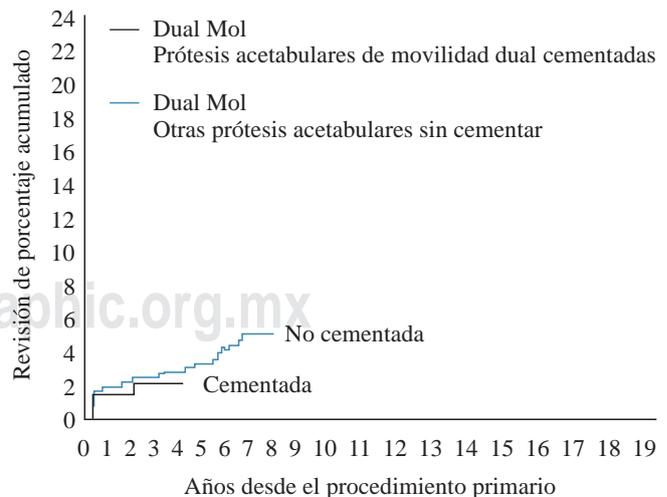


Figura 14: En esta gráfica se observa que las copas de doble movilidad cementadas tienen menor tasa de revisión que las de doble movilidad no cementadas. Modificada de: *Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry 2020*.²¹

Referencias

1. Guo L, Yang Y, An B, Yang Y, Shi L, Han X, et al. Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2017; 38: 123-9. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.12.122.
2. Werner BC, Brown TE. Instability after total hip arthroplasty. *World J Orthop.* 2012; 3(8): 122-30.
3. Lewallen DG. Acetabular cup and liner options. *Orthop Proc.* 2018; 99-B(Suppl 7): 12-3.
4. Mancino F, Jones CW, Sculco TP, Sculco PK, Maccauro G, De Martino I. Survivorship and clinical outcomes of constrained acetabular liners in primary and revision total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty.* 2021; 36(8): 3028-41. doi: 10.1016/j.arth.2021.04.028.
5. Bensen AS, Jakobsen T, Krarup N. Dual mobility cup reduces dislocation and re-operation when used to treat displaced femoral neck fractures. *Int Orthop.* 2014; 38(6): 1241-5. doi: 10.1007/s00264-013-2276-8.
6. Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP, Greidanus NV, Bohm ER, Petrak MJ, et al. The Frank Stinchfield Award: Dislocation in revision THA: do large heads (36 and 40 mm) result in reduced dislocation rates in a randomized clinical trial? *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(2): 351-6. doi: 10.1007/s11999-011-2146-x.
7. Bousquet G, Argenson C, Godeneche JL, Cisterne JP, Gazielly DF, Girardin P, et al. Recovery after aseptic loosening of cemented total hip arthroplasties with Bousquet's cementless prosthesis. Apropos of 136 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1986; 72 Suppl 2: 70-4.
8. Small SR, Berend ME, Howard LA, Rogge RD, Buckley CA, Ritter MA. High initial stability in porous titanium acetabular cups: a biomechanical study. *J Arthroplasty.* 2013; 28(3): 510-6. doi: 10.1016/j.arth.2012.07.035.
9. Manley MT, Capello WN, D'Antonio JA, Edidin AA, Geesink RG. Fixation of acetabular cups without cement in total hip arthroplasty. A comparison of three different implant surfaces at a minimum duration of follow-up of five years. *J Bone Joint Surg Am.* 1998; 80(8): 1175-85.
10. Netter JD, Hermida JC, Chen PC, Nevelos JE, D'Lima DD. Effect of microseparation and third-body particles on dual-mobility crosslinked hip liner wear. *J Arthroplasty.* 2014; 29(9): 1849-53. doi: 10.1016/j.arth.2014.04.010.
11. Malatray M, Roux JP, Gunst S, Pibarot V, Wegrzyn J. Highly crosslinked polyethylene: a safe alternative to conventional polyethylene for dual mobility cup mobile component. A biomechanical validation. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 507-12. doi: 10.1007/s00264-016-3334-9.
12. De Martino I, D'Apolito R, Soranoglou VG, Poultsides LA, Sculco PK, Sculco TP. Dislocation following total hip arthroplasty using dual mobility acetabular components: a systematic review. *Bone Joint J.* 2017; 99-B(A Suppl 1): 18-24. Erratum in: *Bone Joint J.* 2017; 99-B(5): 702-4.
13. Insull PJ, Cobbett H, Frampton CM, Munro JT. The use of a lipped acetabular liner decreases the rate of revision for instability after total hip replacement: a study using data from the New Zealand Joint Registry. *Bone Joint J.* 2014; 96-B(7): 884-8. doi: 10.1302/0301-620X.96B7.33658.
14. Yoshimine F. The safe-zones for combined cup and neck anteversions that fulfill the essential range of motion and their optimum combination in total hip replacements. *J Biomech.* 2006; 39(7): 1315-23. doi: 10.1016/j.jbiomech.2005.03.008.
15. Crowninshield RD, Maloney WJ, Wentz DH, Humphrey SM, Blanchard CR. Biomechanics of large femoral heads: what they do and don't do. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (429): 102-7.
16. Klues D, Martin H, Mittelmeier W, Schmitz KP, Bader R. Influence of femoral head size on impingement, dislocation and stress distribution in total hip replacement. *Med Eng Phys.* 2007; 29(4): 465-71.
17. Pituckanotai K, Arirachakaran A, Tuchinda H, Putananon C, Nualsalue N, Setrakaising K, et al. Risk of revision and dislocation in single, dual mobility and large femoral head total hip arthroplasty: systematic review and network meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018; 28(3): 445-55. doi: 10.1007/s00590-017-2073-y.
18. Heffernan C, Banerjee S, Nevelos J, Macintyre J, Issa K, Markel DC, et al. Does dual-mobility cup geometry affect posterior horizontal dislocation distance? *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472(5): 1535-44. doi: 10.1007/s11999-014-3469-1.
19. Nevelos J, Johnson A, Heffernan C, Macintyre J, Markel DC, Mont MA. What factors affect posterior dislocation distance in THA? *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(2): 519-26. doi: 10.1007/s11999-012-2559-1.
20. Rubalcava J, Gómez-García F, Ríos-Reina JL. Ángulo de anteversión acetabular de la cadera en población adulta mexicana medida por tomografía computada. *Acta Ortop Mex.* 2012; 26(3): 155-61.
21. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry 2020 Annual Report: 173-178. Available in: <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2020>

Caso clínico

doi: 10.35366/111167

Hemiartroplastía por interposición utilizando el *extensor hallucis brevis* para el tratamiento de *hallux rigidus* con involucro unicompartimental lateral: reporte de un caso

Interposition hemiarthroplasty using extensor hallucis brevis for the treatment of hallux rigidus with lateral unicompartimental involvement: a case report

Berebichez-Fridman R,* Ávila-Salgado A,* Hermida-Galindo LF*

Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

RESUMEN. *Hallux rigidus* es la patología degenerativa de la articulación metatarsofalángica del *hallux*. Esta patología provoca dolor y disminución en el movimiento. Existen múltiples tratamientos quirúrgicos para esta patología, todas con sus respectivas indicaciones. Presentamos el caso de un paciente de 54 años de edad con el diagnóstico de *hallux rigidus* quien tenía afectación únicamente del aspecto lateral de la cabeza del metatarsiano. Este paciente fue tratado con un procedimiento quirúrgico novedoso, se realizó una hemiartroplastía de interposición utilizando el *extensor hallucis brevis* asociado a una queilectomía y exostectomía. El paciente tuvo una favorable evolución clínica con mejoría evidenciado por escalas clínicas, con resolución de la sintomatología y sin complicaciones. La hemiartroplastía de interposición utilizando el *extensor hallucis brevis* es un tratamiento exitoso de preservación articular y del movimiento para el *hallux rigidus* en pacientes jóvenes en los que hay afectación unicompartimental lateral de la cabeza metatarsiana, en quienes es importante preservar el movimiento.

Palabras clave: *hallux rigidus*, hemiartroplastía, interposición, *extensor hallucis brevis*, artrosis.

ABSTRACT. *Hallux rigidus* is the degenerative pathology of the metatarsophalangeal joint of the *hallux*. This pathology causes pain and decreased movement. There are multiple surgical treatments for this pathology, all with their respective indications. We present the case of a 54-year-old patient diagnosed with *hallux rigidus* who had only the lateral aspect of the metatarsal head affected. This patient was treated with a novel surgical procedure, performing an interposition hemiarthroplasty using the *extensor hallucis brevis* extender associated with a cheilectomy and exostectomy. The patient had a favorable clinical evolution with improvement evidenced by clinical scales, with resolution of the symptoms and without complications. Interposition hemiarthroplasty using the *extensor hallucis brevis* is a successful joint and movement preservation treatment for *hallux rigidus* in young patients with lateral unicompartimental involvement of the metatarsal head, in whom it is important to preserve movement.

Keywords: *hallux rigidus*, hemiarthroplasty, interposition, *extensor hallucis brevis*, arthrosis.

* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Roberto Berebichez-Fridman

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC.

Vasco de Quiroga No. 154, Contadero, Cuajimalpa de Morelos, CP 05348, Ciudad de México, México.

E-mail: berebichezmd@gmail.com

Recibido: 10-02-2023. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Berebichez-Fridman R, Ávila-Salgado A, Hermida-Galindo LF. Hemiartroplastía por interposición utilizando el *extensor hallucis brevis* para el tratamiento de *hallux rigidus* con involucro unicompartimental lateral: reporte de un caso. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 318-323. <https://dx.doi.org/10.35366/111167>

www.medigraphic.org.mx



Abreviaturas:

AOFAS-HMI = *American Orthopaedic Foot and Ankle Society Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Rating System.*

AP = radiografías anteroposteriores.

EHB = *extensor hallucis brevis.*

FAAM = *Foot and Ankle Ability Measure.*

HR = *Hallux rigidus.*

Introducción

Hallux rigidus (HR) es la condición de artritis más común en el pie. Se define como la degeneración de la primera articulación metatarsofalángica y la articulación metatarso-sesamoidal.¹ En esta condición dolorosa, la degeneración del cartilago y la formación de osteofitos dorsales ocurre en las primeras etapas. A medida que avanza la patología, aparecen osteofitos globales. Los pacientes con HR experimentan dolor articular con disminución del rango de movimiento, especialmente durante la dorsiflexión y la flexión plantar. Esto conduce a alteraciones en la mecánica de la marcha con reducción de la actividad y afectación de la calidad de vida.¹ Se han descrito varios procedimientos quirúrgicos para el HR. Éstos incluyen queilectomía, osteotomías falán-gicas y metatarsianas, artroplastía de resección, artroplastía y hemiartroplastía, artroplastía de interposición, artrodesis y colocación de cartilago sintético e implantes condrales.^{2,3} Presentamos un caso de paciente masculino de 54 años con HR en el que sólo el aspecto lateral de la cabeza metatarsiana estaba ausente de cartilago, en quien se realizó un procedimiento quirúrgico novedoso basado en hemiartroplastía de interposición *extensor hallucis brevis*, con buenos resultados funcionales y radiográficos.

Reporte del caso

Paciente masculino de 54 años de edad quien presenta dolor y rigidez en la cara dorsal y medial de la articulación metatarsofalángica del *hallux* derecho que comenzó hace cuatro años. El dolor empeora con la caminata y disminuye con el descanso. No reportan antecedentes traumáticos en ese pie. Sus antecedentes personales patológicos son hipotiroidismo y dislipidemia y su historial quirúrgico es una liberación del dedo en gatillo de las manos derecha e izquierda y una resección del quiste sinovial de la muñeca izquierda.

Tras la exploración física en el pie derecho, presenta dolor a la palpación en los aspectos dorsal y medial de la articulación metatarsofalángica del *hallux*, piel sin alteraciones. Su rango de movimiento de la articulación metatarsofalángica del *hallux* es dorsiflexión de 25° con dolor y flexión plantar de 20°, examen neurovascular distal sin alteraciones con un llenado capilar distal de dos segundos. El examen físico del resto del pie fue normal.

Se obtuvieron radiografías dorsoplantares y laterales con apoyo del pie derecho, que mostraron un espacio articular disminuido de la articulación metatarsofalángica del *hallux* predominantemente de la cara lateral, esclerosis subcondral y quistes con un osteofito dorsal en la cabeza del primer metatarsiano, así como presencia de pequeños osteofitos en la cabeza del primer metatarsiano y la base de la falange proximal del *hallux* (Figura 1).

Con base en los hallazgos radiográficos, se realizó el diagnóstico de *hallux rigidus* Coughlin y Shurnas etapa 3.

El paciente intentó tratamiento conservador con antiinflamatorios no esteroideos y modificaciones en el tipo del

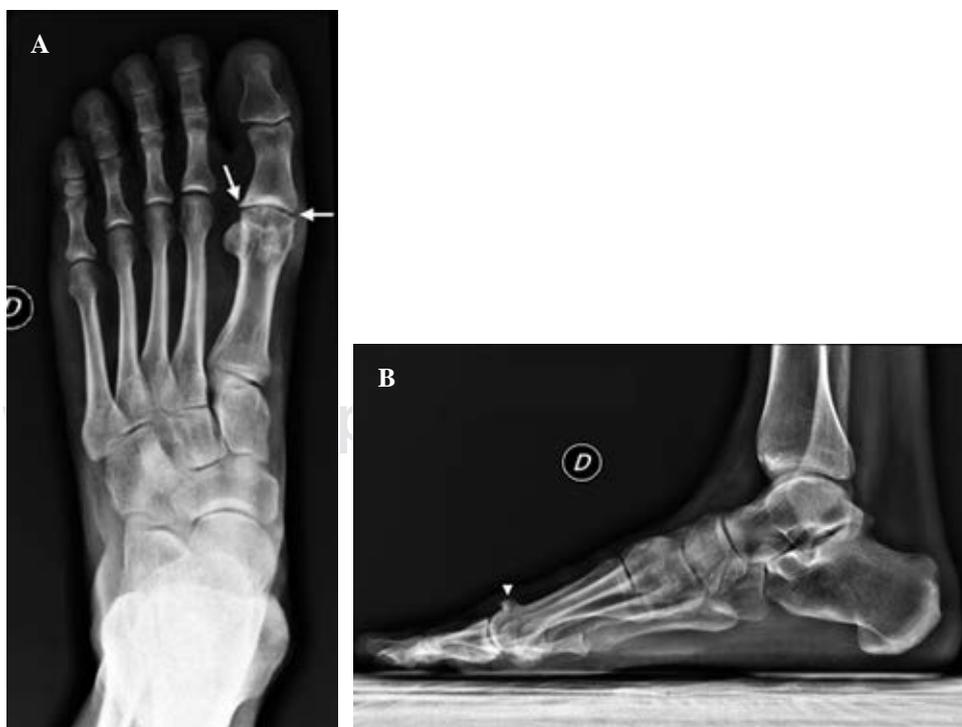


Figura 1:

Radiografías preoperatorias. **A)** Radiografía dorsoplantar del pie que muestra espacio articular reducido de la articulación metatarsofalángica del *hallux*, con quistes subcondrales y esclerosis y osteofitos en la cabeza del metatarsiano y la falange proximal (flechas). **B)** Radiografía lateral del pie que muestra un gran osteofito dorsal en la cabeza del primer metatarsiano (punta de flecha), con espacio articular reducido y esclerosis subcondral.

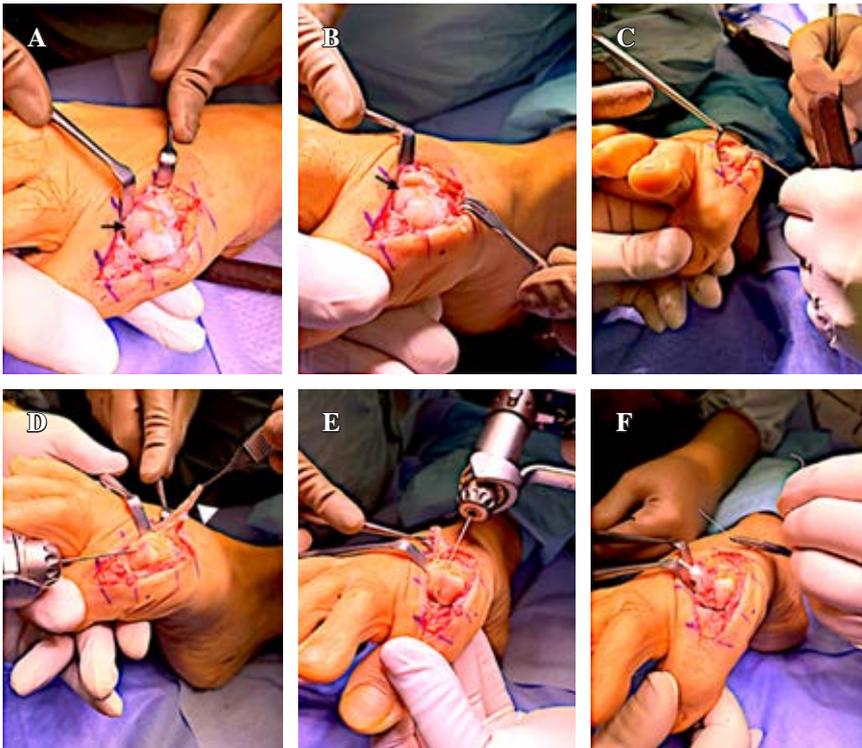


Figura 2:

Imágenes del procedimiento quirúrgico. **A, B)** Después de un abordaje dorsal, capsulotomía y exposición de la primera articulación metatarsofalángica se observa ausencia de cartílago articular en la cara lateral de la cabeza metatarsiana (flecha negra). **C)** Apariencia después de una buniectomía medial y queilectomía dorsal. **D, E)** El *extensor hallucis brevis* (EHB) se liberó de su inserción (punta de flecha blanca), se realizó una perforación transósea en la cara lateral de la cabeza metatarsiana. **F)** El EHB se interpuso en la cara lateral de la articulación metatarsofalángica y se suturó con vicryl a través del túnel, cubriendo el defecto condral (flecha blanca).

calzado durante seis meses sin mejoría, por lo que se propuso tratamiento quirúrgico.

Bajo anestesia general y el uso de un torniquete se realizó una incisión de 4 cm en el aspecto dorsal de la articulación metatarsofalángica del *hallux*. Se realizó disección y se identificó y retrajo el *extensor hallucis longus*. Se efectuó una capsulotomía dorsal y se expuso la articulación. Se observó un gran osteofito dorsal en la cabeza del metatarsiano. Se hizo una exostectomía dorsal con sierra y gubia. Además, se realizó una queilectomía y una buniectomía medial con una sierra. Los sesamoideos fueron expuestos y liberados. Se observó ausencia de cartílago articular en la cara lateral de la cabeza del primer metatarsiano. El cartílago en la cara medial estaba intacto. El *extensor hallucis brevis* (EHB) fue localizado y liberado de su inserción. Se realizó una perforación transósea en la cabeza del metatarsiano, el EHB se interpuso en el aspecto medial de la articulación metatarsofalángica y fijó con vicryl. Se lavó la herida, se realizó una capsulorrafia y la herida fue cerrada en capas. Se cubrió la piel con gasas, vendaje elástico y se colocó un zapato de rehabilitación (*Figura 2*). Las radiografías a los seis meses de rehabilitación se muestran en la *Figura 3*.

El *Foot Function Index* preoperatorio fue de 27% y el postoperatorio fue de 8%; la puntuación preoperatoria del *American Orthopaedic Foot and Ankle Society Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Rating System* (AOFAS-HMI) fue de 77% y el postoperatorio fue de 90%; la subescala preoperatoria de actividades de la vida diaria *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) fue de 76% y postoperatorio de 95% y la subescala de deportes preoperatorios fue de 75% y postoperatorio de 97%.

A los 1.7 años después de la cirugía, su rango de movimiento postoperatorio era de 60° de dorsiflexión activa y 40°

de flexión plantar activa (*Figura 4*). El paciente negó dolor, malestar o debilidad en la articulación metatarsofalángica. Realizaba sus actividades de la vida diaria sin limitaciones y estaba satisfecho con los resultados postoperatorios.

Discusión

El HR se define como la osteoartritis degenerativa de la primera articulación metatarsofalángica. El HR es la forma más común de artrosis que afecta al pie, afecta a 2.5% de las personas de > 50 años.^{1,4}

La etiología del HR no se comprende en su totalidad. En las presentaciones unilaterales, el trauma es la causa principal. La edad media de aparición de los síntomas es de 51 años, afecta más a las mujeres que a los hombres. Los antecedentes familiares son positivos en 75% de los pacientes, 95% de los pacientes afectados tienen una presentación bilateral.¹

El HR no se ha asociado con el desgaste del calzado, el primer rayo elevado y el acortamiento del tendón de Aquiles. El HR se ha asociado con el metatarso aducto, *hallux valgus* interfalángico y la forma articular de la cabeza metatarsiana. La contractura de la fascia plantar medial y el aumento del estrés de la articulación metatarsofalángica durante la dorsiflexión se han correlacionado con el HR.⁴

La causa del HR no está clara. La causa más común de HR es idiopática, aunque puede ser causada por lesiones traumáticas o iatrogénicas. Durante la progresión del HR, el centro de rotación de la falange proximal y la cabeza metatarsiana se altera, lo que conduce a un deslizamiento excéntrico de la falange proximal en la cabeza metatarsiana. Esto provoca la formación de osteofitos dorsales.⁴

El HR con frecuencia se asocia con dolor en la articulación metatarsofalángica durante los extremos de movimiento, más comúnmente justo antes de la etapa de despegue. Los zapatos con tacones pueden aumentar los síntomas así como los zapatos con suela flexible. Los zapatos con suelas rígidas pueden mejorar los síntomas.¹ Los pacientes pueden reportar dolor en la cara lateral del pie y patrones de marcha alterados para reducir la carga en el primer metatarsiano. Los osteofitos medial y dorsal en la cabeza metatarsiana y la falange proximal pueden limitar el uso de ciertos tipos de calzado.¹

En el examen físico hay dolor durante la dorsiflexión extrema y la flexión plantar, con dolor dorsal. En pacientes con HR, el rango de movimiento pasivo global es inferior

a 76° de dorsiflexión y 34° de flexión plantar. Dolor en los sesamoideos puede estar presente y el primer rayo puede estar elevado. El dolor al realizar compresión de la primera articulación metatarsofalángica, que se conoce como *grind test*, puede indicar artritis más avanzada.^{1,4}

Se deben obtener radiografías anteroposteriores (AP), laterales y oblicuas del pie. En la vista AP, se debe observar la disminución del espacio articular y la forma de la cabeza metatarsiana. Los osteofitos en la cabeza metatarsiana y la falange proximal a menudo se observan en las vistas laterales. El aspecto dorsal de la articulación tiende a verse afectado primero. La artritis sesamoidea puede ocurrir de forma independiente, aunque esto es menos comúnmente sintomático que el HR.¹

Figura 3:

Radiografías postoperatorias tomadas seis meses después de la cirugía. **A)** Radiografía dorsoplantar del pie que muestra cambios postquirúrgicos compatibles con una bunionectomía medial y queilectomía, con preservación del espacio articular. Se puede ver un defecto óseo en la cara lateral de la primera cabeza metatarsiana, que es el sitio donde se interpuso el *extensor hallucis brevis* (flecha). **B)** Radiografía lateral del pie que muestra una resección adecuada del osteofito dorsal, con preservación del espacio articular.



Figura 4:

Rango de movimiento postoperatorio.
A) Posición neutra del primer rayo.
B) 60° de dorsiflexión activa.
C) 40° de flexión plantar activa.

Se han desarrollado varios sistemas de clasificación para la estadificación del HR. La clasificación de Coughlin y Shurnas es el sistema de clasificación más utilizado y completo. Esta clasificación tiene en cuenta los hallazgos de dorsiflexión, radiográficos y clínicos.¹

Para el manejo del HR, existen opciones quirúrgicas y no quirúrgicas. Primero se debe intentar el manejo no quirúrgico, éstos incluyen medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, inyecciones de corticosteroides, modificaciones en el calzado y cambios en las actividades de la vida diaria.⁵

Si el tratamiento no quirúrgico no proporciona mejoría, se debe seguir el tratamiento quirúrgico. Las opciones quirúrgicas incluyen queilectomía, artrodesis, artroplastia de interposición, osteotomías falángicas y metatarsianas, artroplastia de resección, artroplastia con colocación de implantes protésicos o hemiarthroplastia y colocación de cartílago sintético e implantes condrales.¹

La queilectomía consiste en el desbridamiento y la escisión de los osteofitos dorsales que se localizan en la cabeza metatarsiana y la falange proximal. Durante la queilectomía se reseca aproximadamente 30% de la cara dorsal de la superficie articular de la cabeza metatarsiana. Este procedimiento no causa destrucción articular, permitiendo la retención del movimiento articular y la estabilidad, ya que mejora el rango de movimiento y la dorsiflexión. La queilectomía tiene una tasa de satisfacción de 88 a 95%. Este procedimiento debe estar indicado para los grados 1 a 3 de la clasificación de Coughlin y Shurnas.¹ La queilectomía es un procedimiento relativamente seguro con pocas complicaciones. La mayoría de las complicaciones pueden atribuirse a errores técnicos, ya sea resecando demasiado hueso o no resecando lo suficiente. Las tasas de complicaciones de la queilectomía varían entre 0 y 8%. La recurrencia puede llegar al 30% y la tasa de revisión se ha reportado en 8.8%.⁶

Las osteotomías periarticulares se pueden realizar a través de la falange o el metatarso; estos procedimientos no están destinados a tratar la artritis en sí, pero se llevan a cabo para aliviar el dolor y aumentar la dorsiflexión. Hay varias osteotomías metatarsianas, incluyendo las osteotomías de Green-Watermann y Youngswick. En la osteotomía de Green-Watermann se reseca una cuña dorsal de hueso para acortar la cabeza metatarsiana y desplazarla en dirección plantar. En la osteotomía de Youngswick se reseca una cuña dorsal de hueso en un ángulo de distal a proximal para acortar y desplazar la cabeza metatarsiana en dirección plantar.⁷ Se cree que las osteotomías de falange proximal descomprimen la articulación y aumentan la dorsiflexión, con frecuencia se realizan junto con la queilectomía. Este procedimiento debe indicarse para los grados 1 a 3 de la clasificación de Coughlin y Shurnas. Las osteotomías se asocian con metatarsalgia en aproximadamente 5% de los pacientes.¹ La osteotomía de Moberg es una osteotomía en cuña de cierre dorsal realizada en la falange proximal. Esta osteotomía mejora la dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica, con una tasa de satisfacción de 85%. Este procedimiento se puede realizar junto con una quei-

lectomía que puede mejorar el rango de movimiento.⁶ Las complicaciones de este procedimiento incluyen no unión, varo o valgo, extensión intraarticular de la osteotomía y material de osteosíntesis sintomático.⁶

El estándar de oro para el HR es la artrodesis de la articulación metatarsofalángica, especialmente para casos graves, como Coughlin y Shurnas grado 3 y 4.¹ La tasa de satisfacción para este procedimiento varía de 81 a 100%. El uso de una placa dorsal y un tornillo de compresión es el constructo más estable biomecánicamente. El posicionamiento correcto de la artrodesis es de suma importancia, ya que dicta el resultado clínico; la posición recomendada del *hallux* con respecto al suelo es entre 10° y 15° de dorsiflexión y 10° a 15° de varo. La artrodesis proporciona una reducción significativa del dolor y mejora la estabilidad funcional y mecánica.^{1,8} Las complicaciones más comunes asociadas con la artrodesis son la no unión, mala unión y la irritación del material de osteosíntesis.⁹ La incidencia general de malunión es de 6.1%, con la malunión en dorsiflexión que representa 87.1%. Las tasas de no unión varían entre 0 y 20%.⁶

El procedimiento de Keller es una artroplastia de resección que consiste en la extirpación de la base de la falange proximal con el objetivo de lograr la descompresión articular y aumentar la dorsiflexión pasiva.¹ Este procedimiento provoca la desestabilización de la articulación metatarsofalángica, lo que puede causar deformidad tipo *cock-up*, debilidad del *hallux* y metatarsalgia de transferencia. Este procedimiento es una buena opción para pacientes de > 70 años y para personas menos activas, ya que el tiempo de recuperación es más rápido y la tasa de complicaciones quirúrgicas es menor.^{1,10}

La artroplastia de interposición, que son procedimientos de preservación articular y del movimiento, implica la colocación de un espaciador biológico, como la cápsula articular, un autoinjerto o un aloinjerto, que generalmente implica también una queilectomía y resección de la base falángica. Estos procedimientos fueron desarrollados para retener la función del *hallux* y eliminar el dolor, mientras que al mismo tiempo estabilizan la articulación y conservan la longitud del mismo.^{10,11} Existen varias opciones para la artroplastia de interposición que incluyen matriz dérmica acelular, cápsula, hidrogel de alcohol polivinílico, implante de ácido poliglicólico-hialuronano, EHB, aloinjerto de fascia lata y autoinjerto, aloinjerto de menisco, Gelfoam, tendón de gracilis, periostio y peroneo largo.^{3,11} La artroplastia de interposición utiliza tejidos blandos con cápsula, tiene buenos resultados clínicos a largo plazo como lo observado por Vulcano y colaboradores.¹² Las complicaciones de estos procedimientos incluyen debilidad del *hallux*, fracturas por estrés, osteonecrosis, metatarsalgia de transferencia, *cock-deformity* y deformidad en garra.^{1,3} Sin embargo, la artroplastia de interposición representa una opción viable para el tratamiento del HR moderado y grave, especialmente para los pacientes que buscan retener el movimiento de la primera articulación metatarsofalángica, con buenos resultados clínicos. Los resultados reportados por los pacientes indican

una alta satisfacción postoperatoria, con una mejora del rango de movimiento postoperatorio, en especial para la dorsiflexión.³ La tasa de revisión de pacientes sometidos a artroplastia de interposición con implantes de cartílago sintético es de 9-20%, convirtiéndose más comúnmente en artrodesis secundaria a dolor persistente.⁶ En cuanto a la artroplastia de interposición, se ha observado debilidad del *hallux* en 4.8-72.7% de estos pacientes.⁶ Otras complicaciones son la metatarsalgia (13.9%), pérdida de contacto con el suelo (9.7%), osteonecrosis (5.4%), hipoestesia (4.2%), formación de callos (4.2%) y disminución de la potencia de despegue (4.2%).^{13,14} La tasa global de fracaso de la artroplastia de interposición es de 3.8% como se observa en el estudio de Aynardi y colaboradores.¹⁵ En su estudio, la mayoría de los pacientes tuvieron resultados excelentes o buenos con un seguimiento medio de 62.2 meses y 76% pudo volver a utilizar el calzado normal.¹⁵

La primera artroplastia con colocación de implantes utilizó Silastic y se realizó hace más de 50 años. La artroplastia total y la hemiartroplastia se pueden efectuarse en la falange y en el metatarsiano. El uso del implante Silastic proporciona éxito a corto plazo. Los resultados a largo plazo muestran altas tasas de osteólisis, subluxación, fracturas de componentes, hundimiento y reacciones inmunológicas. La artroplastia total se ha realizado con varios implantes como la prótesis ReFlexion y Bio-Action. Estos implantes no constreñidos utilizan vástagos en el metatarso o falange con buenos resultados, pero con una alta tasa de revisión debido al hundimiento del implante y al aflojamiento metatarsiano o falángico.⁹ La hemiartroplastia se ha utilizado recientemente para el tratamiento del HR con colocación de componentes metatarsianos o en la falange proximal. Similar al uso de la artroplastia total, estos implantes se asocian con buenos resultados clínicos, pero con una alta tasa de aflojamiento o hundimiento. Además, la mayoría de los estudios sobre hemiartroplastia tienen un seguimiento a corto plazo.¹

No se encontraron reportes en la literatura en los que se interpuso el EHB para el tratamiento del HR en el que sólo se vio afectada la cara lateral de la cabeza metatarsiana, lo que proporciona su carácter distintivo a este reporte de caso.

Conclusiones

El HR es la degeneración de la primera articulación metatarsofalángica y la articulación metatarsosesamoidal. Esta patología produce dolor y limitación del rango de movimiento. Se han descrito varios tratamientos no quirúrgicos y quirúrgicos, todos con sus propias indicaciones y complicaciones. En este reporte de caso mostramos el caso de un paciente joven con diagnóstico clínico y radiográfico de HR, durante el procedimiento quirúrgico se observó que sólo la cara lateral de la cabeza metatarsiana estaba ausente

de cartílago. Por lo tanto, se tomó la decisión de interponer el EHB en la cara lateral de la cabeza metatarsiana creando una hemiartroplastia de interposición de tejidos blandos, lo que provee un tratamiento de preservación de la articulación y del movimiento, en el que no se queman puentes en caso de que la patología progrese con el tiempo y el paciente requiera tratamiento adicional. El paciente en este reporte de caso tuvo excelentes resultados clínicos y radiográficos sin complicaciones.

Referencias

1. Deland JT, Williams BR. Surgical management of *hallux*. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20(6): 347-58.
2. Galois L, Hemmer J, Ray V, Sirveaux F. Surgical options for *hallux rigidus*: state of the art and review of the literature. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2020; 30(1): 57-65.
3. Emmons BR, Carreira DS. Outcomes following interposition arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint for the treatment of *hallux rigidus*: a systematic review. *Foot Ankle Orthop*. 2019; 4(2): 2473011418814427.
4. Ho B, Baumhauer J. *Hallux rigidus*. *EFORT Open Rev*. 2017; 2(1): 13-20.
5. Miguez A, Slullitel G. Joint-preserving procedure for moderate *hallux rigidus*. *Foot Ankle Clin*. 2012; 17(3): 459-71.
6. Lunati M, Mahmoud K, Kadakia R, Coleman M. Complications associated with the surgical management of *hallux rigidus*. *Orthop Clin North Am*. 2021; 52(3): 291-6.
7. Polzer H, Polzer S, Brumann M, Mutschler W, Regauer M, Polzer H, et al. *Hallux rigidus*: joint preserving alternatives to arthrodesis-a review of the literature. *World J Orthop*. 2014; 5(1): 6-13.
8. Stevens J, de Bot RTAL, Witlox AM, Borghans R, Smeets T, Beertema W, et al. Long-term effects of cheilectomy, Keller's arthroplasty, and arthrodesis for symptomatic *hallux rigidus* on patient-reported and radiologic outcome. *Foot Ankle Int*. 2020; 41(7): 775-83.
9. Stevens J, de Bot RTAL, Hermus JPS, van Rhijn LW, Witlox AM. Clinical outcome following total joint replacement and arthrodesis for *hallux rigidus*: a systematic review. *JBJS Rev*. 2017; 5(11): e2.
10. Coughlin MJ, Shumas PJ. Soft-tissue arthroplasty for *hallux rigidus*. *Foot Ankle Int*. 2003; 24(9): 661-72.
11. Partio N, Ponkilainen VT, Rinkinen V, Honkanen P, Haapasalo H, Laine HJ, et al. Interpositional arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint with bioresorbable Pldla implant in the treatment of *hallux rigidus* and arthritic *hallux valgus*: a 9-year case series follow-up. *Scand J Surg*. 2021; 110(1): 93-8.
12. Vulcano E, Chang AL, Solomon D, Myerson M. Long-term follow-up of capsular interposition arthroplasty for *hallux rigidus*. *Foot Ankle Int*. 2018; 39(1): 1-5.
13. Patel HA, Kalra R, Johnson JL, Huntley SR, Lehtonen EJ, Mcgwin G, et al. Is interposition arthroplasty a viable option for treatment of moderate to severe *hallux rigidus*? A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg*. 2019; 25(5): 571-9.
14. Roukis TS. Outcome following autogenous soft tissue interpositional arthroplasty for end-stage *hallux rigidus*: a systematic review. *J Foot Ankle Surg*. 2010; 49(5): 475-8.
15. Aynardi MC, Atwater L, Dein EJ, Zahoor T, Schon LC, Miller SD. Outcomes after interpositional arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int*. 2017; 38(5): 514-8.

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

Caso clínico

doi: 10.35366/111168

Síndrome compartimental: una presentación atípica como causa de la púrpura de Henoch-Schönlein

Compartment syndrome: an atypical presentation as a cause of Henoch-Schönlein purpura

Botero-Bermúdez M,* Briceño-Rodríguez L,† Quiñonez-Yepes T,§ Taborda-Aitken JC¶

Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

RESUMEN. Introducción: en la literatura existen escasos reportes de caso del desarrollo de síndrome compartimental como una potencial complicación de la púrpura de Henoch-Schönlein. **Caso clínico:** se presenta el caso clínico de una paciente de 17 años con un cuadro de síndrome compartimental bilateral en pies como presentación atípica de la púrpura de Henoch-Schönlein, nunca antes descrita en la literatura. **Conclusión:** con una rápida sospecha diagnóstica y un tratamiento quirúrgico con fasciotomías, se consiguió preservar la viabilidad de las extremidades y su funcionalidad a los seis meses de seguimiento, a pesar de tratarse de una presentación sumamente atípica de la patología en cuestión.

Palabras clave: síndrome compartimental, presentación atípica, causa, Henoch-Schönlein.

ABSTRACT. Introduction: there are few case reports available that describe compartment syndrome as a complication of Henoch-Schönlein purpura. **Case report:** we report the case of a 17-year-old patient with bilateral compartment syndrome of the foot as an atypical presentation of Henoch-Schönlein purpura. A case like this has not been reported before. **Conclusion:** although the patient had an extremely rare clinical presentation, the viability and functionality of the limbs was preserved even after six months of follow-up thanks to an early diagnosis and surgical treatment.

Keywords: compartment syndrome, atypical presentation, cause, Henoch-Schönlein.

Introducción

La púrpura de Henoch-Schönlein es la vasculitis sistémica de vasos pequeños más frecuente en la población pediátrica. La incidencia a nivel mundial se estima en alrededor

de 10 a 20 casos por cada 100,000 niños menores de 17 años, lo que afecta aproximadamente a 90% de la población entre los dos y 10 años.

La causa subyacente de esta patología actualmente es desconocida; sin embargo, se ha planteado que las enfermeda-

* Residente del programa de Ortopedia y Traumatología.

† Residente del programa de Pediatría.

§ Profesora clínica adjunta del Departamento de Ortopedia y Traumatología. Ortopedista y Traumatóloga. Hospital Universitario San Ignacio.

¶ Profesor titular del Departamento de Ortopedia y Traumatología. Ortopedista y Traumatólogo. Ortopedista infantil. Hospital Universitario San Ignacio.

Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Correspondencia:

Mónica Botero-Bermúdez

Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

E-mail: monica.botero@javeriana.edu.co

Recibido: 01-03-2023. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Botero-Bermúdez M, Briceño-Rodríguez L, Quiñonez-Yepes T, Taborda-Aitken JC. Síndrome compartimental: una presentación atípica como causa de la púrpura de Henoch-Schönlein. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 324-328. <https://dx.doi.org/10.35366/111168>



des del tracto respiratorio superior podrían desencadenar una respuesta inmune caracterizada por un depósito anormal de complejos IgA en la íntima de las vénulas. Lo anterior activa la cascada inflamatoria en la microvasculatura, por lo que se genera una quimiotaxis del complemento y de neutrófilos que destruirán el endotelio al generar necrosis vascular.

En cuanto a la clínica, usualmente esta condición es autolimitada con una duración promedio de cuatro semanas; si bien, 10 a 20% de los pacientes pueden tener un curso clínico polifásico y menos de 5% puede llegar a presentar una evolución crónica.¹ Usualmente se observa un compromiso multiorgánico, las manifestaciones más comunes son la púrpura macular pruriginosa de distribución simétrica en las áreas dependientes de la gravedad, las oligoartralgias de predominio en miembros inferiores, el dolor abdominal y la enfermedad renal. Los síntomas anteriores constituyen criterios diagnósticos, con una sensibilidad de 100% y una especificidad de 87%, de acuerdo con la Organización Internacional de Ensayos de Reumatología Pediátrica (PRINTO, por sus siglas en inglés).²

Con respecto al tratamiento, en el 2019 la iniciativa europea SHARE indicó, como piedra angular en el manejo, la instauración adecuada de analgesia e inhibidores de angiotensina, así como el uso racional de corticosteroides; sin embargo, este manejo no es suficiente para subsanar las complicaciones atípicas asociadas.³

Actualmente se encuentran escasos reportes en la literatura que describan la asociación entre la púrpura de Henoch-Schönlein y el síndrome compartimental osteomuscular, por lo que se considera que ésta es una complicación sumamente atípica, lo que puede dificultar su diagnóstico oportuno y manejo.

Caso clínico

Se presenta el caso de un paciente femenino de 17 años, quien ingresó al Servicio de Urgencias por un cuadro clínico de una semana de evolución, acompañado de aparición de múltiples lesiones maculopapulares y purpúricas en miembros superiores e inferiores, con compromiso palmoplantar, en región dorsal y tronco, asociado a prurito, ardor y oligoartralgias (*Figura 1*). La paciente refirió haber cursado con dos episodios similares previos que se resolvieron sin manejo médico, negó otros antecedentes clínicos o familia-

res de relevancia. Inicialmente se diagnosticó una púrpura de Henoch-Schönlein, sin indicación de manejo intrahospitalario, por lo que se dio egreso con corticoide tópico y seguimiento ambulatorio.

No obstante, la paciente reingresó por exacerbación del dolor a nivel de rodillas y pies, limitación completa para la marcha por el dolor, equimosis plantar bilateral y edema en pies. En el examen físico de ingreso se encontraba álgica, taquicárdica e hipertensa, por lo que se describió un conglomerado de lesiones maculopapulares y algunas vesículas en el tercio inferior de ambos miembros inferiores, así como edema bilateral al causar tensión en pies, dolor al realizar dorsiflexión pasiva y frialdad distal. Ante la rápida progresión y evolución tórpida se consideró como diagnóstico diferencial una púrpura fulminans, por lo cual se inició cubrimiento antibiótico empírico de primera línea.

Dado que la púrpura es una etiología atípica de síndrome compartimental, se decidió comprobar el diagnóstico mediante la medición directa de las presiones intracompartimentales, lo que evidenció un delta de presión disminuido en el compartimento medial (-2 mmHg) e interóseo del pie derecho (-6 mmHg) y en el primer compartimento interóseo del pie izquierdo (1 mmHg), con lo que se confirmó el diagnóstico.

Se realizó fasciotomía dorsal y medial en pies de carácter urgente, esto corroboró la vitalidad de los tejidos (*Figura 2*). Posteriormente, la paciente requirió dos lavados quirúrgicos adicionales para garantizar la viabilidad del tejido, hasta lograr el cierre definitivo de las fasciotomías, transcurridos seis días del procedimiento inicial (*Figura 3*). Asimismo, se inició manejo con heparina de bajo peso molecular al considerarse que el cuadro se había desencadenado por un evento microtrombótico secundario a la púrpura.

Durante su estancia hospitalaria la paciente presentó deterioro neurológico, en la tomografía cerebral se evidenció un infarto lacunar antiguo en la cápsula interna, lo cual, asociado al hallazgo de compromiso hepático, gastrointestinal y renal, indicó la necesidad de agregar al manejo un corticoide sistémico endovenoso. Sin embargo, al completar tres pulsos de metilprednisolona, se descartaron eventos vasculares agudos, lo que hizo posible continuar el medicamento por vía oral.

Entre los diagnósticos diferenciales se consideró inicialmente que el cuadro correspondiera a un proceso infeccio-

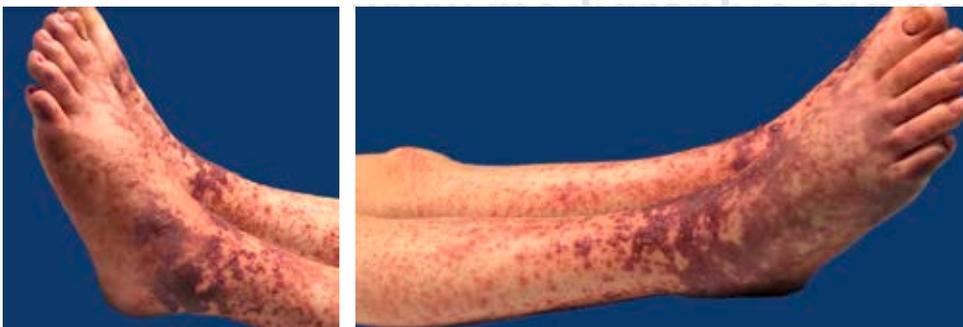


Figura 1:

Presentación clínica inicial de la paciente.

so o una crioglobulinemia, ya que la edad, la ausencia de leucocitosis y trombocitosis, así como el desarrollo de un síndrome compartimental, configuraban un cuadro atípico para una vasculitis por IgA. No obstante, los marcadores de síndrome antifosfolípido y el reporte de crioglobulinas a las 72 horas fueron negativos, por lo que se descartaron estas posibilidades diagnósticas.

Si bien los anticuerpos ANCA fueron positivos, la biopsia por inmunofluorescencia descartó una vasculitis ANCA, esto confirmó que las lesiones correspondían a una vasculitis de pequeño vaso con depósitos de IgA, neutrófilos y necrosis fibrinoide del endotelio, es decir, una púrpura de Henoch-Schönlein. Lo anterior también configura una presentación clínica relativamente atípica, ya que a nivel mundial se ha reportado que la asociación de vasculitis por IgA

y positividad de los anticuerpos ANCA presenta una prevalencia de sólo 2%.⁴ Por otro lado, la hiperazoemia y el infarto lacunar documentados permitieron determinar la severidad de la vasculitis en cuestión, por lo que se requirió agregar rituximab al manejo.³

En el seguimiento ambulatorio la paciente ha cursado con una adecuada evolución postoperatoria y clínica. Se ha evidenciado una cicatrización apropiada de las heridas quirúrgicas y una preservación completa de los arcos de movilidad y sensibilidad distales, sin complicaciones infecciosas o de deformidad en los artejos (*Figura 4*).

Discusión

Pocos casos de síndrome compartimental en el pie han sido descritos en la población pediátrica, lo que podría atribuirse parcialmente a la dificultad para realizar un diagnóstico clínico en este grupo poblacional.⁵ Adicionalmente, la evidencia disponible en torno al diagnóstico y abordaje se ha circunscrito usualmente a segmentos tales como la pierna y el antebrazo, por lo cual la presentación de este cuadro en pie y tobillo no ha sido ampliamente descrita.⁶

De manera general, el síndrome compartimental se define como una urgencia quirúrgica, que se produce cuando la presión intersticial extravascular de un compartimento osteomuscular excede la presión de perfusión capilar, lo que disminuye el gradiente arteriovenoso y se produce isquemia.⁷ Se ha descrito que esta isquemia tiende a una instauración más precoz cuando la causa del síndrome compartimental es vascular.⁸

Al aumentar la presión intracompartimental, se excede la presión transmural de los capilares, lo que genera estasis vascular, extravasación de fluido y una activación de la cascada inflamatoria por la hipoxia y acidosis generada. La respuesta inflamatoria busca la reperusión del tejido isquémico, lo que a su vez incrementa el volumen en el compartimento y paradójicamente empeora el cuadro clínico.⁷



Figura 2: Imágenes clínicas de fasciotomía inicial.



Figura 3:

Imágenes clínicas: **A)** segunda fasciotomía y **B)** tercera fasciotomía.

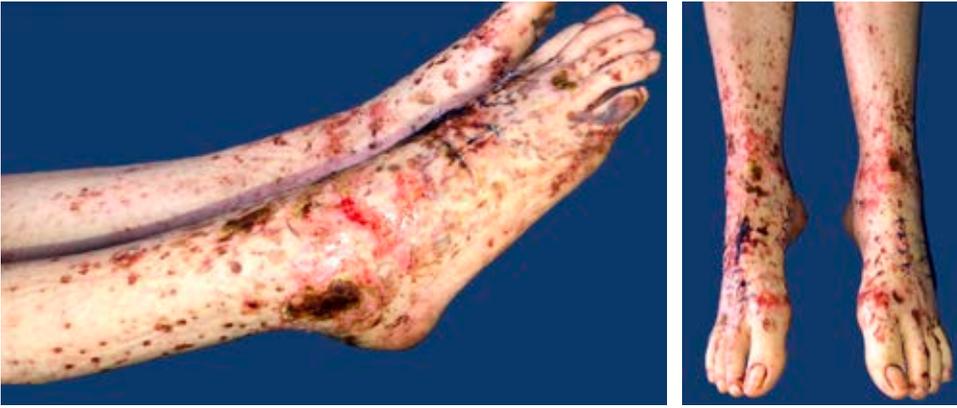


Figura 4:

Imágenes clínicas de primera curación postoperatoria.

Si bien el síndrome compartimental en pie suele asociarse a un antecedente traumático, el caso anteriormente expuesto evidencia que otras etiologías atípicas pueden ser también desencadenantes de este cuadro, lo que configura un reto diagnóstico que puede conllevar a un aumento de las complicaciones si esta condición no se sospecha oportunamente.^{6,7,9}

En cuanto a la clínica, se han descrito como los signos patognomónicos del síndrome compartimental en adultos el dolor, la palidez, ausencia de pulso, parestesias y poiquilothermia; sin embargo, su sensibilidad y especificidad de manera aislada es baja y su presentación suele ser tardía cuando la etiología del cuadro es vascular.^{5,6,7} En el caso expuesto, la paciente cursó únicamente con edema al causar tensión en los pies, asociado a dolor desproporcionado que empeoraba con la extensión pasiva de los compartimentos afectados, síntoma que es altamente específico para el diagnóstico de síndrome compartimental (97%).^{9,10,11,12}

Dado el bajo rendimiento diagnóstico de los signos clínicos, se ha descrito como estándar de oro la medición directa de las presiones intracompartimentales.¹⁰ Tradicionalmente, el punto de corte para el diagnóstico es toda diferencia menor o igual a 30 mmHg entre la tensión arterial diastólica y la presión del compartimento, pese a ello es necesario mencionar que estos valores de referencia no provienen de mediciones en los compartimentos de los pies sino de otras regiones del esqueleto apendicular.

Adicionalmente, la literatura es insuficiente para determinar cuáles compartimentos tienen relevancia clínica y deben medirse en el pie. La presión normal de los compartimentos no ha sido claramente establecida, aunque algunas fuentes estiman un valor normal alrededor de 5 ± 3 mmHg, según lo cual se comprueba que la paciente efectivamente cursaba con un síndrome compartimental en los compartimentos evaluados.^{7,11,12}

Específicamente se considera que en el caso expuesto, la necrosis de las vénulas en la dermis, secundaria a la púrpura de Henoch-Schönlein generó un exudado e isquemia, lo que activó la cascada inflamatoria y produjo un síndrome de reperfusión que aumentó el tercer espacio en los compartimentos de los pies de la paciente.

No obstante, ésta no es una complicación normal de la púrpura, pues las urgencias quirúrgicas asociadas suelen es-

tar circunscritas al abdomen.¹³ En consecuencia, se encuentran únicamente tres casos reportados de síndrome compartimental osteomuscular en asociación a esta patología; si bien, ninguno de estos pacientes cursaba con características similares a las de la paciente atendida en nuestra institución, ya que eran individuos que fueron canalizados en la mano mientras cursaban con tiempos de coagulación alterados, hipoxia, hipotensión o que tenían de manera concomitante un déficit del factor XIII, lo que predispuso en dichos casos al desarrollo de un hematoma y un síndrome compartimental únicamente en la mano.^{14,15}

En todo caso, independientemente de la localización, el tratamiento debe ser siempre quirúrgico, sin dejar de lado simultáneamente un manejo de soporte que consista en mantener la extremidad a nivel del corazón, suministrar una analgesia adecuada, inmovilizar la extremidad, proporcionar oxígeno suplementario si se requiere y evitar la hipotensión.

En todo síndrome compartimental la fasciotomía debe ser realizada por el ortopedista, idealmente en las primeras cuatro horas desde la instauración del cuadro para evitar un daño irreversible muscular y nervioso, prevenir el desarrollo de infecciones, insuficiencia renal o incluso el compromiso de la viabilidad de la extremidad o la vida del paciente. La decisión de una fasciotomía en cuadros de más de ocho horas de instauración debe individualizarse según el paciente, dado el alto riesgo de infección y necesidad de requerir finalmente un manejo ablativo.⁷ Sin embargo, estos parámetros han surgido de estudios realizados en otros segmentos corporales, por lo que no existen estudios que comparen los desenlaces y las potenciales complicaciones de realizar una descompresión temprana o un manejo diferido ante un síndrome compartimental en el pie.⁷

En cuanto a la técnica, al realizar la fasciotomía debe procurarse la descompresión de todos los compartimentos para restaurar las presiones fisiológicas, desbridar el tejido necrótico y preservar las estructuras neurovasculares. Aun cuando la técnica puede ser variable en el pie, dado que no existe un consenso frente a la anatomía de los compartimentos, aunque normalmente se realiza una incisión plantar medial (abordaje de Henry) para liberar el compartimento medial, lateral, calcáneo y superficial, además de dos abordajes

dorsales (medial al segundo metatarsiano y lateral al cuarto metatarsiano) para liberar los compartimentos interóseo y aductor.^{6,7,11} Posterior a esto, deben realizarse múltiples exploraciones quirúrgicas espaciadas cada 48 o 72 horas para evaluar la viabilidad de los tejidos y así realizar un cierre gradual de la herida. El cubrimiento definitivo debe realizarse idealmente en un lapso no mayor de siete a 10 días para evitar retracciones en los tejidos.

En el caso expuesto, la etiología atípica y la presentación clínica inespecífica condicionaron el retraso del tratamiento más de cuatro horas; sin embargo, se ha visto que los pacientes pediátricos se benefician de la realización de fasciotomía, aunque haya transcurrido un tiempo prolongado desde la instauración del cuadro, puesto que en ellos la instauración del síndrome compartimental tiende a ser más tardía y los músculos a ser más resilientes.⁹

Lo anterior explica por qué durante el postoperatorio observamos una adecuada recuperación funcional de la paciente, quien actualmente cursa con un pie plantígrado y no doloroso, sin deformidades secundarias como dedos en martillo, en garra, pie cavo ni un déficit sensitivo permanente.^{6,7,9}

Conclusión

El médico debe tener la capacidad de conectar de manera eficiente la fisiología de múltiples patologías, en las que el edema pueda generar un fenómeno compresivo en compartimentos osteomusculares de diámetros menores, lo cual, aunado a la presencia de dolor intenso e incontrolable, debe configurar una alarma que sugiera un diagnóstico probable de síndrome compartimental. Ésta es la enseñanza más profunda que debe quedar al analizar este caso, la cual debe poder extrapolarse a situaciones similares, para que ante una presentación clínica atípica, la duda diagnóstica no retrase la instauración de un manejo oportuno.

Por lo tanto, la tensión dada por edema sumada al dolor desproporcionado, independientemente de su origen común o no en la literatura, obligan por su relación fisiopatológica

a cuantificar el impacto que tenga dicha tensión en los compartimentos involucrados para ofrecer un manejo óptimo.

Referencias

- González-Gay MA, López-Mejías R, Pina T, Blanco R, Castañeda S. IgA vasculitis: genetics and clinical and therapeutic management. *Curr Rheumatol Rep.* 2018; 20(5): 24.
- Borlán Fernández S. Vasculitis por IgA (púrpura de Schönlein-Henoch). *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2020; 2: 225-38.
- de Graeff N, Groot N, Brogan P, Ozen S, Avcin T, Bader-Meunier B, et al. European consensus-based recommendations for the diagnosis and treatment of rare paediatric vasculitides - the SHARE initiative. *Rheumatology (Oxford).* 2019; 58(4): 656-71.
- Dias CB, Jorge LB, Woronik V, Cavalcante LB, Yu L. IgA nephropathy in patients with serum anti-neutrophil cytoplasmic autoantibody (ANCA) positivity: case series. *J Bras Nefrol.* 2022; 44(1): 42-7.
- Wallin K, Nguyen H, Russell L, Lee DK. Acute traumatic compartment syndrome in pediatric foot: a systematic review and case report. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(4): 817-20.
- Lutter C, Schoffl V, Hotfiel T, Simon M, Maffulli N. Compartment syndrome of the foot: an evidence-based review. *J Foot Ankle Surg.* 2019; 58(4): 632-40.
- Bemenderfer TB, Anderson JB, Maskill JD, Bohay DB. Controversies in the treatment of acute compartment syndrome of the foot. *Tech Foot Ankle Surg.* 2021; 20(3): 151-60.
- Livingston KS, Glotzbecker MP, Shore BJ. Pediatric acute compartment syndrome. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017; 25(5): 358-64.
- Lin JS, Samora JB. Pediatric acute compartment syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Orthop Part B.* 2020; 29(1): 90-6.
- McMillan TE, Gardner WT, Schmidt AH, Johnstone AJ. Diagnosing acute compartment syndrome—where have we got to? *Int Orthop.* 2019; 43(11): 2429-35.
- Sands AK, Rammelt S, Manoli A. Foot compartment syndrome—a clinical review. *Fuß Sprunggelenk.* 2015; 13(1): 11-21.
- Dayton P, Goldman FD, Barton E. Compartment pressure in the foot. Analysis of normal values and measurement technique. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1990; 80(10): 521-5.
- Lawes D, Wood J. Acute abdomen in Henoch-Schönlein purpura. *J R Soc Med.* 2002; 95(10): 505-6.
- Luis GE, Ng ES. Acute compartment syndrome of the hand in Henoch-Schönlein Purpura. *J Med Case Rep.* 2007; 1: 6.
- Abidin AS, Jalaluddin MY. Left hand compartment syndrome: a rare complication of Henoch-Schönlein purpura. *J Paediatr Child Health.* 2008; 44(6): 385.

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 apearse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mex>,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 involucren experimentos en animales deben incluir una declaración por el autor de que el estudio ha sido aprobado por un Comité de Regulación para la utilización de animales o por una estructura sucedánea en cada institución o país. La declaración debe expresar que hubo supervisión para el adecuado trato y buen manejo del sufrimiento de los animales.

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

Paso 1. Registro del manuscrito.

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

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

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



4) Preparación del manuscrito original.

Para la preparación de un manuscrito, los autores deben seguir las recomendaciones generales hechas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: www.icmje.org,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 que las escalas existentes son de cierta manera inexac-

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

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

6) Tablas e ilustraciones.

Las tablas, figuras e ilustraciones deben enviarse electrónicamente a aomrevista@gmail.com acompañando al artículo.

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

Tabla 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/>

- 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 alfabé-**

ticamente) 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.

