

Acta Ortopédica Mexicana



2020

6

Vol. 34, Número

Noviembre-Diciembre

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



ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

DIRECTOR EDITORIAL Dr. Jorge Negrete Corona

EDITOR EN JEFE Dr. M. Iván Encalada Díaz

COMITÉ EDITORIAL

EDITORES ADJUNTOS

Dr. Fernando S. Valero Gonzalez

Dr. Moisés Franco Valencia

COORDINADORA EDITORIAL

Lic. Ma. Fernanda González Velasco

CONSEJO EDITORIAL/PAST EDITORS

Dr. Octavio Sierra Martínez

Dr. Felipe Gómez García

Dr. Luis Gómez Velázquez†

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

ARGENTINA Dr. Daniel Slullitel

Instituto Dr. Jaime Slullitel

COLOMBIA Dr. Juan Manuel Herrera

Universidad El Bosque

MÉXICO Dr. Michell Ruiz Suárez

Universidad Nacional Autónoma de México

URUGUAY Dr. Juan Miguel Del Castillo Bellón

Universidad de la República

CHILE Dr. Francisco Figueroa Berrios

Universidad del Desarrollo

ECUADOR Dr. Byron P. Torres Dávila

Pontificia Universidad Católica de Ecuador

PERÚ Dr. Arturo David Torres Manrique

Universidad Nacional Mayor de San Marcos



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

CONSEJO DIRECTIVO 2020-2021

PRESIDENTE Dr. Jorge Negrete Corona

VICEPRESIDENTE Dr. Guillermo García Pinto

Iº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Daniel Diego Ball

IIº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Fidel E. García Dobarganes Barlow

Iº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Arturo Joachín Chávez

IIº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Carlos Javier Arroniz Ochoa

TESORERO PROPIETARIO Dr. Pedro Antonio Iturbide Guerra

TESORERO SUPLENTE Dr. Nabor Gálvez Martínez

PRESIDENTE CONGRESO 2020 Dr. Ernesto Andrés Delgado Cedillo

COORDINADORES DE COMITÉS ESPECIALES (VOCALES)

HONORARIOS Dr. Federico Cisneros Dreinhofer

SERVICIOS SOCIALES Dr. Humberto González Ugalde

ÉTICA Dr. Rubén Torres González

ÉTICA Dr. Jorge Romo Rivera

DICTAMINADOR Dra. María De La Luz Ortiz Gutiérrez

COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN

Dr. Eduardo Gerardo López Gavito

Dr. Gonzalo Guzmán Hernández

Dr. Gerardo Cruz Navarro

COMITÉ DE EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA

Dr. Enrique Guinchard Y Sánchez

Dr. Ignacio Cancino Quiroz

EDUCACIÓN MÉDICA Y BECAS

Dr. Ernesto Andrés Delgado Cedillo

Dr. Luis Miguel Linares González

SERVICIO SOCIAL

Dr. Humberto González Ugalde

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

Acta Ortopédica Mexicana, Volumen 34, No. 6, Noviembre-Diciembre 2020, 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: M. Iván Encalada Díaz. 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 03 de febrero de 2021 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

Cómo hemos crecido <i>How we've grown up</i>	345
Encalada-Díaz MI	

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Caracterización y riesgo de fractura en población adulta chilena. Una nueva mirada a la ENS 2009-2010 <i>Characterization and risk of fracture in Chile's adult population. A new look at ENS 2009-2010</i>	
Donoso R, Margozzini P, Roman J	346
Corrección del componente rotacional prequirúrgico y postquirúrgico del primer metatarsiano secundario a osteotomía de Chevron modificado <i>Correction of the pre- and post-surgical rotational component of the first metatarsal secondary to modified Chevron osteotomy</i>	
Espinosa-Uribe AG, Ortiz-Garza JI, García-Limón M, Fernández-Garza F, Valverde-Galindo LA, Meza Flores J, Gutiérrez-de la OJ	354
Frecuencia de lumbalgia aguda y su tratamiento en la central de emergencias de un hospital privado <i>Acute lumbar frequency and treatment at a private hospital emergency plant</i>	
Grande-Ratti MF, Torres-Gómez F, Herrera AG, Crescia S, Pollán J, Martínez B	359
El encarrilamiento glenoideo off-track como factor de riesgo de recidiva de inestabilidad glenohumeral en pacientes postoperados <i>Glenoid track «off-track» as a risk factor for recurrence of anterior glenohumeral instability in postoperative patients</i>	
Bracamontes-Martínez CN, Juárez-Jiménez HG, Rojas-Larios F, Sánchez-Rojas P, Calderón-Franco JA, Chávez-García CR	365
Patrón cinemático de la marcha con ortesis de tobillo-pie de silicón en pacientes con pie caído <i>Kinematic gait pattern with silicone ankle-foot orthosis in patients with drop foot</i>	
Nossa-Almanza SA, Duplat JL, Rueda-Fonseca LE, Jara AB, Cabrera F, Romero-Cárdenas C	371
Patrón de fracturas óseas en accidentes de motocicleta en Hospital de Alta Especialidad <i>Pattern of bone fractures in motorcycle accidents in a High Specialty Hospital</i>	
Ramos-Villalón SA, Vázquez-López E, Damián-Pérez R, López-Estrada D, Díaz-Zagoya JC	376
Pinzamiento anterior de tobillo: seguimiento de la evolución en 52 casos <i>Anterior ankle impingement: follow-up in 52 cases</i>	
Cuellar-Avaroma A, Doger-Echegaray P, King-Martínez AC	382
Resultados y complicaciones de la enfermedad del segmento adyacente tratada mediante artrodesis intersomática lateral mínimamente invasiva <i>Results and complications of adjacent segment disease treated by minimally invasive lateral intersomatic arthrodesis</i>	
Luque R, Echevarría M, Alcobia B, Urda A, Domínguez I, Marco F	388
Rupturas del tendón del supraespino: correlación entre RMN y hallazgos quirúrgicos <i>Supraspinatus tendon ruptures: correlation between MRI and surgical findings</i>	
Salinas-Vela LE, Aguirre-Rodríguez VH, Palmieri-Bouchan RB, Encalada-Díaz MI, Mejía-Terrazas GE, Valero-González FS	399
Tratamiento de la inestabilidad femoropatelar objetiva. Resultados a cinco años de seguimiento <i>Treatment of objective patellar instability. Results after five years of follow-up</i>	
Alfano F, Spreafico W, Del Sel J	403
CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES	
Espondiloposis traumática C7-T1 sin compromiso neurológico <i>Traumatic spondyloptosis C7-T1 without neurologic deficit</i>	
Gómez-Flores G, Gutiérrez-Herrera LE, Dufou-Olvera M, Ladewig-Bernáldez GI, Collado-Arce MGL, Oropeza-Oropeza E, López-Palacios JJ, García-López O, May-Martínez ED, Pérez-Jacobo G, Silvas-Vásquez MR	412
Lesiones multiligamentarias de rodilla asociadas a ruptura de tendón rotuliano <i>Complex multiligament knee injury associated with patellar tendon rupture</i>	
Canales-Zamora OA, Benítez-Romero A, Mejía-Rohenes LC, Mora-Ríos FG, González-Gijón OR, Cueva Del Castillo-Mendoza JF	417
Osteoblastoma con presentación atípica en cuboides <i>Osteoblastoma with atypical presentation in cuboid bone</i>	
Moreno-Hoyos LF, Strassburger-Weidmann J, Castillo-Anaya V, Galindo-Agustín LO	422
ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW	
Fracturas intraarticulares de radio distal: reducción bajo fluoroscopía versus asistencia artroscópica. Revisión sistemática <i>Distal radius intraarticular fractures: fluoroscopy reduction versus arthroscopic assistance. Systematic review</i>	
Aguirre GL, Cristiani WM, Robles C, Gutiérrez-Olivera N, Paganini F, Allende-Nores C	426
Espondilolistesis degenerativa lumbar II: tratamiento y controversias <i>Lumbar degenerative spondylolisthesis II: treatment and controversies</i>	
García-Ramos CL, Valenzuela-González J, Baeza-Álvarez VB, Rosales-Olivarez LM, Alpízar-Aguirre A, Reyes-Sánchez A	433
Síndrome de hipermovilidad articular <i>Joint hypermobility syndrome</i>	
Carbonell-Bobadilla N, Rodríguez-Álvarez AA, Rojas-García G, Barragán-Garfias JA, Orrantia-Vertiz M, Rodríguez-Romo R	441

Editorial

doi: 10.35366/99129

Cómo hemos crecido

How we've grown up

Encalada-Díaz MI*

Growing up is hard, otherwise everyone would do it.

Kim Harrison

Cerramos el 2020, año extraordinario por muchas razones y en el ámbito científico también se encontraron cambios y variantes de la publicación. La crisis global del coronavirus está planteando grandes cambios sociales, políticos y económicos que ya están teniendo consecuencias en el día a día, transformando usos y costumbres para luchar contra la enfermedad. En nuestra revista Acta Ortopédica Mexicana también notamos el impacto, se generó un número con trabajos específicos acerca del coronavirus buscando abrir un foro de discusión en el campo de nuestra especialidad.

En este año se mantuvo la recepción de trabajos de investigación e incluso esta publicación se vio incrementado por segundo año consecutivo, notando mayor participación de autores nacionales y extranjeros; este incremento nos ha llevado a promover la actualización de un gestor de trabajos en línea para que en el primer semestre del 2021 revisen nuestras nuevas pautas para los autores, esperamos que la

aplicación de la tecnología mejore la dinámica de flujo de los trabajos enviados.

Uno de los cambios programados para el año 2021 será que los reportes de caso desaparecerán de la versión impresa de la revista para promover más el envío de trabajos originales, así como su futura publicación.

En esta ocasión, les mostraremos revisiones epidemiológicas de la incidencia de fracturas y de la lumbalgia, permitiendo cierto nivel de comparación, así como revisar las diferencias de enfoque entre los sistemas de salud. Se muestra la experiencia mixta de un grupo de investigadores sobre artroscopía de tobillo, región en donde aún hay un campo extenso para desarrollar. Contamos con un trabajo en inglés por nuestros autores mexicanos que esperemos mejore nuestra proyección en el ámbito mundial. Los trabajos de revisión en esta ocasión muestran aspectos relevantes de las lesiones de columna, las fracturas de radio distal y la controvertida «hiperlaxitud».

Espero disfruten este número y que para el 2021 sigamos contando con su preferencia para el envío de trabajos originales.

www.medigraphic.org.mx

* Editor en Jefe, Acta Ortopédica Mexicana. México.

Correspondencia:

Melchor Iván Encalada-Díaz

E-mail: encaladaiv@yahoo.com

Citar como: Encalada-Díaz MI. Cómo hemos crecido. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 345. <https://dx.doi.org/10.35366/99129>



www.medigraphic.com/actaortopedica



Artículo original

doi: 10.35366/99130

Caracterización y riesgo de fractura en población adulta chilena. Una nueva mirada a la ENS 2009-2010

Characterization and risk of fracture in Chile's adult population. A new look at ENS 2009-2010

Donoso R,* Margozzini P,† Roman J,‡

Pontificia Universidad Católica de Chile.

RESUMEN. Introducción: Las fracturas son lesiones relevantes en la vida de los individuos tanto por el costo del tratamiento, como por la carga en la vida laboral. La información en nuestro país acerca de esta patología es escasa, por lo que nos propusimos revisar datos epidemiológicos disponibles en la Encuesta Nacional de Salud (ENS). **Material y métodos:** Se calculó la prevalencia de vida de fracturas para la totalidad de la muestra y para los adultos mayores de 55 años, estimándose modelos de regresión logísticos distintos por sexo para la probabilidad de sufrir una fractura en la vida. **Resultados:** La prevalencia de vida de fracturas es de 18%, con 25.1% para los adultos mayores de 55 años, observándose mayor prevalencia en hombres que en mujeres (22.5 y 13.8% respectivamente). En el sexo masculino se asoció con fracturas: edad, tabaquismo, actividad física, consumo de alcohol e IMC, mientras que en el sexo femenino se asoció: edad, polifarmacia, estado civil y actividad física. **Conclusión:** Se encontró asociación entre la ocurrencia de fracturas y múltiples factores de riesgo conocidos para enfermedades crónicas, destacando la relevancia que poseen las fracturas en la población. Nueva evidencia orientada a estudiar este fenómeno se hace imperativa dado el envejecimiento progresivo de la población chilena.

Palabras clave: Fracturas, población, riesgo, género.

ABSTRACT. Introduction: Fractures are relevant injuries in the lives of individuals both for the cost of treatment and for the burden on working life. The information in our country about this pathology is scarce, so we set out to review epidemiological data available in the national health survey. **Material and methods:** The prevalence of fracture life was calculated for the entire sample and for adults over 55 years of age, with different logistic regression models estimated by sex for the likelihood of a fracture in life. **Results:** The prevalence of fracture life is 18%, with 25.1% for adults over 55 years of age, with higher prevalence observed in men than in women (22.5% and 13.8% respectively). In the male sex it was associated with fractures: age, smoking, physical activity, alcohol consumption, and BMI, while in the female sex it was associated: age, polypharmacy, marital status, and physical activity. **Conclusion:** An association was found between the occurrence of fractures and multiple known risk factors for chronic diseases, highlighting the relevance of fractures in the population. New evidence aimed at studying this phenomenon becomes imperative given the progressive ageing of the Chilean population.

Keywords: Fractures, population, risk, gender.

Nivel de evidencia: IV

* Magíster en Epidemiología.

† Departamento de Salud Pública.

‡ Departamento de Traumatología y Ortopedia.

Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.

Correspondencia:

Rodrigo Donoso MD, MS

Departamento de Traumatología y Ortopedia,

Facultad de medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Citar como: Donoso R, Margozzini P, Roman J. Caracterización y riesgo de fractura en población adulta chilena. Una nueva mirada a la ENS 2009-2010. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 346-353. <https://dx.doi.org/10.35366/99130>



Introducción

En el ámbito mundial, tanto las lesiones como las enfermedades musculosqueléticas son responsables de una alta carga para los sistemas de salud, siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad.¹ Éstas constituyen, dentro de las lesiones del aparato locomotor, 7.7% de los años de vida ajustados por discapacidad (AVISA) de acuerdo con el estudio de carga de enfermedad del año 2007 en nuestro país,² mientras que en el mundo el estudio *Global Burden of Disease* del año 2013 reveló que las fracturas presentan una incidencia anual que requerirá hospitalización de 290 por cada cien mil habitantes (38.5% del total de lesiones por trauma anuales que requieren hospitalización), sumado a las de manejo ambulatorio que ascienden a 1,438 por cada cien mil habitantes (11.2% del total de lesiones por trauma anuales manejadas de forma ambulatoria), todo esto sin considerar las fracturas que nunca llegan a consultarse en los servicios de salud.¹

Respecto a la realidad nacional, se ha observado un incremento progresivo en las altas hospitalarias por diagnóstico de fractura, independiente de su ubicación, observándose que en 1985 estos egresos constituyeron 3.3% del total,³ mientras que al año 2012 este ítem constituyó 4.8% del total,⁴ lo que podría estar en línea con el envejecimiento progresivo de la población.

En este contexto, se han descrito múltiples factores de riesgo asociados con la probabilidad de sufrir alguna fractura a lo largo de la vida, dentro de los cuales se pueden destacar la edad, el sexo, el hábito tabáquico, el consumo de alcohol, el índice de masa corporal (IMC), la actividad física y el consumo de medicamentos, entre otros.^{5,6,7,8,9}

Sin embargo, en nuestro país la información acerca de las fracturas en conjunto sigue siendo escasa. Basándonos en datos internacionales, se observa que las fracturas afectan a todos los segmentos etarios, con comportamientos diferentes de acuerdo con la edad y mecanismo lesional,¹⁰ observándose que podría constituir un fenómeno con una carga importante para la salud pública.

Tabla 2: Muestra final expandida de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 según edad y sexo.

Edad	Masculino	Femenino	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
< 20	928,406 (50.9)	894,465 (49.1)	1'822,872 (13.8)
20-30	1'207,721 (51.5)	1'138,290 (48.5)	2'346,012 (17.8)
30-40	1'311,122 (52.4)	1'188,909 (47.6)	2'500,032 (19.0)
40-50	1'139,796 (45.4)	1'372,857 (54.6)	2'512,653 (19.1)
50-60	879,238 (49.5)	896,712 (50.5)	1'775,951 (13.5)
60-70	592,939 (44.6)	737,125 (55.4)	1'330,064 (10.1)
70-80	268,413 (43.5)	348,065 (56.5)	616,479 (4.7)
80-90	88,418 (36.0)	157,411 (64.0)	245,830 (1.9)
90-100	3,711 (13.7)	23,426 (86.3)	27'137 (0.2)
Total	6'419,769 (48.7)	6'757,263 (51.3)	13'177,033 (100.0)

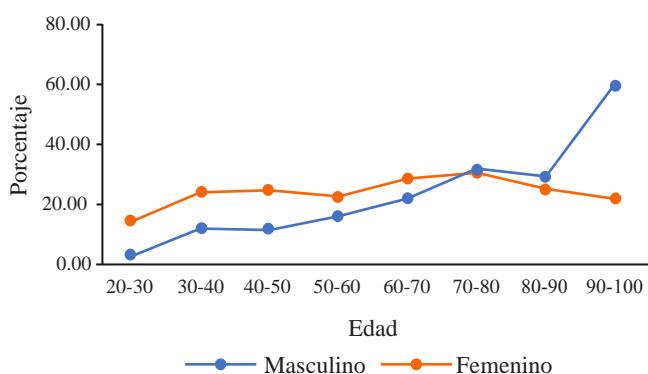


Figura 1: Prevalencia de vida de fracturas según edad y sexo.

Este estudio pretende identificar la distribución y el perfil de esta patología en la población adulta chilena en su totalidad y con un énfasis particular en la población mayor a 55 años, identificando los subgrupos de mayor riesgo en esta población. Esto podría contribuir a la implementación de nuevas políticas de promoción de salud y prevención de fracturas, destinando mayores recursos para el manejo de esta patología y sentando las bases para futuras investigaciones en el tema.

Material y métodos

La Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010 (muestra aleatoria de hogares de tipo complejo (estratificada y multietápica por conglomerados) con representatividad nacional, regional y por zona rural y urbana incluyó, por primera vez, un módulo de osteoporosis que incorpora un cuestionario que indaga respecto a las fracturas en la población, incluyendo cuestionarios respecto al número de fracturas, sección del cuerpo afectado (respondido con base en imágenes del esqueleto), edad de las fracturas y el número de caídas durante el último año, todas estas por autorreporte.

En este contexto, el resultado principal de este estudio fue la prevalencia de vida de fracturas, calculada con base en el porcentaje de participantes que respondieron positi-

Tabla 1: Muestra cruda de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 según edad y sexo.

Edad	Masculino	Femenino	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
< 20	226 (46.0)	265 (54.0)	491 (9.1)
20-30	317 (40.0)	476 (60.0)	793 (14.7)
30-40	367 (41.2)	524 (58.8)	891 (16.5)
40-50	397 (39.7)	603 (60.3)	1,000 (18.5)
50-60	364 (41.3)	517 (58.7)	881 (16.3)
60-70	278 (39.4)	427 (60.6)	705 (13.0)
70-80	187 (41.6)	263 (58.4)	450 (8.3)
80-90	57 (31.7)	123 (68.3)	180 (3.3)
90-100	5 (23.8)	16 (76.2)	21 (0.4)
Total	2,198 (40.6)	3,214 (59.4)	5,412 (100.0)

vamente a la pregunta de haber sufrido una fractura a lo largo de su vida, considerándose un resultado secundario toda fractura reportada posterior a los 55 años. Este resultado secundario se calcula a partir de los 55 años para evitar la influencia protectora de osteoporosis que presentan las hormonas sexuales femeninas hasta antes de la menopausia. Las variables incluidas para el análisis fueron: edad, tipo de ocupación, nivel educacional en años, estado civil, hábito tabáquico, consumo semanal de alcohol, actividad física, antecedente de accidente vascular, antecedente de infarto agudo al miocardio, índice de masa corporal, uso de terapia hormonal de reemplazo (sólo en sexo femenino), grado de discapacidad, presencia de síntomas depresivos durante el último año, cantidad de medicamentos diarios consumidos y la macrozona geográfica en la cual se reside.

Se calculó la prevalencia de fracturas para toda edad, nivel educacional y región política de residencia, se estimó además la media de fracturas para toda edad y nivel educacional y la media de caídas durante los últimos 12 meses para toda edad, todas éstas separadas por sexo para efectos de comparación.

Se estima un modelo de regresión logística binaria *stepwise*, para el *outcome* principal descrito, ajustado por las variables propuestas, con el fin de ajustar sólo las variables que aportan significativamente al modelo. Se estiman en total tres modelos distintos: uno para la muestra completa

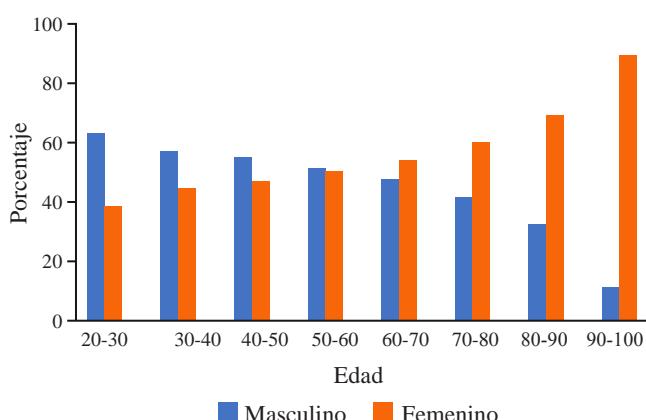


Figura 2: Peso relativo del sexo entre los individuos que reportan haber sufrido una fractura a toda edad.

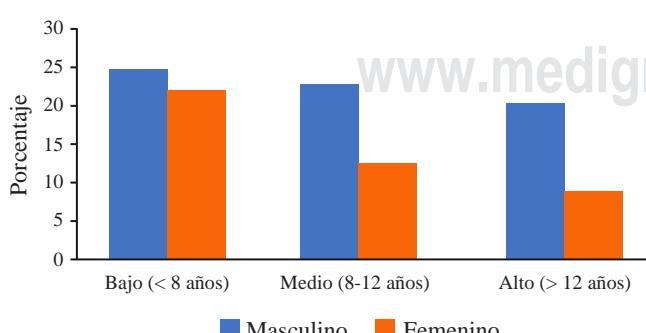


Figura 3: Prevalencia de fracturas según NEDU (nivel educacional) y sexo.

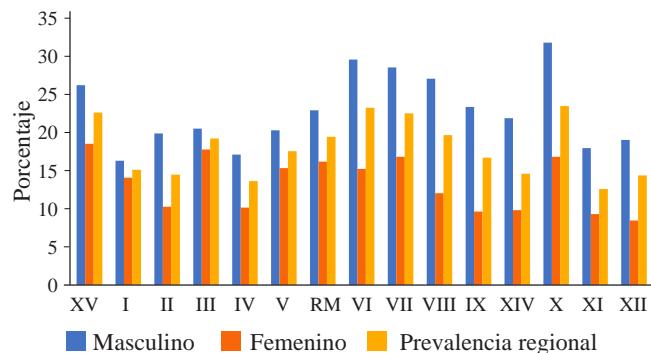


Figura 4: Prevalencia de vida de fracturas por región según sexo.

de individuos, otro para los mayores de 55 años con el resultado primario y el tercer modelo con base en el resultado secundario, sólo en el grupo de mayores de 55 años, estimando modelos independientes para ambos sexos.

Este estudio cuenta con la aprobación del comité de ética de la Pontificia Universidad Católica de Chile con dispensa de consentimiento informado por ser datos públicamente disponibles con consentimiento informado firmado para este fin al momento de la recolección de los datos. El análisis estadístico fue realizado utilizando el software SPSS 22®.

Resultados

La muestra total consta de 5,412 individuos con datos válidamente emitidos y consentimiento informado firmado. Para el análisis de la submuestra de los adultos mayores de 55 años, el tamaño muestral fue de 1,839 individuos, de los cuales 45.3% fueron hombres y 54.7% mujeres; 167 hombres (9.08%) y 299 mujeres (16.3%) tenían edad ≥ 75 años (*Tablas 1 y 2*).

Del total de la muestra, 880 individuos (que representan a aproximadamente 2,088,000 chilenos) reportan haber sufrido una fractura a lo largo de su vida, lo que da una prevalencia nacional de vida de fracturas de 18%; mientras que para el subgrupo de adultos mayores de 55 años, el número de individuos que reportan una fractura es de 413 (que representan aproximadamente 796,000 chilenos), lo que corresponde a una prevalencia de vida de fracturas de 25.1% en este grupo etario (*Tablas 1 y 2*).

Al analizar la prevalencia de vida de fracturas según edad y sexo, se observa que el sexo masculino presenta una prevalencia relativamente estable para diferentes edades, mayor a la nacional a toda edad, mientras que el sexo femenino presenta un crecimiento constante a medida que la mujer va envejeciendo, superando a la prevalencia masculina en la tercera edad, observándose un punto de inflexión importante alrededor de los 80 años, momento desde el cual la prevalencia de fracturas aumenta considerablemente en las mujeres, alcanzando 59% aproximadamente (*Figura 1*).

Sumado a esto, al observar el peso relativo que presenta cada sexo sobre la probabilidad de sufrir una fractura, se observan claras diferencias entre ambos, observándose que

las fracturas son una patología reportada mayormente por hombres a edades más tempranas, invirtiéndose esta relación a partir de los 55 años (*Figura 2*).

Por otra parte, al observar la prevalencia de vida de fracturas según el nivel educacional, destaca que las mujeres de nivel educacional alto son las que reportan menos fracturas (8.9%) significativamente en comparación con sus pares masculinos o con otros niveles educacionales (*Figura 3*).

Al comparar esta prevalencia entre las distintas regiones, destaca que la región con la mayor prevalencia de vida de fracturas es la de Los Lagos (X) y la menor la de Aysén (XI), observándose mayor prevalencia entre los individuos del sexo masculino respecto de individuos del sexo femenino independiente de la región (*Figura 4*).

Por otra parte, al considerar la media de fracturas, se observa una media nacional de 1.41 fracturas per cápita reportadas, destacando una media mayor en mujeres independientemente de la edad, exceptuando el grupo de menores de 20 años en que se observa una media mayor en el sexo masculino, sin diferencias significativas entre ambos sexos en este segmento etario (*Figura 5*).

La media de caídas autorreportadas en el último año es en promedio una caída per cápita en toda la población, revelándose una curva bimodal para el sexo masculino con un primer *peak* en la adultez joven que disminuye hacia los 40-50 años y un segundo *peak* a partir de los 70-80 años, no así para el sexo femenino en que se observa un crecimiento constante del número de caídas, superando a la media masculina en la tercera edad (*Figura 6*).

Al considerar sólo el grupo de adultos mayores de 55 años se observa un aumento en el número de caídas en ambos sexos, mientras que sólo en las mujeres aumenta la prevalencia de vida de fracturas y la prevalencia masculina se mantiene constante. De lo anterior, se desprende que a pesar de que ambos sexos aumentan su incidencia de caídas a mayor edad, éstas sólo conllevan un aumento en las fracturas en las mujeres.

Los modelos logísticos binarios para el *outcome* principal en la población total revelan que la edad incide significativamente en la prevalencia de fracturas independientemente del sexo. Es decir, a mayor edad mayor es la prevalencia de fracturas. En el modelo para hombres se asocia a presentar una fractura: el estatus de hábito tabáquico ($p = 0.001$), la

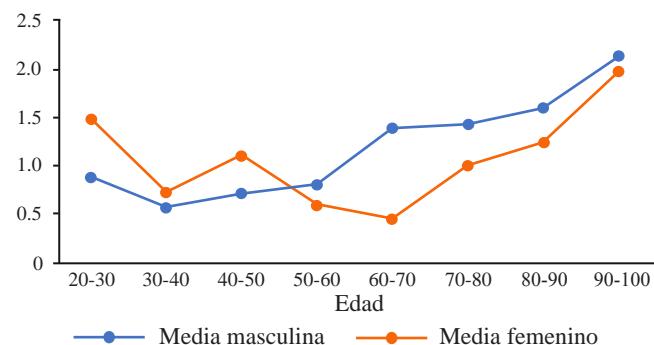


Figura 6: Media de caídas en el último año según edad y sexo.

actividad física ($p = 0.001$) y la edad ($p < 0.001$), observándose que las tres variables se comportan como factor de riesgo para este *outcome* (*Tabla 3*).

Por otra parte, en el modelo para las mujeres se asocia con la prevalencia de vida de fracturas, además de la edad ($p < 0.001$): la cantidad de medicamentos que consume a diario ($p = 0.016$) y el estado civil ($p = 0.043$), observándose estas variables como factores de riesgo (*Tabla 4*).

En el caso de los modelos para el *outcome* principal sólo en los mayores de 55 años, destacan la actividad física ($p < 0.001$) y el consumo de alcohol semanal ($p = 0.032$) como factores de riesgo significativos en el caso del sexo masculino y la edad ($p = 0.022$) como única variable significativa en el caso del sexo femenino, ambos modelos ajustados por nivel educacional (*Tablas 5 y 6*).

Por el contrario, al estimar el modelo en adultos mayores de 55 años, considerando sólo las fracturas reportadas después de los 55 años, se observa que, en el caso de los hombres, se asocia el IMC ($p = 0.025$) y el estado civil ($p < 0.001$) de manera significativa, mientras que en el caso de las mujeres, las variables asociadas significativamente son: la edad ($p < 0.001$), la cantidad de medicamentos ($p = 0.022$) y la actividad física ($p = 0.014$), ambos modelos ajustados por nivel educacional (*Tablas 7 y 8*).

Discusión

Nuestros resultados revelan la prevalencia de vida de fracturas, tanto para la totalidad de la población adulta chilena, como para los adultos mayores de 55 años utilizando la base de datos de la ENS 2009-2010, datos que previamente no se encuentran reportados en la literatura nacional o internacional para esta población. De esta manera, éste es el primer estudio en nuestro país basado en una muestra representativa de la población general que busca estimar la prevalencia de fracturas, basándose en que los individuos encuestados autorreporten su historial completo de fracturas, lo que ofrece la ventaja de capturar datos respecto a todas las fracturas que puede haber sufrido un individuo independiente del manejo que éstas hayan tenido. Esto permite el cálculo de la prevalencia de vida para la población general incluyendo tanto fracturas de manejo ambulatorio (muchas veces subreportadas por faltas de registros adecua-

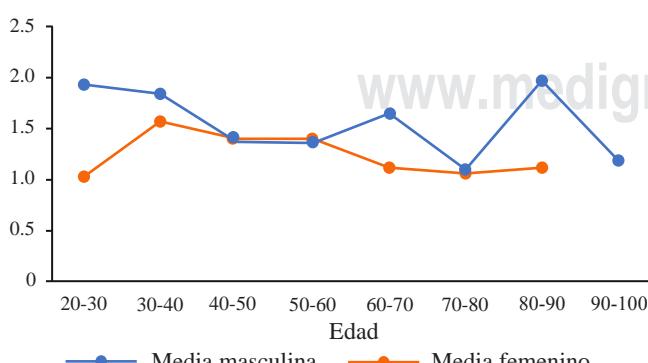


Figura 5: Media de fracturas durante la vida según edad y sexo.

dos), como las de manejo quirúrgico, lo que permite dar una mirada más global al fenómeno.

En relación con la prevalencia de vida de fracturas, destaca el aumento de ésta que ocurre en la tercera edad, con mayor intensidad a partir de la octava década de vida, prevalencia que hasta ahora había permanecido desapercibida, al no existir estudios que la hubieran descrito en nuestra población. Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es la diferencia que presentan las fracturas en ambos sexos, así la prevalencia de vida de fracturas es mayor en el sexo masculino, pero, por otra parte, la media de fracturas es mayor en el sexo femenino, lo que comprueba que un porcentaje mayor de la población que se fractura son hombres, pero las mujeres que se fracturan lo hacen en promedio más veces que sus pares del sexo opuesto, poniendo a este grupo poblacional en un potencial mayor riesgo para esta patología. Esto cobra mayor relevancia al observar lo que ocurre entre los adultos mayores respecto a las fracturas y las caídas reportadas en los últimos 12 meses. En este grupo se observa que, a pesar de que ambos sexos aumentan su incidencia anual de caídas, sólo aumenta en mayor medida la prevalencia de fracturas del sexo femenino, mientras que, la prevalencia del sexo masculino se mantiene relativamente estable, observándose entonces que la mujer adulta mayor que se cae está en mayor riesgo potencial de sufrir una fractura respecto a sus pares del sexo masculino, todo esto teniendo en consideración que las fracturas generalmente obedecen a dos mecanismos etiológicos claros: aumentada fragilidad ósea y trauma relacionado a caídas,¹¹ ambos mecanismos que juegan un rol importante en este grupo. Estos hallazgos son consistentes con múltiples estudios en la literatura internacional que datan incluso desde la década de los 60 en Europa y Asia, observándose patrones similares a los descritos en el presente estudio,^{12,13,14} siendo este el primer estudio del que tengamos conocimiento en nuestro medio que describe este fenómeno en la población general adulta chilena.

Tabla 4: Modelo paso a paso, muestra compleja, base total, sexo femenino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad	1.025	1.012	1.038
Cantidad de medicamentos	1.086	1.016	1.162
Estado civil			
Casado	2.191	1.179	4.07
Separado/divorciado	2.096	1.095	4.014
Soltero	1	—	—
NEDU			
Bajo	1.119	0.638	1.96
Medio	1.007	0.621	1.634
Alto	1	—	—

NEDU = nivel educacional.

Tabla 3: Modelo paso a paso, muestra compleja, base total, sexo masculino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad	1.03	1.014	1.046
Hábito tabáquico			
Fumador activo	2.435	1.522	3.893
Exfumador	1.497	0.925	2.423
Nunca	1	—	—
Actividad física			
> 3 veces/semana	3.407	1.769	6.562
1-2 veces/semana	2.177	0.954	4.971
< 1 vez/semana	2.032	1.078	3.828
No actividad física	1	—	—
NEDU			
Bajo	1.651	0.804	3.391
Medio	1.443	0.813	2.56
Alto	1	—	—

NEDU = nivel educacional.

Chile es un país en vías de desarrollo y es el primer país en América del Sur en ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), hecho que lo ubica a la par de países desarrollados. Al comparar nuestros resultados con uno de estos países, como por ejemplo Inglaterra, se observan diferencias en relación con la prevalencia de vida de fracturas, la cual se estima en 38.2% para la población general, que al analizarla según sexo presenta una prevalencia de 44.7% para el sexo masculino y 32% para el sexo femenino,¹⁴ resultados mucho mayores a los encontrados en nuestra población. Esto obedecería al envejecimiento que presenta la población inglesa respecto a la chilena, que si bien este último presenta una población que está envejeciendo, la población inglesa se encuentra en una transición demográfica más avanzada, observándose en un estudio similar al nuestro que la población estudiada estaba conformada por 23% de hombres mayores de 75 años (2,782 individuos) y 31% de mujeres mayores de 75 años (4,187 individuos)⁵ comparado con 9.08 y 16.3% respectivamente en nuestra muestra.

Este estudio revela, además, la asociación con distintas variables sociodemográficas y de hábitos respecto a la salud de los individuos, observándose diferencias en los modelos para ambos sexos. Aun así, se observa un determinante común entre ambos sexos que es la edad, factor de riesgo más importante para la ocurrencia de una fractura a lo largo de la vida. Dentro de las diferencias que determinan la prevalencia de vida de fracturas para cada sexo, se puede observar que la actividad física es el principal factor de riesgo significativo en los hombres junto con el hábito tabáquico, mientras que en las mujeres se observan asociaciones significativas con el estado civil y el número de medicamentos consumidos a diario, todos éstos en los modelos estimados para la población general. Cabe destacar que aún sin alcanzar significancia estadística se observa una tendencia al mayor riesgo de fracturas entre los individuos de niveles educacionales inferiores, sin importar del sexo, lo que puede obedecer a los distintos tipos de ocupaciones que desempeñan.^{14,15,16,17}

Dentro de las variables estudiadas en los adultos mayores de sexo masculino, destaca el consumo de alcohol semanal como factor de riesgo significativo (OR: 1.046 [1.004-1.091]) por cada unidad de alcohol adicional consumida semanalmente. Kanis y colaboradores mostraron, con base en el análisis de individuos pertenecientes a tres cohortes (CaMos, DOES y el Rotterdam Study), que no había mayor riesgo para fracturas con ingestas menores a dos unidades diarias (una unidad definida en el reino unido como 8 g de alcohol puro), pero que por sobre este nivel se observa un mayor riesgo significativo para presentar cualquier tipo de fractura (RR = 1.23 [1.06-1.43]), una fractura osteoporótica (RR = 1.38 [1.16-1.65]) o en específico una fractura de cadera (RR = 1.68 [1.19-2.36]),⁶ encontrando además un mayor riesgo no significativo entre individuos del sexo masculino respecto al femenino, lo que está en línea con nuestros resultados. Respecto a la actividad física, se puede cuestionar que los hábitos recabados por medio de una encuesta transversal no entreguen información respecto de la historia completa del individuo; aun así, estudios prospectivos en Tailandia han demostrado que para el caso de la actividad física, los hábitos respecto a éstos se mantienen relativamente estables a lo largo de la vida (contemplando desde la adultez joven hasta la adultez mayor),¹⁸ por lo que la actividad física reportada en la actualidad es una buena medida de la exposición al riesgo que ha tenido a lo largo de la vida el individuo que reporta seguir practicando deporte en la adultez mayor. En este contexto, la actividad física en el sexo masculino se comporta como factor de riesgo para presentar una fractura, lo que podría explicarse por medio de un mayor riesgo para trauma y caídas.¹¹

En contraparte, el modelo estimado para el sexo femenino sólo revela una asociación significativa con la edad, observándose un OR de 1.027 (IC 95%: 1.004-1.05), lo que puede obedecer a dos razones. En específico, estudios prospectivos en el Reino Unido entre los años 1988-1998 basados en la *General Practice Research Database* (GPRD), base de datos representativa de la distribución de la población nacional inglesa, estimó que, para el caso de pacientes mayores de 50 años, la incidencia anual estan-

Tabla 6: Modelo paso a paso, muestra compleja, adultos > 55, sexo femenino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad	1.027	1.004	1.05
NEDU			
Bajo	1.268	0.542	3.07
Medio	1.216	0.49	3.019
Alto	1	—	—

NEDU = nivel educacional.

darizada para cualquier fractura es de 174.1/10,000 años-persona en el caso de las mujeres, respecto a un 78.1/10,000 años-persona en el caso de los hombres,¹⁰ demostrando que en este grupo etario las mujeres representan un grupo especial de riesgo para esta patología. Además, un mecanismo importante de fracturas en este segmento etario es la osteoporosis, definida como una enfermedad sistémica del hueso caracterizada por baja densidad ósea y pérdida de su microarquitectura trabecular, lo que se objetiva en la densitometría ósea como un T score < -2.5 desviaciones estándar.¹⁹ Así, en el caso del sexo femenino se han reportado pérdidas de hasta 35-50% de hueso trabecular y 25-30% de hueso cortical desde la perimenopausia y a medida que envejece la persona, comparado con una pérdida aproximada de 15-45% y 5-15% respectivamente en el caso del sexo masculino.¹⁹ Más aún, respecto a las caídas durante el último año reportadas en este estudio, se observa que en la tercera edad las mujeres presentan una media de caídas mayor que sus pares masculinos, a pesar del incremento considerable de este evento en ambos sexos. Así, la ENS 2009-2010 no incorporó exámenes que permitieran estimar el riesgo de osteoporosis en estas casos, no contando con densitometrías óseas ni con niveles de vitamina D, micronutriente con demostrada deficiencia en mujeres chilenas postmenopáusicas sanas con adecuada exposición solar (60% comparado con 27% en mujeres de similares características premenopáusicas)²⁰ y más aún en pacientes que han sufrido una fractura de cadera en quienes el déficit puede alcanzar cifras de alrededor de 98% en población que se atiende en la red de salud UC-Christus como demostraron Schweitzer y colaboradores,²¹ datos que serían relevantes de medir en próximas versiones de esta encuesta para poder evaluar de mejor manera el riesgo que presentan las pacientes de la tercera edad respecto a las fracturas.

La ENS incluye una pregunta que busca esclarecer a qué edad los encuestados sufrieron las fracturas autorreportadas, por lo que para evaluar el posible sesgo de memoria que se puede presentar entre los adultos mayores al tener que recordar fracturas que pueden haber ocurrido hace muchos años, se estimó un modelo sólo para las fracturas reportadas después de los 55 años. En el caso del sexo masculino, se observa una asociación significativa con el estado civil y el IMC, ajustado por edad y NEDU. Así, en el caso del estado civil se observa un efecto protector significativo del soltero respecto al casado, lo que está en concordancia con estudios

Tabla 5: Modelo paso a paso, muestra compleja, adultos > 55, sexo masculino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
Actividad física			
> 3 veces/semana	13.71	4.237	44.359
1-2 veces/semana	2.236	0.408	12.264
< 1 vez/semana	5.296	1.271	22.073
No actividad física	1	—	—
Consumo de alcohol semanal	1.046	1.004	1.091
Edad	1.013	0.976	1.052
NEDU			
Bajo	1.722	0.636	4.658
Medio	1.434	0.513	4.009
Alto	1	—	—

NEDU = nivel educacional.

realizados en Inglaterra que emplean una metodología similar a la del presente estudio para estimar modelos en la tercera edad.⁵ Además, al observar la variable IMC, se observa que un exceso de peso es protector significativamente respecto a un IMC considerado bajo (< 18.5) o normal (18.5-25) (OR: 0.194 [0.05-0.747]), lo que se explicaría por un potencial efecto protector del exceso de masa adiposa sobre la densidad mineral ósea (síntesis de estrógeno extragonadal) y la protección física contra impactos que ofrece esta masa,²² efecto que se perdería en el caso de la obesidad mórbida debido a que la relación de la densidad mineral ósea con el IMC no es lineal y presentaría un umbral por sobre el cual no hay beneficios en este aspecto, además de un riesgo agregado para caídas en esta población debido a la sarcopenia y pérdida de fuerza asociados,²² lo que se observa por una tendencia no significativa al mayor riesgo en el grupo de obesos mórbidos.

Por otra parte, en el modelo estimado para el sexo femenino, se observa una asociación significativa con la edad, la actividad física y la cantidad de medicamentos que consumen, destacando que la actividad física actúa como un factor protector en este grupo, significativo sólo en el caso de practicar la actividad más de tres veces por semana (OR: 0.078 [0.015-0.413]), lo que está en línea con la literatura que ubica al ejercicio como una estrategia de prevención, tanto primaria como secundaria, para la fractura de cadera en los adultos mayores.²² Además, el ejercicio en este grupo, en especial el entrenamiento con resistencia progresiva (PRT, por sus siglas en inglés) logra ganancias clínicamente significativas de masa muscular, fuerza y capacidad aeróbica en adultos mayores frágiles, tanto hombres como mujeres, hasta los 96 años inclusive.⁷ Respecto al uso de medicamentos, se ha definido como polifarmacia el consumo de cinco o más medicamentos, en este contexto cada medicamento adi-

Tabla 8: Modelo paso a paso, muestra compleja, adultos >55, fractura >55, sexo femenino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad	1.065	1.039	1.092
Actividad física			
> 3 veces/semana	0.078	0.015	0.413
1-2 veces/semana	1.904	0.578	6.27
< 1 vez/semana	0.534	0.053	5.336
No actividad física	1	—	—
Cantidad de medicamentos	1.116	1.016	1.226
NEDU			
Bajo	0.974	0.312	3.043
Medio	0.912	0.279	2.988
Alto	1	—	—

NEDU = nivel educacional.

cional presenta un mayor riesgo de fractura posterior a los 55 años en nuestro modelo (OR: 1.116 [1.016-1.226]), lo que se ha observado en estudios recientes en adultos mayores, en los cuales el mayor uso de medicamentos, en especial la polifarmacia, se asocia significativamente con un mayor número de caídas en los últimos seis meses ($r = 0.164$, $p = 0.001$), siendo esta relación aún mayor en el caso del sexo femenino ($r = 0.257$),⁸ lo que está en línea con nuestros hallazgos a la vez que explica el mecanismo por el cual el mayor consumo de medicamentos aumentaría el riesgo de sufrir cualquier fractura durante la tercera edad.⁸

Dentro de las limitaciones del presente estudio, podemos comentar que, al ser un estudio observacional, existe la posibilidad de que haya variables no medidas que estén explicando las asociaciones encontradas. Otro punto importante para comentar es el potencial sesgo de memoria, ya que se le está pidiendo al paciente que recuerde todas las fracturas que ha tenido en su vida. Si bien este podría presentar un sesgo de información importante, estudios prospectivos que han buscado validar el autorreporte de una fractura contra el historial clínico o reportes de radiología han demostrado una buena correlación entre ambas ($\kappa = 0.77-0.89$) y aproximadamente 11% de falsos positivos,^{23,24} lo que no descarta la posibilidad de que se recuerden las fracturas más recientes y no las que han ocurrido con mucha anterioridad, junto con un potencial subreporte de las fracturas asintomáticas o que no hayan buscado atención médica. Cabe destacar una posible exclusión de los adultos mayores que no estuvieran en condiciones de responder o se encontraran institucionalizados. En estos casos, se entrevistó a un proxy familiar cercano, por lo que nuestro estudio puede no estar estimando la prevalencia exacta en este grupo. Por último, los adultos mayores a 75 años son considerados supervivientes, por lo que podrían representar una población excepcionalmente sana respecto a factores de riesgo y comorbilidades, lo que podría implicar un sesgo en la validez de nuestros hallazgos en este grupo.

Tabla 7: Modelo paso a paso, muestra compleja, adultos > 55, fractura > 55, sexo masculino.

Variable	OR	IC 95%	
		Inferior	Superior
IMC			
Bajo o normal	1	—	—
Sobrepeso	0.397	0.11	1.431
Obeso	0.194	0.05	0.747
Obeso mórbido	2.269	0.346	14.889
Estado civil			
Casado	1	—	—
Separado/divorciado	0.572	0.194	1.687
Soltero	0.015	0.003	0.081
Edad	1.062	0.999	1.128
NEDU			
Bajo	0.87	0.148	5.104
Medio	0.675	0.091	4.992
Alto	1	—	—

IMC = índice de masa corporal; NEDU = nivel educacional.

Consideramos que es el primer estudio en población general respecto al tema, lo que puede sentar las bases para futuras investigaciones en una patología que no ha recibido la atención que requiere por parte de la salud pública de nuestro país. En este contexto, nuevas versiones de la ENS que incluyan módulos más detallados respecto a las fracturas y sus determinantes, en especial mediciones orientadas a determinar el estado de osteoporosis de la población (densitometrías óseas y niveles de vitamina D, entre otros), con especial énfasis en los adultos mayores, se hace imperativo. Urge mejorar la capacidad de atención preventiva y geriátrica del país. En esta misma línea, la pesquisa de déficit de vitamina D no está priorizada como meta de salud pública, posiblemente por la escasez de información que existe respecto al estado en la población general de este micronutriente; así, políticas públicas que fijaran metas de vitamina D para la población y una mayor destinación de recursos para el estudio podrían contribuir a la generación de medidas preventivas para las fracturas. Aun así, nuestro estudio da luces de algunos de los factores sociodemográficos y hábitos de vida modificables que se asocian con la prevalencia de vida de fracturas. Futuras investigaciones podrían contribuir a mejorar el conocimiento de los determinantes de tan compleja patología que afecta transversalmente a toda la población.

Conclusión

Se demuestra la relevancia de las fracturas para la población chilena, se encontró asociación entre la ocurrencia de fracturas y múltiples factores de riesgo conocidos para enfermedades crónicas, destacando la relevancia que poseen las fracturas en la población. Nueva evidencia orientada a estudiar este fenómeno se hace imperativa dado el envejecimiento progresivo de la población chilena.

Referencias

1. Haagsma JA, Graetz N, Bolliger I, Naghavi M, Higashi H, Mullany EC, et al. The global burden of injury: incidence, mortality, disability-adjusted life years and time trends from the Global Burden of Disease study 2013. *Inj Prev*. 2016; 22(1): 3-18.
2. Bedregal P, Margozzini P, González C. Informe final estudio de carga de enfermedad y carga atribuible [Internet]. 2007. Disponible en: https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/08/Informe_final_estudio_carga_2007.pdf
3. Contreras L, Kirschbaum A, Pumarino H. Epidemiología de las fracturas en Chile. *Rev Med Chil*. 1991; 119: 92-8.
4. Ministerio de Salud. Base de datos de egresos hospitalarios de Chile. 2012.
5. Scholes S, Panesar S, Shelton NJ, Francis RM, Mirza S, Mindell JS, et al. Epidemiology of lifetime fracture prevalence in England: a population study of adults aged 55 years and over. *Age Ageing*. 2014; 43(2): 234-40.
6. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005; 16(7): 737-42.
7. Fiararone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA*. 1990; 263 (22): 3029-34.
8. Wong H, Heuberger R, Logomarsino J, Hewlings S. Associations between alcohol use, polypharmacy and falls in older adults. *Nurs Older People*. 2016; 28(1): 30-6.
9. Oyen J, Gram Gjesdal C, Nygard OK, Lie SA, Meyer HE, Apalset EM, et al. Smoking and body fat mass in relation to bone mineral density and hip fracture: the Hordaland Health Study. *PLoS One*. 2014; 9(3): e92882. Erratum in: *PLoS One*. 2014; 9(6): e101335.
10. van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HG, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone*. 2001; 29(6): 517-22.
11. Cumming RG, Nevitt MC, Cummings SR. Epidemiology of hip fractures. *Epidemiol Rev*. 1997; 19(2): 244-57.
12. Buhr AJ, Cooke AM. Fracture patterns. *Lancet*. 1959; 1(7072): 531-6.
13. Wong PC. Fracture epidemiology in a mixed southeastern Asian community (Singapore). *Clin Orthop Relat Res*. 1966; 45: 55-61.
14. Donaldson LJ, Reckless IP, Scholes S, Mindell JS, Shelton NJ. The epidemiology of fractures in England. *J Epidemiol Community Health*. 2008; 62(2): 174-80.
15. Dong XS, Wang X, Largay JA. Occupational and non-occupational factors associated with work-related injuries among construction workers in the USA. *Int J Occup Environ Health*. 2015; 21(2): 142-50.
16. Kim SK, Kim H, Lee K, Kang HT, Oh SS, Ko SB. The Relationship between Injury and Socioeconomic Status in Reference to the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Ann Occup Environ Med*. 2014; 26(1): 1.
17. Montano D. Upper body and lower limbs musculoskeletal symptoms and health inequalities in Europe: an analysis of cross-sectional data. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014; 15: 285.
18. Friedman HS, Martin LR, Tucker JS, Criqui MH, Kern ML, Reynolds CA. Stability of physical activity across the lifespan. *J Health Psychol*. 2008; 13(8): 1092-104.
19. Francis RM. Falls and fractures. *Age Ageing*. 2001; 30 Suppl 4: 25-8.
20. González G. Vitamin D status among healthy postmenopausal women in South America. *Dermatoendocrinol*. 2013; 5(1): 117-20.
21. Schweitzer D, Amenábar PP, Botello E, López M, Saavedra Y, Klaber I. Prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos mayores con fractura de cadera en Chile. *Rev Med Chil* [Internet]. 2016; 144(2): 175-80. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000200005&lng=en&nrm=iso&tlang=en
22. Scott D, Daly RM, Sanders KM, Ebeling PR. Fall and fracture risk in sarcopenia and dynapenia with and without obesity: the role of lifestyle interventions. *Curr Osteoporos Rep*. 2015; 13(4): 235-44.
23. Siqueira FV, Facchini LA, Hallal PC. The burden of fractures in Brazil: a population-based study. *Bone*. 2005; 37(2): 261-6.
24. Ismail AA, O'Neill TW, Cockerill W, Finn JD, Cannata JB, Hoszowski K, et al. Validity of self-report of fractures: results from a prospective study in men and women across Europe. EPOS Study Group. European Prospective Osteoporosis Study Group. *Osteoporos Int*. 2000; 11(3): 248-54.

Artículo original

doi: 10.35366/99131

Corrección del componente rotacional prequirúrgico y postquirúrgico del primer metatarsiano secundario a osteotomía de Chevron modificado

Correction of the pre- and post-surgical rotational component of the first metatarsal secondary to modified Chevron osteotomy

Espinosa-Uribe AG,^{*,‡} Ortiz-Garza JI,^{‡,§} García-Limón M,^{‡,§}
Fernández-Garza F,[§] Valverde-Galindo LA,^{*,‡} Meza Flores J,^{*,‡} Gutiérrez-de la OJ[¶]

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Christus Muguerza.

RESUMEN. Introducción: *Hallux valgus* (HV) es una patología compleja del antepié, recientemente se ha mostrado interés en el componente rotacional (CR) distal del primer metatarsiano por su relación con recidivas postquirúrgicas de la deformidad. La selección de la técnica quirúrgica es controversial con escasa literatura acerca de la corrección de rotación con osteotomías comunes. Nuestro objetivo es evaluar características radiológicas prequirúrgicas y postquirúrgicas respecto a CR del primer metatarsiano en la cirugía de corrección de HV moderado a severo usando osteotomía de Chevron largo. **Material y métodos:** Estudio observacional, prospectivo y comparativo en el que se evaluó el CR del primer metatarsiano en nueve pies pertenecientes a seis pacientes con una edad media de 45 años. El CR fue evaluado con base en la metáfisis proximal del primer metatarsiano en fluoroscopías axiales sin carga y AP de pie. Las mediciones se realizaron por un residente de ortopedia y traumatología y un subespecialista en cirugía de pie y Tobillo. **Resultados:** Se documentaron diferencias significativas ($p = 0.05$) en el ángulo de pronación prequirúrgico y postquirúrgico al utilizar osteotomía de Chevron largo. El resultado funcional de los pacientes evaluados fue excelente a 11 meses de seguimiento. **Con-**

ABSTRACT. Introduction. *Hallux valgus* (HV) is a complex forefoot pathology, in which interest has recently been shown in the distal rotational component (CR) of the first metatarsal due to its relationship with postsurgical relapses of the deformity. The selection of surgical technique is controversial with little current literature on the correction of rotation with common osteotomies. The aim of this study is to evaluate preoperative and postoperative radiological characteristics regarding CR of the first metatarsal using long Chevron osteotomy for moderate to severe HV. **Material and methods:** An observational, prospective and comparative study was carried out in which the CR of the first metatarsal was evaluated in nine feet belonging to six patients with a mean age of 45 years. The RC was evaluated based on the proximal metaphysis of the first metatarsal in axial fluoroscopies of unloaded metatarsals and standing AP. Measurements were performed by an Orthopedic and Traumatology resident and a Foot and Ankle Surgery subspecialist. **Results:** Significant differences ($p = 0.05$) were documented in the preoperative and postoperative pronation angle when using long Chevron osteotomy. The functional result of the evaluated patients was excellent

Nivel de evidencia: IV

* Universidad de Monterrey, Escuela de Medicina, Especialidades Médicas.

‡ Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Christus Muguerza, Alta Especialidad.

§ Instituto de Seguridad Social de Trabajadores del Estado de Nuevo León (ISSSTELEON). Monterrey, Nuevo León, México.

¶ Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina y Hospital Universitario «Dr. José E González», Universidad Autónoma de Nuevo León.

Correspondencia:

Jaime Isaías Ortiz-Garza

Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad

Ave. Hidalgo Núm. 2525, Col. Obispado, C.P. 64460, Monterrey, Nuevo León, México.

E-mail: drjaimeortiz@outlook.com

Citar como: Espinosa-Uribe AG, Ortiz-Garza JI, García-Limón M, Fernández-Garza F, Valverde-Galindo LA, Meza FJ, et al. Corrección del componente rotacional prequirúrgico y postquirúrgico del primer metatarsiano secundario a osteotomía de Chevron modificado. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 354-358. <https://dx.doi.org/10.35366/99131>



clusiones: Radiológicamente, la corrección rotacional es variable y previamente no se ha reportado en la literatura con esta osteotomía. Se establecen bases morfológicas para la realización de estudios posteriores en la evaluación de rotación de cabeza del primer metatarsiano con diferentes osteotomías.

Palabras clave: Componente rotacional, *hallux valgus*, pronación de metatarsiano, osteotomía de Chevron, osteotomía correctiva.

at 11 months of follow-up. **Conclusions:** Radiologically, the rotational correction is variable and has not previously been reported in the literature with this osteotomy. We establishes the morphological bases for the performance of subsequent studies in the evaluation of head rotation of the 1st metatarsal with different osteotomies.

Keywords: Chevron osteotomy, correction osteotomy, *hallux valgus*, metatarsus pronation, morphology.

Introducción

La deformidad del *hallux valgus*, coloquialmente conocida como «juanete», constituye una patología que comúnmente afecta a mujeres de mediana edad, con consecuencias estéticas, sicológicas y funcionales en los pacientes.^{1,2} Dicha deformidad del primer metatarsiano constituye una patología progresiva en tres planos del antepié, caracterizada por una desviación lateral del *hallux* y con desviación medial y pronación de la cabeza correspondiente al primer metatarsiano.^{3,4,5} Se ha descrito como una patología subdiagnosticada debido a que corresponde a un espectro de manifestaciones clínicas desde la deformidad simple hasta deformidades severas cursando con dolor y limitación funcional del antepié y de la extremidad inferior.^{6,7}

En el manejo quirúrgico del *hallux valgus* se han descrito más de 200 diversas técnicas quirúrgicas desde liberación percutánea de tejidos blandos hasta osteotomías percutáneas o abiertas proximales o distales en el metatarsiano con diferencias en el desenlace radiológico y clínico del paciente.^{6,7,8,9} Dichas técnicas se han desarrollado principalmente con la intención de corregir la deformidad en el plano frontal; sin embargo, recientemente se ha mencionado la importancia del componente rotacional en el desenlace clínico y radiológico del paciente.^{2,10}

En tiempos recientes se han descrito osteotomías rotacionales del primer metatarsiano con alto poder de corrección de la pronación en la deformidad del *hallux*,^{1,3,10,11} sin embargo, algunas constituyen técnicas demandantes cuando el cirujano

no está familiarizado con ellas. Asimismo, existe un área de controversia en el poder de corrección de osteotomías convencionales comúnmente conocidas en el manejo del *hallux valgus* como la osteotomía de Chevron,^{8,12} las cuales disminuyen el tiempo quirúrgico y brindan mayor comodidad al cirujano, el cual ya está familiarizado con la técnica.

El objetivo del presente estudio es documentar cambios prequirúrgicos y postquirúrgicos en la rotación de la cabeza del primer metatarsiano secundarios a la osteotomía de Chevron modificada.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, longitudinal y comparativo en el que se documentaron características radiológicas del componente rotacional (CR) del primer metatarsiano en nueve pies pertenecientes a seis pacientes en radiografías axiales de metatarsianos relacionadas con la rotación de la cabeza del metatarsiano en radiografías anteroposteriores de pie asociándolos con pronación de la cabeza del primer metatarsiano en radiografías axiales de metatarsianos. Se incluyeron pacientes de nacionalidad mexicana de cualquier edad y género, los cuales fueron sometidos a cirugía primaria de *hallux valgus* sin importar antecedente de otras patologías y/o comorbilidades de antepié. En dichos pacientes la deformidad fue clasificada de moderada a severa con un IMA (ángulo intermetatarsal) mayor o igual a 12 PASA (*proximal articular set angle*) mayor o igual a ocho) sin importar fórmula metatarsal.

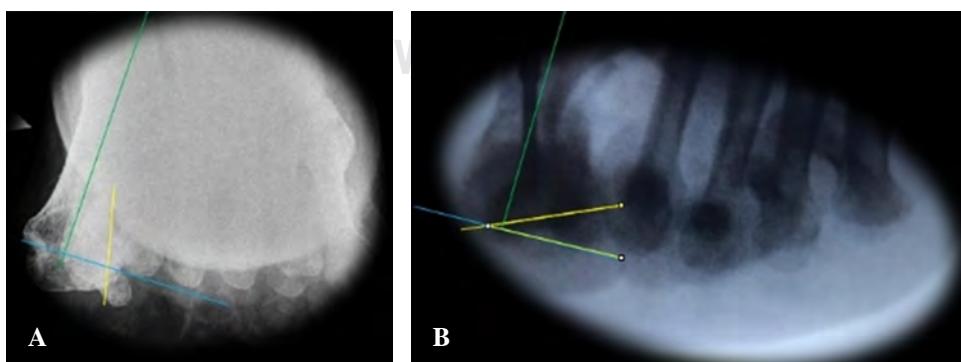


Figura 1:

Evaluación del componente rotacional pre- y postquirúrgico aplicando el método propuesto por Mortier JP et al., utilizando la herramienta goniómetro de ImageJ. <https://imagej.nih.gov/>.

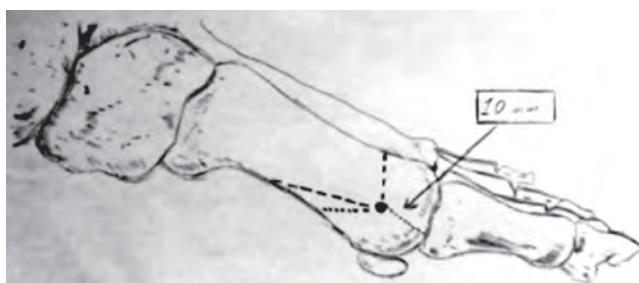


Figura 2: Imagen representativa de la osteotomía de Chevrón con brazo plantar corto y largo.

Se excluyeron pacientes con cirugías previas de *hallux valgus* hipermovilidad del primer metatarsiano y pacientes que no desearon ser incluidos en el estudio. Durante el estudio se eliminaron tres pacientes, los cuales contaban con estudios incompletos o radiografías tomadas con mala técnica.

Procedimiento

Se incluyeron mediciones radiográficas previas y posteriores al procedimiento con los ángulos correspondientes al *hallux valgus*: IMA, ángulo del *hallux valgus* PASA, *distal articular set angle* (DASA) y CR del primer metatarsiano. Se utilizaron recursos matemáticos y estadísticos para analizar los datos y determinar una correlación entre los datos obtenidos por dos observadores utilizando estadística descriptiva y gráfica.

Las proyecciones anteroposteriores se realizaron con el pie apoyado sobre el tambor del fluoroscopio. Para las proyecciones axiales se colocará el rayo paralelo a los metatarsianos. El CR de la cabeza del primer metatarsiano fue evaluado utilizando el método descrito por Mortier y colaboradores en el que se evalúa la rotación de la cabeza respecto a una línea de la diáfisis del primer metatarsiano.¹³ Esta técnica de medición en proyecciones axiales de sesamoideos es relevante, ya que considera la diáfisis del primer metatarsiano respecto a otra línea que intercepta las corticales plantares de los surcos sesamoideos medial y lateral (*Figura 1*). Nuestro equipo de trabajo previamente ha determinado correlaciones intraclase estadísticamente significativas ($p = 0.02$) en la evaluación del componente rotacional por tres observadores que utilizan esta técnica de medición en 81 pies de 48 pacientes usando sólo radiografías prequirúrgicas (resultados no publicados).

Descripción de la técnica quirúrgica

Se realizó la técnica quirúrgica de osteotomía de Chevrón largo descrita en estudios previos en nuestro servicio por Reyes-Terán y colaboradores. Se abordó longitudinalmente sobre la superficie medial, abarcando desde la proximidad de la primera falange hasta observar la diáfisis del primer metatarsiano. Se realizó el corte capsular longitudinal, conservando el plano para su posterior plicatura y reparación. Se continuó con la buniectomía.

La osteotomía de Chevrón modificada consiste en un corte en «V» del primer metatarsiano, con una arista larga plantar y una corta dorsal. El ápice debe situarse a 10 mm de la superficie articular (*Figura 2*). La cabeza del metatarsiano se desplaza lateralmente y se fija con un tornillo canulado 2.0 mm de dorso-medial a plantar-lateral. Posteriormente se realiza la osteotomía de Akin fijándose de manera externa con un vendaje correctivo.

Posteriormente se documentaron y evaluaron las mismas mediciones de ángulo de *hallux valgus*, IMA, MTF y PASA, así como el CR en fluoroscopías de control postquirúrgicas utilizando la misma técnica que en la evaluación preoperatoria.

Se obtuvieron media y desviación estándar para cada parámetro de medición por género y grupo de edad para realizar la estadística descriptiva. Además, se hicieron pruebas de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos así como t de Student, muestras pareadas y prueba de Wilcoxon no paramétrica al evaluar las variables morfométricas de ángulo intermetatarsiano, ángulo del *hallux, proximal articular set angle* (PASA) y para la diferencia de rotación de la cabeza del primer metatarsiano prequirúrgica y postquirúrgica. Se correlacionó el ángulo de la cabeza del primer metatarsiano respecto al PASA utilizando un coeficiente de correlación intraclase. En el análisis univariado, las variables cuantitativas se reportaron en media y desviación estándar o mediana y rango intercuartil de acuerdo a si su distribución fue paramétrica o lo contrario, variables cualitativas fueron reportadas en frecuencia y porcentaje. Se estimó el tamaño del efecto calculando la D de Cohen ($D = \text{Media 1}-\text{Media 2}/\text{desviación estándar ponderada}$) en las comparaciones paramétricas. En las comparaciones no paramétricas el tamaño del efecto se interpretó con el valor de R^2 ($r = Z/N$). Para estimar una posible correlación entre el cambio en el ángulo de pronación y el cambio en las angulaciones medidas adicionalmente (ángulo intermetatarsiano DASA, PASA, etcétera) se utilizó la prueba de correlación de Spearman para muestras no paramétricas.

Un valor de p menor de 0.05 se consideró estadísticamente significativo para cada uno de los parámetros de medición. Se utilizó el programa computacional SPSS versión 24.0 para Windows (IBM, Armonk, NY, USA).

No fue necesaria la identificación del paciente con datos ni ninguna información personal para el propósito del estudio (excepto género y edad). Esto para asegurar el cumplimiento de la NOM-004-SSA3-2012. Debido a que el presente protocolo corresponde a un estudio en el que los datos se evaluarán de manera retrospectiva, no intervendrá de ninguna forma con el manejo hospitalario o en consulta externa de los pacientes. El presente estudio fue previamente aprobado por el comité de ética de nuestro hospital con el número de aprobación 23052019-CM-Cl.

Resultados

Se evaluaron nueve pies pertenecientes a seis pacientes, la edad media de los pacientes evaluados fue de 45.75 ± 19.24 ,

Tabla 1: Comparación de angulaciones prequirúrgicas y postquirúrgicas.

Variable		Angulación	p	Tamaño del efecto
Ángulo intermetatarsiano	Prequirúrgico	16.81 ± 9.01	0.380	0.35
	Postquirúrgico	10.21 ± 1.64		
Ángulo hallux	Prequirúrgico	24.52 ± 10.19	0.050	1.13
	Postquirúrgico	14.3 ± 6.87		
Ángulo DASA	Prequirúrgico	5.86 ± 2.15	0.024	1.7
	Postquirúrgico	3.48 ± 1.36		
Ángulo PASA	Prequirúrgico	11.001 ± 2.9	0.077	0.99
	Postquirúrgico	6.77 ± 4.87		
Ángulo de CR	Prequirúrgico*	14.85 (10.89-34.98)	0.050	-0.25 ($r^2 = 0.06$)
	Postquirúrgico*	5.34 (4.06-12.64)		

Resultados reportados en media y desviación estándar (distribución paramétrica) [prueba t de Student para muestras relacionadas]. *Reportados en mediana y rango intercuartil (distribución no paramétrica) [prueba de Wilcoxon].

PASA = proximal articular set angle, DASA = distal articular set angle, CR = componente rotacional.

100% de la muestra corresponde a género femenino, la media de tiempo de evolución fue de 4.16 ± 2.87 previo a la cirugía.

Las características descriptivas de las angulaciones prequirúrgicas y postquirúrgicas de la muestra evaluada se enumeran en la *Tabla 1*.

La correlación de cambio de las variables respecto a la intervención con osteotomía de Chevron modificada se describe en la *Tabla 2*. La variabilidad interobservador se muestra en la *Tabla 3*.

Adicionalmente se documentó un seguimiento promedio de 11 meses para los pacientes evaluados. El tiempo de consolidación promedio fue de 3.2 meses. De la presente serie se documentó pérdida de la reducción y fijación en un caso (un pie) secundario a convulsiones idiopáticas de la paciente durante las primeras horas del período postoperatorio inmediato así como otro caso aislado de intolerancia de material de osteosíntesis (un pie). La totalidad de la muestra evaluada se reintegró a actividades laborales seis meses posteriores a las intervenciones quirúrgicas.

Discusión

Se documentaron diferencias estadísticamente significativas en el CR prequirúrgico y postquirúrgico al utilizar osteotomía de Chevron largo con disminución en dicho componente (*Tabla 1*). Dichos resultados son relevantes técnica y clínicamente, ya que para nuestro conocimiento el poder de corrección rotacional de la osteotomía de Chevron con brazo plantar largo no ha sido reportado previamente en la literatura.

La relevancia técnica radica en la rotación y sobreposición de las corticales al momento de realizar la reducción y fijación de la osteotomía. Sin embargo, dicha corrección hasta el momento es variable dependiendo de la maniobra y rotación empleada por el cirujano al corregir la deformidad.

Desde su introducción hace más de 40 años la osteotomía de Chevron ha ganado aceptación en los cirujanos de pie y tobillo como uno de los procedimientos que con más frecuencia se realizan mundialmente para el tratamiento de

hallux valgus.¹¹ Dicha técnica original ha recibido modificaciones, las cuales han permitido mayor nivel de corrección principalmente en el IMA y DMAA.¹⁴ Recientemente Prado y colaboradores describieron la modificación de la osteotomía de Chevron con cuñas de sustracción en la cortical medial, las cuales permiten hacer correcciones en el CR del primer metatarsiano.¹¹ Sin embargo, en su descripción técnica no menciona el poder de corrección del CR de dicha osteotomía. En nuestra experiencia al realizar osteotomía de Chevron largo sin el uso de cuñas de sustracción hemos documentado valores de corrección variables.

Es bien conocido en la literatura que el tipo de osteotomía influye en el grado de corrección respecto a (osteotomías rotacionales) previamente descritas en notas técnicas.^{10,11} Sin embargo, realizar osteotomías previamente descritas con la intención de rotar la cabeza del metatarsiano podría disminuir las posibles complicaciones relacionadas con las modificaciones propuestas^{3,15} así como disminuir tiempo quirúrgico, ya que el cirujano se encuentra ya familiarizado con una técnica bien aceptada en la práctica clínica como la osteotomía de Chevron, aunque con variantes modificadas.

El presente estudio describe la reducción del CR del primer metatarsiano al utilizar osteotomía de Chevron largo. La principal limitación de este estudio es la cantidad de pacientes reclutados así como la precisión y poder del efecto de la muestra evaluada. Asimismo, una de las principales limitaciones y controversias del estudio que nos ocupa es el uso de proyecciones sin carga para la evaluación del CR. Es importante mencionar que no existe un consenso claro en estudios previos^{2,5,14,16,17} acerca de la cantidad de carga que debe utilizarse para evaluar el CR.

Sin embargo, este estudio aporta las bases para la realización de estudios subsecuentes en los cuales sea posible evaluar cambios prequirúrgicos y postquirúrgicos al utilizar diferentes técnicas de osteotomías para la corrección de HV y su evaluación en proyecciones axiales de metatarsianos así como en estudios morfológicos que evalúen la pronación de la cabeza del primer metatarsiano. Dicha información sería de utilidad en la comprensión de la fisiopatología del *hallux valgus*.

Tabla 2: Correlación de cambio en ángulo de pronación con los otros cambios en angulación utilizando prueba de U de Mann-Whitney.

Ángulo	Coeficiente de correlación	p
Intermetatarsiano	0.357	0.380
<i>Hallux</i>	-0.143	0.736
<i>Distal articular set angle</i>	0.333	0.420
<i>Proximal articular set angle</i>	0.429	0.289

Se utilizó la prueba de correlación de Spearman para variables cuantitativas no paramétricas (se usó esa porque la variable del ángulo de pronación es no paramétrica).

Tabla 3: Coeficiente de correlación intraclass para mediciones realizadas por dos observadores.

Variable		Coeficiente
Ángulo intermetatarsiano	Prequirúrgico	0.287
	Postquirúrgico	0.033
Ángulo <i>hallux</i>	Prequirúrgico	0.130
	Postquirúrgico	0.631
Ángulo DASA	Prequirúrgico	0.834
	Postquirúrgico	0.300
Ángulo PASA	Prequirúrgico	0.870
	Postquirúrgico	0.860
Ángulo de pronación	Prequirúrgico	0.990
	Postquirúrgico	0.980

PASA = proximal articular set angle, DASA = distal articular set angle.

Conclusiones

Se documentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el ángulo de pronación prequirúrgico y postquirúrgico al utilizar osteotomía de Chevron. Radiológicamente dicha corrección rotacional es variable y no se ha reportado con anterioridad en la literatura. Los pacientes tuvieron consolidación y excelente desenlace funcional a un **año de seguimiento**.

El presente estudio establece bases morfológicas para la realización de estudios posteriores en la evaluación de rotación de cabeza del primer metatarsiano con diferentes osteotomías.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. C. María Elena Romero por su apoyo en el análisis estadístico. Adicionalmente agradece-

mos el apoyo de Dr. Jorge Luis Reyes-Terán por sus importantes comentarios técnicos durante la realización de los procedimientos.

Referencias

1. Wagner P, Wagner E. Is the rotational deformity important in our decision-making process for correction of *hallux valgus* deformity? *Foot Ankle Clin.* 2018; 23(2): 205-17.
2. Saltzman CL, Brandser EA, Anderson CM, Berbaum KS, Brown TD. Coronal plane rotation of the first metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(3): 157-61.
3. Wagner E, Wagner P. Metatarsal pronation in *hallux valgus* deformity: a review. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2020; 4(6): e20.00091. doi: 10.5435/jaaosglobal-d-20-00091.
4. Hatch DJ, Santrock RD, Smith B, Dayton P, Weil L. Triplane *hallux* abducto valgus classification. *J Foot Ankle Surg.* 2018; 57(5): 972-81.
5. Smith WB, Santrock RD, Hatch DJ, Dayton P. Intraoperative multiplanar alignment system to guide triplanar correction of *hallux valgus* deformity. *Tech Foot Ankle Surg.* 2017; 16: 175-82.
6. Easley ME, Trnka H. Current concepts review: *hallux valgus* part 1: pathomechanics, clinical assessment, and nonoperative management mark. *Foot Ankle Int.* 2007; 28(5): 654-9.
7. Easley ME, Trnka H. Current concepts review: *hallux valgus* part II: operative treatment. *Foot Ankle Int.* 2007; 28: 748-57.
8. Lee KB, Cho NY, Seon JK. A comparison of proximal and distal Chevron osteotomy, both with lateral soft-tissue release, for moderate to severe *hallux valgus* in patients undergoing simultaneous bilateral correction. *Bone Joint J.* 2015; 97: 202-7.
9. Sharma J, Aydogan U. Algorithm for severe *hallux valgus* associated with metatarsus adductus. *Foot Ankle Int.* 2015; 36: 1499-503.
10. Wagner P, Ortiz C, Wagner E. Rotational osteotomy for *hallux valgus*. A new technique for primary and revision cases. *Tech Foot Ankle Surg.* 2017; 16(1): 3-10.
11. Prado M, Baumfeld T, Nery C, Mendes A, Baumfeld D. Rotational biplanar Chevron osteotomy. *Foot Ankle Surg.* 2020; 26(4): 473-6. doi: 10.1016/j.fas.2019.05.011.
12. Jung HG, Kim TH, Park JT, Shin MH, Lee SH. Proximal reverse Chevron metatarsal osteotomy, lateral soft tissue release, and akin osteotomy through a single medial incision for *hallux valgus*. *Foot Ankle Int.* 2014; 35: 368-73.
13. Mortier JP, Bernard JL, Maestro M. Axial rotation of the first metatarsal head in a normal population and *hallux valgus* patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012; 98(6): 677-83.
14. Nery C, Barroco R, Réssio C. Biplanar Chevron osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2002; 23(9): 792-8.
15. Midjord J. Bunion surgery: check these radiographic parameters intraoperatively to avoid recurrence: Commentary on an article by Chul Hyun Park, MD, PhD, and Woo-Chun Lee, MD, PhD: "recurrence of *hallux valgus* can be predicted from immediate postoperative non-weight-bearing radiographs". *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(14): e80.
16. Cruz EP, Wagner FV, Henning C, Veiga SJ, Pagnussato F, Galia CR. Comparison between simple radiographic and computed tomographic three-dimensional reconstruction for evaluation of the distal metatarsal articular angle. *J Foot Ankle Surg.* 2017; 56(3): 505-9.
17. Dayton P, Feilmeier M, Hirschi J, Kauwe M, Kauwe JSK. Observed changes in radiographic measurements of the first ray after frontal plane rotation of the first metatarsal in a cadaveric foot model. *J Foot Ankle Surg.* 2014; 53: 274-8.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés por la realización del presente estudio.

Artículo original

doi: 10.35366/99132

Frecuencia de lumbalgia aguda y su tratamiento en la central de emergencias de un hospital privado

Acute lumbargia frequency and treatment at a private hospital emergency plant

Grande-Ratti MF,* Torres-Gómez F,† Herrera AG,‡ Crescia S,¶ Pollán J,|| Martínez B**

Hospital Italiano de Buenos Aires.

RESUMEN. Introducción: La lumbalgia aguda (LA) es un problema en diferentes ámbitos de atención. La Central de Emergencias de Adultos (CEA) intenta brindar atención inmediata, especializada y eficaz. Nuestro objetivo fue estimar la prevalencia y describir el proceso de atención habitual. **Material y métodos:** Para la estimación de prevalencia, se incluyó una muestra aleatoria de 5,333 consultas admitidas en CEA de un solo hospital entre Enero y Diciembre de 2016. Se definió como numerador a los casos de LA según diagnóstico de triaje al ingreso. Una cohorte retrospectiva con todos los casos de LA se utilizó para describir estudios complementarios y conductas terapéuticas instaurados en CEA, con seguimiento ambulatorio posterior. **Resultados:** La lumbalgia aguda representó 4.37% (IC 95%: 3.83-4.95%) de las consultas. Se incluyeron 1,096 casos de LA: edad media de 53.26 ± 19.85 años, 55.93% (613) sexo femenino y escasas comorbilidades. La mediana de tiempo de atención fue de 3.28 horas y se internó 6.20%, 70% (778) recibió tratamiento en CEA, las vías de administración más utilizadas fueron: endovenosa (61.86%) e intramuscular (20.62%). Los analgésicos utilizados fueron: 55.38% corticoides, 55.02% AINE, 34.85% opiáceos. Los estudios complementarios solicitados en CEA o hasta

ABSTRACT. Introduction: Acute back pain (LA) is a considerable problem in any care setting. The Emergency Department (ED) intended to provide immediate, timely and effective care. Our objective was to estimate the prevalence and describe the usual care process. **Material and methods:** To estimate prevalence, a random sample was included of 5,333 consultations admitted in ED at hospital XX between January and December 2016. LA cases were defined according to the diagnosis at arrival. A retrospective cohort with all LA cases was used to describe complementary studies and therapeutic behaviors established in ED or within the subsequent 30 days outpatient follow-up. **Results:** LA represented 4.37% (95% CI: 3.83-4.95%) of consultations. A total of 1,096 cases of LA were included: mean age of 53.26 ± 19.85 years, 55.93% (613) female sex and few comorbidities. The median attention time was 3.28 hours and 6.20% was admitted. 70% (778) received treatment in CEA, being the most used administration routes: intravenous (61.86%), and intramuscular (20.62%). The analgesics used were: 55.38% corticosteroids, 55.02% NSAIDs, 34.85% opioids. The complementary studies requested during ED or until 30 days after discharge, were: 52.19% laboratory, 47.17% radiography, 28.38% RM,

Nivel de evidencia: III

* Médica. Especialista en Medicina Familiar. Magíster en Investigación Clínica. Área de Investigación en Medicina Interna no patrocinada.
<https://orcid.org/0000-0001-8622-8230>

† Médico. Especialista en Medicina Interna. Fellow de Perfeccionamiento Área de Investigación en Medicina Interna.

‡ Médica. Especialista en Medicina Familiar.

|| Médica. Servicio de Clínica Médica y Central de Emergencias de Adultos.

|| Médico. Jefe de Servicio de Clínica Médica.

** Médico. Servicio de Clínica Médica. Jefe de Central de Emergencias de Adultos.

Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina.

Correspondencia:

María Florencia Grande-Ratti

Área de Investigación en Medicina Interna. 2do piso.

Pres. Tte. Gral. Juan Domingo Perón 4190, C1199 ABH, Buenos Aires.

E-mail: maria.grande@hospitalitaliano.org.ar



Citar como: Grande-Ratti MF, Torres-Gómez F, Herrera AG, Crescia S, Pollán J, Martínez B. Frecuencia de lumbalgia aguda y su tratamiento en la central de emergencias de un hospital privado. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 359-364. <https://dx.doi.org/10.35366/99132>



www.medigraphic.com/actaortopedia

los 30 días postegreso fueron: 52.19% laboratorio, 47.17% radiografía/s, 28.38% resonancia/s, 10.77% tomografía/s, 9.12% intervencionismo/s. **Conclusiones:** Este estudio aporta datos epidemiológicos sobre LA y evidencia la necesidad de fomentar el uso racional de los recursos.

Palabras clave: Dolor de la región lumbar, urgencias médicas, atención ambulatoria.

10.77% tomography, 9.12% interventionism. **Conclusions:** This study provides epidemiological data of LA in Argentina and demonstrates the need to promote the rational use of resources.

Keywords: Low back pain, emergency medical services, ambulatory care.

Introducción

La lumbalgia es una condición musculoesquelética que afecta a la población adulta con una prevalencia de 11.9% en el mundo.¹ Se ha evidenciado un aumento durante la última década y se cree que va a seguir en aumento debido al envejecimiento de la población.² Si bien representa un problema de salud considerable en todos los países desarrollados y es comúnmente tratado en entornos de atención primaria³ o en la atención programada ambulatoria,⁴ también lo es en la internación⁵ y sobrecarga de las centrales de emergencias.

Debido a los altos costos en salud asociados con su abordaje y tratamiento,⁶ numerosos estudios se han orientado a la determinación de los factores de riesgo de aparición, de recidiva y de cronicidad de dichas manifestaciones clínicas en la población general, con la finalidad de encontrar soluciones médicas y económicas que logren reducir el impacto socioeconómico de esta patología.⁷

Sin embargo, las herramientas clave en el diagnóstico inicial de la lumbalgia aguda (LA) siguen siendo la anamnesis^{8,9} y el examen físico,¹⁰ que permiten valorar la ausencia de signos de alarma o banderas rojas y descartar procesos infecciosos o situaciones clínicas de mayor gravedad.¹¹

En la actualidad, existen múltiples estudios complementarios a disposición para el diagnóstico: radiografía, tomografía y/o resonancia.² En consecuencia, existe una amplia variabilidad en cuanto a la indicación de estos estudios, que dependen de múltiples factores: el lugar donde los pacientes son atendidos (disponibilidad de recursos centro-dependiente), el médico tratante (más conservadores como médicos de atención primaria o especialistas que tienden a solicitar estudios con mayor frecuencia),¹² la cobertura del paciente (accesibilidad y cobertura), la demanda por parte del paciente, entre otras.

A pesar de esto, no se recomienda la realización de pruebas de imagen en pacientes con LA sin síntomas de alarma,¹³ ya que expone al paciente a radiación,¹⁴ sin disminuir la utilización de recursos sanitarios o dolor, ni la incapacidad a largo plazo. Sin embargo, a más de un cuarto de los pacientes con lumbalgia aguda se les solicitan estudios complementarios.^{15,16}

En nuestro país, desconocemos cuál es la situación epidemiológica actual en el manejo de los pacientes con LA, por lo que nos propusimos estimar la prevalencia del pro-

blema en ámbito de urgencias y describir el proceso de atención habitual (en términos de solicitud de estudios complementarios y tratamientos indicados).

Material y métodos

Para la estimación de prevalencia, se incluyó una muestra aleatoria de 5,333 consultas admitidas en CEA entre Enero y Diciembre 2016 como denominador. Se definió como numerador a los casos de LA según el diagnóstico de triaje al ingreso.

El centro de estudio es un hospital universitario de alta complejidad (tercer nivel de atención), que ofrece servicios médicos integrales en dos sedes hospitalarias y 19 centros médicos ambulatorios periféricos. Dispone de 785 camas para internación, efectúa 47,000 egresos anuales y realiza 51,000 procedimientos quirúrgicos en sus 41 quirófanos.

La CEA atiende aproximadamente 500 consultas diarias, está constituida por cuatro áreas para la atención, diferenciados según la complejidad, la cual es definida por la condición del paciente al ingreso: cuidados críticos (Área A), cuidados intermedios (Área B), consultorios de moderada complejidad (Área C), consultorios de demanda espontánea o baja complejidad (Área D). Las Áreas C y D corresponden a casos de menor complejidad, pero representan el mayor caudal.

Toda la información relacionada con la asistencia en salud de la institución se almacena en el denominado Repositorio de Información Clínica (*Clinical Data Repository* [CDR]) que funciona hace más de 10 años, que tiene bases espejadas con información de-identificada (que asegura la privacidad y confidencialidad de los datos) para posibilitar el análisis secundario de la información (base para investigación y *data warehouse*). En este CDR también se almacenan los documentos clínicos de diversos servicios (diagnósticos, laboratorios, estudios complementarios, evoluciones ambulatorias, consultas en guardia, internaciones, atenciones no programadas, indicaciones médicas, consumos de farmacia, entre otros ejemplos). Por ende, la información de esta cohorte fue recolectada desde bases de datos secundarias administrativas de alta calidad correspondientes al sistema de atención del HIBA, integrada a la historia clínica electrónica (HCE) tradicional con un registro en una base de datos con un modelo relacional.

Los criterios de inclusión utilizados en este estudio fueron: personas ≥ 18 años, con cualquier cobertura (prepaga,

privada o seguro social), que hayan sido atendidos por cualquier causa en el período antes descrito en las áreas C o D de la CEA. Los médicos tratantes podían ser: especialistas en medicina interna o medicina familiar, en traumatología o en formación (residentes).

Los casos se definieron como LA según el diagnóstico del triaje al ingreso, recolectados en forma automática a través de términos biomédicos arborizados, es decir, asociados o ligados con un problema mayor dentro de un vocabulario controlado; aunque revisados en forma manual a través de HCE por investigadores, para la validación del verdadero caso. Se excluyeron aquéllos atendidos por politraumatismos y/o procesos infecciosos concomitantes con relación anatómica a zona lumbar.

Para describir el proceso de atención de casos que consultaron por LA (estudios complementarios y tratamientos instaurados en CEA), se construyó una cohorte retrospectiva. Los pacientes fueron seguidos desde el egreso en CEA por ambulatorio para definir los siguientes *outcomes*: estudios complementarios realizados hasta los 30 días postconsulta en CEA, reconsultas en CEA e internaciones no programadas hasta 60 días posteriores.

Se realizó un cálculo de tamaño muestral para estimar la prevalencia, con una frecuencia esperada de 3% con una hemiamplitud de 2% con una confianza de 95%, arrojó la necesidad de inclusión de al menos 700 consultas en guardia. Sin embargo, para responder al objeti-

vo secundario, se planificó ajustar por ocho potenciales confundidores, se calculó que se requerían al menos 20 eventos por cada variable en el modelo: $20*8 = 160$ lumbalgias. Se consideró que para una frecuencia esperada de 3%, para detectar al menos 160 lumbalgias se requerían incluir 5,333 consultas.

Aspectos éticos: el proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación institucional (CEPI#3076). Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida, conforme a los acuerdos adoptados por las asociaciones médicas mundiales plasmadas en la declaración de Helsinki y todas sus enmiendas. No existieron riesgos potenciales para los involucrados en este estudio.

Métodos estadísticos: se presentan las variables cuantitativas de acuerdo con la distribución observada como media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartil (RIC) o percentilos 25-75. Se presentan las variables categóricas como frecuencia absoluta y frecuencia relativa (porcentaje). Las prevalencias se presentan con sus respectivos intervalos de confianza de 95% (IC 95%), estimados utilizando la aproximación normal.

Resultados

Dentro del período del estudio, se seleccionaron aleatoriamente 5,333 consultas por guardia de áreas D o C. La

Tabla 1: Características de muestra aleatoria de consultas por guardia.

	Lumbalgia (n = 233) n (%)	No lumbalgia (n = 5,100) n (%)	p
Sexo femenino	137 (58.79)	3,132 (61.41)	0.423
Edad	55.55 ± 19.33*	52.72 ± 20.81*	0.041
Plan de Salud	57 (RIC 31)**	52 (35)**	0.035
Forma de ingreso	173 (74.24)	3,225 (63.23)	0.001
Ambulancia	2 (0.86)	230 (4.50)	0.114
Caminando	231 (99.14)	4,864 (95.38)	
Silla	0	6 (0.12)	
Color de triaje			0.000
Verde	29 (12.44)	1,106 (21.69)	
Amarillo	11 (4.72)	394 (7.73)	
Rojo	0	6 (0.11)	
Azul	0	281 (5.51)	
Blanco	192 (82.41)	3,296 (64.63)	
Gris	1 (0.43)	17 (0.33)	
Tipo de egreso			0.058
Contra opinión	0	39 (0.77)	
Alta a domicilio	217 (93.13)	4,467 (87.59)	
Internación domiciliaria	2 (0.86)	64 (1.26)	
Cancelado	0	7 (0.14)	
Defunción	0	2 (0.03)	
Fuga	12 (5.15)	199 (3.90)	
Internación	2 (0.86)	313 (6.14)	
Suspendido	0	1 (0.01)	
Traslado a otro hospital	0	8 (0.16)	

* Media ± desviación estándar. ** Mediana (rango intercuartil).

Tabla 2: Características de pacientes con lumbalgia (N = 1,096).

	n (%)
Edad	53.26 ± 19.85* 52 (33)**
Sexo femenino	613 (55.93)
Cáncer y/o leucemia/linfoma/mieloma	69 (6.30)
Osteoporosis	80 (7.30)
Fractura vertebral previa	25 (2.28)
HIV	10 (0.91)

HIV = virus de inmunodeficiencia humana (por sus siglas en inglés).
* Media ± desviación estándar.
** Mediana (rango intercuartil).

prevalencia de consultas por lumbalgia aguda fue de 4.37% con IC 95% 3.83-4.95% (233/5,333).

Las características basales de la población según el motivo de consulta se presentan en la *Tabla 1*. Como puede observarse, las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para los pacientes que consultaron por lumbalgia fueron mayoritariamente afiliados a Plan de Salud –prepaga institucional– (74 versus 63%), tienen mayor edad (mediana 57 años versus 52 años) y fueron clasificados al ingreso por triaje con color blanco (baja complejidad para la atención con mayor frecuencia (82 versus 64%).

Dentro del grupo de casos que no consultaron por lumbalgia, los motivos de consulta más frecuentes fueron: dolor abdominal, dolor de garganta, fiebre, tos, cefalea, cuadro de vías aéreas superiores, infección del tracto urinario, entre otros.

Se atendieron 189,815 consultas en la CEA entre 01/01/2016 y 31/12/2016: 28,418 del área C, 85,797 del área D, 28,524 en demanda espontánea y 47,076 en otros sectores (consultorios de ginecología, traumatología, siquiatría, cirugía, etcétera). De un total de 142,739 (75%) consultas de las áreas de menor complejidad (filtrado por áreas C y D exclusivamente), 1,159 se clasificaron como lumbalgia como motivo de consulta al ingreso del triaje. Sin embargo, se excluyeron 63 consultas por politraumatismo y/o proceso infeccioso concomitante (ejemplos: absceso lumbar, politraumatismo, fractura lumbar, dolor postraumático, punción lumbar, etcétera), restando 1,096 consultas para la descripción del proceso de atención.

En la *Tabla 2* se describen las características de los pacientes con lumbalgia. Como puede observarse, se trata de pacientes jóvenes (edad media 53 años), mayoritariamente de sexo femenino (55%), con escasas comorbilidades (< 10%).

En la *Tabla 3* se describen las características de las consultas. Como puede observarse, casi la totalidad (96%) ingresó deambulando por sus propios medios, la mediana de atención fueron 3.28 horas y 87% se fue de alta, internándose sólo 6%.

Se exploraron los métodos complementarios más solicitados y los tratamientos instaurados más frecuentes, deta-

llados en la *Tabla 4*. Tal como se evidencia, las vías de administración más frecuentes resultaron: endovenosa (61%), intramuscular (20%), oral/sublingual (13%). En cuanto a los tipos de analgésicos más utilizados en guardia fueron: anti-inflamatorios no esteroideos –AINE– (55%), corticoides y opiáceos (34%). Los estudios complementarios más solicitados (definidos como solicitados en la guardia o en forma ambulatoria hasta los 30 días postegreso) fueron: 52.19% laboratorio, 47.17% radiografía/s, 28.38% resonancia/s, 10.77% tomografía/s, 9.12% intervencionismo/s.

Los casos fueron seguidos desde el egreso en guardia hasta 60 días posteriores al alta para definir los *outcomes*: reconsultas 38.05% (417) e internaciones 8.30% (91). Se exploraron los motivos de éstos, representando causas relacionadas: 55.64% (232/417) y 53.85% (49/91) respectivamente. Para más detalles ver *Tabla 5*.

Se exploraron los factores asociados a internaciones, resultando estadísticamente significativas: edad OR 1.04 (IC 95%: 1.02-1.06), cáncer OR 4.19 (IC 95%: 1.35-12.93) y fractura vertebral OR 8.92 (IC 95%: 1.60-49.47).

Se exploraron los factores asociados con reconsultas, resultando estadísticamente significativas: internación previa 0.41 (IC 95%: 0.19-0.85), sexo masculino OR 0.70 (IC 95%: 0.51-0.97), edad 1.01 (IC 95% 1.01-1.02) y osteoporosis 2.23 (IC 95% 1.23-4.04).

Discusión

El estudio fue realizado con el fin de describir la prevalencia del problema y el proceso de atención habitualmente instaurado en nuestro medio. La prevalencia global resultó

Tabla 3: Características de las consultas (N = 1,096).

	n (%)
Tiempo de atención, en minutos	197 (210.5)*
Área de ingreso	
C	865 (78.92)
D	231 (21.08)
Día	
Semana	687 (62.68)
Fin de semana o feriado	409 (37.32)
Categoría de triaje	
Amarillo	171 (15.60)
Verde	533 (48.63)
Blanco	391 (35.68)
Gris	1 (0.09)
Forma de ingreso	
Caminando	1,059 (96.62)
Silla	2 (0.18)
Ambulancia	35 (3.19)
Tipo de egreso	
Alta	956 (87.23)
Internación	68 (6.20)
Internación domiciliaria	11 (1.00)
Fuga, cancelación, suspensión	57 (5.20)
Contra opinión	4 (0.36)

* Mediana (rango intercuartil).

Tabla 4: Estudios complementarios y tratamientos instaurados (N = 1,096).	
	n (%)
Realización de laboratorio (por guardia +30 días)	572 (52.19)
Número de prácticas (definida como laboratorio o imágenes)	4 (56)*
Realización de radiografías (por guardia +30 días)	517 (47.17)
Realización de intervencionismo (por guardia +30 días)	100 (9.12)
Realización de tomografías (por guardia +30 días)	118 (10.77)
Realización de resonancias (por guardia +30 días)	311 (28.38)
Recibió medicación vía oral	149 (13.59)
Recibió medicación vía intramuscular	226 (20.62)
Recibió medicación vía endovenosa	678 (61.86)
Recibió medicación por otra vía de administración	101 (9.22)
Recibió AINE	603 (55.02)
Recibió opiáceos	382 (34.85)
Recibió corticoides	607 (55.38)

AINE = antiinflamatorios no esteroideos.

* Mediana (rango intercuartil).

en 4.37% (IC 95% 3.83-4.95%), un poco inferior comparado con los reportes bibliográficos.¹ Algunos puntos de interés a considerar del estudio fueron: 1) si bien es unicéntrico, se trata de un hospital de alta complejidad y con gran caudal de pacientes, aportando en un año 1,096 casos de lumbalgia en guardia, dentro de los sectores de atención de baja complejidad; mientras que otros estudios multicéntricos incluyeron 559 casos en tres centros;¹⁷ 2) el amplio tamaño muestral permite estimar los resultados con precisión.

Sin embargo, la importancia clínica del trabajo radica en la descripción del proceso de atención habitual en nuestro medio, en términos de estudios complementarios solicitados y tratamientos instaurados. De hecho, el grupo de trabajo *Choosing Wisely Canada* publicó recientemente una lista de 52 pruebas, procedimientos y tratamientos en emergencias, cuyo valor para el cuidado del paciente fue cuestionado.¹⁸ Luego de una votación de expertos (basada en capacidad de acción, efectividad, seguridad, carga económica y frecuencia de uso), una de las cinco prioridades resultó ser «no solicitar imágenes de la columna lumbosacra en pacientes con dolor lumbar no traumático que no tienen banderas rojas y/o indicadores patológicos». Nuestro estudio arrojó que los estudios complementarios más solicitados (definido como en la guardia o hasta los 30 días postegreso) fueron: 52.19% laboratorio, 47.17% radiografía/s, 28.38% resonancia/s, 10.77% tomografía/s, 9.12% intervencionismo/s. Sólo en 10-20% de las lumbalgias agudas y en 10-45% de las crónicas el síntoma se puede atribuir a una lesión anatómica precisa.¹⁹ Por tanto, la mayoría de las veces el manejo terapéutico no puede ser sino sintomático. La prescripción de AINE para el tratamiento del dolor lumbar ha ido aumentando.²⁰

En nuestro estudio, los tipos de analgésicos más utilizados en guardia: 55.02% recibieron AINE, 55.38% corticoides, 34.85% opiáceos.

Esta evidencia conlleva a reflexionar sobre la atención médica de urgencia, que constituye un punto crucial para la calidad asistencial en los sistemas de salud. Algunos estudios exploraron el método clínico para mejorar el uso de recursos y los costos, con la intención de identificar el uso de exámenes complementarios y medicamentos, sus costos y relación con la morbilidad observada.²¹ Varias consideraciones se desprenden, principalmente se requieren mayores esfuerzos para fomentar el uso racional de medicación y estudios complementarios en guardia. Por un lado, se podría pensar en mejorar la continuidad y el acceso a atención primaria o el contacto con médico de cabecera en ámbito ambulatorio, que podría significar la consecuente reducción de los sistemas de emergencias.²² Un dato de interés fue que 18.16% de los casos tuvieron consulta con médico de cabecera dentro de los 60 días posteriores a la consulta en guardia dentro de nuestra cohorte, mientras que 37.50% tuvieron consulta con traumatología. Sin embargo, según la bibliografía, 90% de los pacientes pueden ser controlados por el médico de atención primaria y solamente 10% tiene que ser derivado a especialistas de otro nivel de atención. Por otro lado, durante los últimos años se está produciendo un importante incremento en la utilización de los servicios de urgencias con la consiguiente sobresaturación.²³ Por eso, otra aproximación pendiente sería explorar cuáles son los determinantes de las utilización de los servicios de urgencias.^{21,24}

Por último, este estudio representa un diagnóstico situacional de la lumbalgia como motivo de consulta a central de emergencia, que podría ser información útil para programar un futuro proyecto de gestión, diseñar un plan de acción estratégico, construcción de indicadores de calidad específicos y propuestas de mejora de los componentes de atención.

Tabla 5: Descripción del proceso de seguimiento de los pacientes (N = 1,096).

	n (%)
Reconsulta (desde egreso +60 días)	417 (38.05)
Reconsulta relacionada	232 (55.64)
Internaciones (desde egreso +60 días)	91 (8.30)
Reinternaciones relacionadas (49/91)	49 (53.85)
Retiró analgésicos en forma ambulatoria (desde egreso +30 días)	317 (28.92)
Consulta con traumatología ambulatoria (desde egreso +60 días)	411 (37.50)
Consulta con reumatología ambulatoria (desde egreso +60 días)	23 (2.10)
Consulta con neurocirugía ambulatoria (desde egreso +60 días)	34 (3.10)
Consulta con kinesiología ambulatoria (desde egreso +60 días)	81 (7.39)
Consulta con médico de cabecera (desde egreso +60 días)	199 (18.16)

Agradecimiento

Los autores agradecen a la Dra. Karin Kopitowski por el apoyo general como Jefa de Servicio de Medicina Familiar en este proyecto.

Referencias

- Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012; 64(6): 2028-37. doi: 10.1002/art.34347.
- Allegri M, Montella S, Salici F, Valente A, Marchesini M, Compagnone C, et al. Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Res.* 2016; 5: doi: 10.12688/f1000research.8105.2.
- Aguilera A, Herrera A. Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Comunidad y Salud.* 2013; 11(2): 80-9.
- Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014; 73(6): 968-74. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204428.
- Soto-Padilla M, Espinosa-Mendoza RL, Sandoval-García JP, Gómez-García F. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta Ortop Mex.* 2015; 29(1): 40-5.
- Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine (J. 2008).* 2008; 8(1): 8-20. doi: 10.1016/j.spinee.2007.10.005.
- Poiradeau S, Lefevre Colau MM, Fayad F, Rannou F, Revel M. Lumbalgias. *EMC - Aparato Locomotor.* 2004; 37(4): 1-17. [https://doi.org/10.1016/S1286-935X\(04\)70536-5](https://doi.org/10.1016/S1286-935X(04)70536-5). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1286935X04705365>
- Skovron ML, Szpalski M, Nordin M, Melot C, Cukier D. Sociocultural factors and back pain. A population-based study in Belgian adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994; 19(2): 129-37.
- Chou R, Qaseem A, Owens DK, Shekelle P; Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Diagnostic imaging for low back pain: advice for high-value health care from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2011; 154(3): 181-9. doi: 10.7326/0003-4819-154-3-201102010-00008.
- Borcuk P. An evidence-based approach to the evaluation and treatment of low back pain in the emergency department. *Emerg Med Pract.* 2013; 15(7): 1-23; Quiz 23-4.
- Pérez Irazusta I, Alcorta Michelena I, Aguirre Lejarcegui G, Aristegui Racero G, Caso Martínez J, Esquivel Martínez R, et al. Guía de práctica clínica sobre lumbalgia Osakidetza. GPC 2007/1. Vitoria-Gasteiz. Disponible en: https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/osk_publicaciones/eu_argital/adjuntos/gidak/guiaLumbalgia.pdf
- Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2017; 389(10070): 736-47. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9.
- Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2009; 373(9662): 463-72. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60172-0.
- Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet.* 2004; 363(9406): 345-551.
- Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007; 147(7): 478-91. doi: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006.
- Morgan DJ, Dhruva SS, Wright SM, Korenstein D. 2016 update on medical overuse: a systematic review. *JAMA Intern Med.* 2016; 176(11): 1687-92. doi: 10.1001/jamaintermmed.2016.5381.
- Kohns DJ, Haig AJ, Uren B, Thompson J, Muraglia KA, Loar S, et al. Clinical predictors of the medical interventions provided to patients with low back pain in the emergency department. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018; 31(1): 197-204. doi: 10.3233/BMR-170806.
- Cheng AHY, Campbell S, Chartier LB, Goddard T, Magee K, McEwen J, et al. Choosing Wisely Canada®: five tests, procedures and treatments to question in Emergency Medicine. *CJEM.* 2017; 19(S2): S9-S17. doi: 10.1017/cem.2017.1.
- Bernard TN Jr, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop Relat Res.* 1987; (217): 266-820.
- Sáez-Jiménez R, Bonis J. Estudio descriptivo sobre el uso de antiinflamatorios no esteroideos por vía intramuscular para el tratamiento de la lumbalgia aguda en las consultas de Atención Primaria en España durante 2002-2011. *Rev Clin Med Fam.* 2015; 8(2): 103-9.
- Díaz Novás J, Calles Calviño A, Roldán de la Paz I, Chea Ochoa D. Las urgencias en la atención primaria: uso de exámenes complementarios y medicamentos. *Rev Cubana Med Gen Integr [Internet].* 2008; 24(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252008000300003&lng=es
- LaCalle E, Rabin E. Frequent users of emergency departments: the myths, the data, and the policy implications. *Ann Emerg Med.* 2010; 56(1): 42-8. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.01.032.
- Giunta DH, Pedretti AS, Elizondo CM, Grande Ratti MF, González Bernaldo de Quiros F, Waismann GD, et al. Descripción de las características del fenómeno Crowding en la Central de Emergencia de Adultos, en un hospital universitario de alta complejidad: estudio de cohorte retrospectiva. *Rev Med Chil.* 2017; 145(5): 557-63. doi: 10.4067/S0034-98872017000500001.
- Sarría Santamera A, Prado Galbarro J, Quintana Díaz M, Martínez Virto A. Determinantes de la utilización de los servicios de urgencias en Espino. *Asunción Primaria.* 2015; 47(6): 386-8. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.011>. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714003941?via%3Dihub>

Fuentes de financiación: Esta investigación no fue financiada.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés

Original article

doi: 10.35366/99133

Glenoid track «off-track» as a risk factor for recurrence of anterior glenohumeral instability in postoperative patients

El encarrilamiento glenoideo off-track como factor de riesgo de recidiva de inestabilidad glenohumeral en pacientes postoperados

Bracamontes-Martínez CN,* Juárez-Jiménez HG,* Rojas-Larios F,‡
Sánchez-Rojas P,§ Calderón-Franco JA,* Chávez-García CR*

Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General Regional 2, «Dr. Guillermo Fajardo Ortíz».

ABSTRACT. Introduction: Glenoid track is used to assess the engagement of Hill-Sachs lesions. The objective of this study was to identify if off-track glenoid track was a risk factor for recurrence of anterior glenohumeral instability in postoperative patients with arthroscopic anterior labrum repair. **Material and methods:** Sixty patients with glenohumeral instability who underwent arthroscopic repair of the anterior labrum were studied. Study group (patients with recurrence of postoperative dislocation) and control (no dislocation). Radiographic measurements were made on magnetic resonance imaging and computed tomography. Measurements of glenoid diameter, glenoid bone loss, as well as the presence and size of Hill-Sachs lesions were obtained. Later they were classified as «on-track» or «off-track». **Results:** Seven (11.67%) patients suffered recurrence, of which six (10%) were carriers of an off-track injury and 1 (1.67%) on-Track. 53 (88.33%) patients did not experience recurrence, of which 11 (18.33%) were carriers of an off-track injury and 42 (70%) on track. A 23.47 increased risk of recurrence of instability was interpreted in patients with «off-track» lesions compared to patients with «On track» lesions. **Conclusions:** Off-track injuries were a risk factor for recurrence of instability in patients who underwent Bankart-type arthroscopic repair. This allows us to recommend that the presence of lesions be

RESUMEN. Introducción: El encarrilamiento glenoideo se emplea para valorar el enganche de lesiones Hill-Sachs. El objetivo de este estudio fue identificar si el encarrilamiento glenoideo off-track fue un factor de riesgo de recidiva de inestabilidad glenohumeral anterior en pacientes postoperatorios de reparación de labrum anterior por vía artroscópica. **Material y métodos:** Se estudiaron 60 pacientes sometidos a reparación artroscópica del labrum anterior. Grupo de estudio (pacientes con recidiva de luxación postoperatoria) y control (sin luxación). Las mediciones radiográficas se realizaron en resonancia magnética y en tomografía axial computarizada. Se obtuvieron mediciones del diámetro glenoideo, pérdida ósea glenoidea así como la presencia y tamaño de lesiones de Hill-Sachs. Posteriormente se clasificaron como on-track u off-track. **Resultados:** Siete (11.67%) pacientes sufrieron recidiva, de los cuales seis (10%) eran portadores de lesión off-track y uno (1.67%) on-track. 53 (88.33%) pacientes sin recidiva, de los cuales 11 (18.33%) eran portadores de lesión off-track y 42 (70%) on-track. Se interpretó un aumento de riesgo de recidiva de inestabilidad de 23.47 en los pacientes portadores de lesión de tipo off-track en comparación con los pacientes portadores de lesiones on-track. **Conclusiones:** Las lesiones off-track fueron un factor de riesgo de recidiva de inestabilidad en los pacientes a quienes se realizó reparación artroscópica

Level of evidence: III

* Médico Ortopedista. Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General Regional No. 2 «Dr. Guillermo Fajardo Ortíz».

† Médico Cirujano. Doctor en ciencias médicas. Facultad de Medicina. Universidad de Colima.

§ Médico Rehabilitador. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla.

Correspondence:

Dr. Héctor Gerardo Juárez Jiménez
Calzada de las Bombas Núm. 117, Col. Girasoles I, C.P. 14310, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México.

E-mail: hectorgerardo@gmail.com

How to cite: Bracamontes-Martínez CN, Juárez-Jiménez HG, Rojas-Larios F, Sánchez-Rojas P, Calderón-Franco JA, Chávez-García CR.

Glenoid track «off-track» as a risk factor for recurrence of anterior glenohumeral instability in postoperative patients.

Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 365-370. <https://dx.doi.org/10.35366/99133>



routinely studied and classified as «on-track» or «off-track» to provide a better therapeutic approach.

Key words: Glenoid track, instability, surgery, arthroscopy, failure.

tipo Bankart, lo cual nos permite recomendar que de forma rutinaria se estudie la presencia de lesiones y clasificarlas como *on-track* u *off-track* para brindar un mejor abordaje terapéutico.

Palabras clave: Encarrilamiento glenoideo, inestabilidad, cirugía, artroscopia, falla.

Introduction

Anterior glenohumeral instability represents one of the most frequent causes of shoulder pathology. This entity has a risk of recurrence after the surgical event of 3.4-19%.^{1,2} In economic terms, a second intervention reduces the cost benefit of any treatment and forces us to look for alternatives to correct it. There are currently various and confusing therapeutic approach protocols, which makes it difficult to define the best way to evaluate these patients.³

For many years, the percentage of glenoid bone loss has determined the treatment of glenohumeral instabilities.⁴ A little over 10 years ago, the concept of glenoid track emerged,⁵ which was intended to predict the risk of recurrence of instability^{6,7,8,9,10} although this has been questioned in recent studies.¹¹

Yamamoto et al,⁵ proposed the concept of glenoid track in 2007, through a biomechanical study where they defined the area of contact between the superolateral portion of the humeral head and the glenoid during external rotation, horizontal extension, and shoulder abduction. They found that this contact zone comprised 84 ± 14% of the glenoid diameter. Subsequently, Omori et al,¹² applied the

same concept in living patients, with the use of magnetic resonance imaging to assess the same area of contact. They found that this was 83% at 90° abduction. Metzger et al,¹³ were the first to corroborate the clinical relevance of this concept and analyzed its relationship with Hill-Sachs lesions. Using magnetic resonance imaging, they classified as off-track lesions those in which the Hill-Sachs lesion was greater than the glenoid track and on-track lesions when the size of the Hill lesion -Sachs was less than glenoid track, and they confirmed this behavior under direct vision during arthroscopy.

Recently, Nakagawa et al,¹¹ questioned the usefulness of the concept of glenoid track and applied another classification system for the lesions, which considered three factors: the size of the Hill-Sachs lesions, the size of the glenoid defect and the physical activity carried out by the patients. He proposed that such a classification system represents a better predictor of recurrence regardless of glenoid track.

The objective of this work is to report the results of the application of the glenoid track concept to a series of patients operated on in our hospital to know its usefulness in predicting the probability of recurrence of glenohumeral dislocation.

Table 1: Demographic and pathology studied variables.

Variable		Total (%)	RI group (%)	NRI group (%)	p
Number of shoulders studied		60 (100)	7 (11.67)	53 (88.33)	Not applicable
Sex	Male	42 (70)	6 (10.00)	36 (60.00)	0.305*
	Female	18 (30)	1 (1.67)	17 (28.33)	
Age in years		Average 34 (range, 16-74)	Average 41 (range, 24-74)	Average 32 (range 16-68)	0.128*
Comorbidities		20 (100)	3 (15)	17 (85)	Not applicable
Asthma		6 (30)	1 (5)	5 (25)	
Major depression		4 (20)	1 (5)	3 (15)	
Hypermobility		3 (15)	0 (0)	3 (15)	
Hypertension		3 (15)	1 (5)	2 (10)	
Hypothyroidism		2 (10)	0 (0)	2 (10)	
Diabetes mellitus		1 (5)	0 (0)	1 (5)	
Osteoporosis		1 (5)	0 (0)	1 (5)	
Affected side	Right	35 (58.33)	3 (5.00)	32 (53.33)	0.381*
	Left	25 (41.67)	4 (6.67)	21 (35.00)	
Evolution of instability (months)		Average 67 (range, 2-490)	Average 144 (range, 5-490)	Average 57 (range, 2-190)	0.177*
Dislocations prior to surgery		Average 11.45 (range, 1-70)	Average 18.14 (range, 3-35)	Average 10.56 (range, 1-70)	0.110‡

RI = recurrence of instability, NRI = no recurrence of instability,* Fisher exact test, ‡ Mann Whitney's U test.

Material and methods

A case-control study was carried out in which two homogeneous groups of patients were compared, who underwent arthroscopic surgery for anterior capsular plication from January 2017 to September 2018. The RI group (recurrence of instability) included 7 shoulders in which we observed a recurrence of the glenohumeral dislocation after the surgical intervention. The NRI group (no recurrence of instability) included 53 shoulders in whom adequate stability was achieved after surgery. The institutional ethics committee approved the completion of this study (Folio F-2019-3701-005).

The inclusion criteria were as follows: Patients with skeletal maturity and anterior glenohumeral instability, who underwent arthroscopic anterior capsular plication for the first time. The patients must have a minimum postoperative follow-up of 6 months. Men and women were included. The exclusion criteria were as follows: Patients in whom magnetic resonance imaging (MRI) or computed tomography (CT) had not been performed in the preoperative study protocol. Patients with multidirectional instability and those cases with non-concordance in at least 4 of the 6 measurements provided by the evaluators were excluded. Those cases with post-operative infection and those who did not sign the informed consent were eliminated.

The method to classify the lesions as off-track or on-track consisted of 3 steps: 1. Measurement of the glenoid component: Burkhart established through studies in live patients with trans-surgical measurements during arthroscopy and in cadaver dissection that the lower part of the glenoid forms a perfect circle between its edges: posterior, inferior and anterior.⁴ To obtain this measurement, the perfect circle method proposed by Sugaya was used.¹⁴ where a circle is drawn in a sagittal section of the glenoid, which must coincide with its posterior and inferior edge. The diameter of this circle represents the expected diameter of the glenoid and is multiplied by the constant 0.83.¹²

When the front edge of the circle does not coincide with the front edge of the glenoid, it means glenoid bone loss, so the distance between the front edge of the glenoid and the front edge of the circle is measured and subtracted from the measurement previously obtained. 2. Hill-Sachs measurement: Obtained in an axial section of the humeral head. This was achieved by drawing a line that crossed the lesion from medial to lateral in its area of greatest diameter, then another line was drawn from the lateral edge of the lesion to the medial edge of the rotator cuff insertion (medial limit of the trochanter), called bone bridge and both distances were added. 3. The third step consisted of comparing both measures. If the Hill-Sachs interval was less than the glenoid component, it was called an on-track lesion; on the contrary, if the Hill-Sachs interval was greater than the glenoid component, it was classified as off-track.^{5,6,7,13,15}

The recurrence of the dislocation in the postoperative period was verified with plain radiographs and clinical evaluation. In addition to demographic variables, the surgical findings, the number of anchors used and the position used during the surgical intervention were taken into account.

Statistical analysis was performed with SPSS statistical software (SPSS Inc., Chicago, USA). Sample size was obtained according to the Hulley table for descriptive studies of a dichotomous variable, based on an expected case ratio of 0.20,¹⁶ at a confidence interval width of 0.30 and with a 95% confidence level. To determine the association between glenoid track and recurrence of instability, the odds ratio formula was used. Fisher's exact test and Mann Whitney's U were used for qualitative variables. The concordance tests were performed with the Kappa test. A significant difference was considered when p was less than 0.05.

Results

A total of 70 shoulders were studied, of which 10 were excluded due to lack of imaging studies or lack of information

Table 2: Variables regarding the surgery performed.

Variable		Total (%)	RI group (%)	NRI group (%)	p
Position	Lateral decubitus	41 (68.33)	5 (8.33)	36 (60.00)	0.85*
	Beach chair	19 (31.67)	2 (3.33)	17 (28.34)	
Number of anchors					
1		9 (15.00)	2 (3.33)	7 (11.67)	0.28*
2		31 (51.66)	4 (6.66)	27 (45.00)	0.75*
3		19 (31.67)	1 (1.67)	18 (30.00)	0.59*
4		1 (1.67)	0 (0.00)	1 (1.67)	n. a.
Aggregate injuries		26 (100.00)	1 (3.80)	25 (96.20)	1*
SLAP		16 (61.50)	1 (3.80)	15 (57.70)	0.54*
RC injury*		4 (15.40)	0 (0.00)	4 (15.40)	n.a.
Perthes		4 (15.40)	0 (0.00)	4 (15.40)	n.a.
Chondral lesions		2 (7.70)	0 (0.00)	2 (7.70)	n.a.

RI = recurrence of instability, NRI = no recurrence of instability, * Fisher exact test, SLAP = superior labral tear from anterior to posterior, RC = rotator cuff, n.a. = not applicable.

Table 3: Variables regarding measurements in imaging studies.

Variable	Total	RI group	NRI group	p
Glenoid diameter (mm)	Average 27.68 (range, 24-34)	Average 27.29 (range, 24-29)	Average 27.74 (range, 24-34)	0.80*
Glenoid bone loss (mm)	Average 2.25 (range, 0-6)	Average 2.14 (range, 0-4)	Average 2.26 (range, 0-6)	0.91*
Glenoid bone loss percentage	Average 7.9% (range, 0-20%)	Average 7.7% (range, 0-20%)	Average 7.9% (range, 0-14.3%)	0.96*
Hill-Sachs lesion size (mm)	Average 14.7 (range, 0-29)	Average 17.7 (range, 12-29)	Average 14.3 (range, 0-25)	0.18*
On track (%)	On-track 43 (71.67) Off-track 17 (28.33)	1 (1.67) 6 (10.00)	42 (70.00) 11 (18.33)	0.001†

RI = recurrence of instability, NRI = no recurrence of instability, † Fisher's exact test, * Mann Whitney's U test.

in the clinical file. 60 shoulders were included for statistical analysis. *Table 1* shows the demographic variables and those of the pathology studied, among which the evolution of instability and the number of dislocations prior to surgery stand out. No statistical difference was observed between the two groups in any of the variables. No statistical difference was observed between the choice of the position in which the surgery was performed, between the numbers of anchors used and also between the injuries observed between both groups (*Table 2*). Intraobserver agreement for the MRI or computed tomography evaluator was 0.92.

For the analysis of the measurements in the imaging studies, the data obtained from the second measurement were taken into account. We found bone defects in the anterior portion of the glenoid in 45 (75%) of the cases, while the other 15 (25%) cases presented integrity in the glenoid. The average measure of the defect was 2.25 mm (from 0 to 6 mm). Measurements in the posterior region of the humerus showed a Hill-Sachs lesion in 58 (97%) of the patients with an average of 14.7 mm of bone involvement (from 0 to 29 mm). The pattern of bipolar bone injury was also analyzed, which was evident in 44 (73.33%) of the cases. In 17 (28.33%) cases an «off-track» type lesion was diagnosed, while in 43 cases (71.67%) an «on-track» type lesion was described (*Table 3*).

One of the main observations was that within the study group 7 (11.67%) patients suffered recurrence of instability, of which 6 (10%) were carriers of an off track lesion and only 1 (1.67%) had on track lesion, while 53 (88.33%) patients had a favorable outcome without recurrence of dislocation. This was interpreted as an increased risk of recurrence of instability in patients with «off-track» lesions compared to patients with «on track» lesions in a ratio of 23.47 according to the odds ratio. It was found that six of the 17 cases with an «off-track» lesion suffered a recurrence, while only one of the 43 cases with an on track lesion. All patients with recurrence had off-track lesion while 11 of the patients in the group without recurrence had an off-track injury. The positive predictive value of an off-track lesion to present recurrence is 86% while the negative predictive value is 79% (*Tables 4 and 5*).

Table 4: Contingency table for the analysis of off-track glenoid track as a risk factor for recurrence of glenohumeral dislocation.

	Total (%)	Off-track (%)	On-track (%)	p
Recurrence	7 (11.67)	6 (10.00)	1 (1.67)	0.003*
No recurrence	53 (88.33)	11 (18.33)	42 (70.00)	
Total	60 (100.00)	17 (28.33)	43 (71.67)	

* Fisher's exact test.

A subanalysis was performed in the 44 patients with bipolar bone injury. Recurrence of dislocation occurred in 14% (six of 44 patients). Of the six patients with recurrence, 5 (83%) had an off-track lesion and 1 (17%) was an On-Track type. Conversely, only 11 (29%) of the 38 patients with bipolar lesion who did not experience recurrence had an off-track lesion. The fact of classifying bipolar lesions as on-track or off-track correctly predicted the evolution of 32 (73%) patients (*Table 6*).

Discussion

The main findings of this study demonstrated the following: the classification of lesions in on-track or off-track is better associated with a possible future recurrence event, compared to classifying lesions as bipolar or taking into account only the percentage of glenoid bone loss. This classification system showed an adequate clinical correlation, since 86% of the patients with recurrence were carriers of an off-track lesion, with a positive predictive value of 86% and an odds ratio of 23.47 ($p = 0.003$). No statistically significant difference was found in the average glenoid bone loss between the groups with recurrence and without recurrence (7.7 vs 7.9%, respectively), in the Hill-Sachs lesion (17.7 vs 14.3 mm) and the bone bridge (5.2 vs 2.7 mm).

It was identified that the patients with the highest number of dislocations prior to the surgical intervention were those who had larger Hill-Sachs lesions, so they had a greater

probability of having an off-track type lesion; regardless of the fact that the average of glenoid bone loss in the same group was 7.7% (from 0 to 14.3%). It was observed that none of the patients had a percentage of loss greater than the critical value of 20% and that, in addition, of the seven patients who presented with recurrence, 2 (28.5%) had no bipolar lesion.

Regarding the average of dislocations per patient, we found that in the group that developed recurrence the average was 18.1 dislocation events prior to surgery, but in the group of patients without recurrence the average was 10.5. This greater number of dislocations predisposes to the development of larger bone lesions, and that these same become off-track lesions, as Nakagawa et al had already pointed out,¹⁷ stating that in the event of a first dislocation event a Hill-Sachs lesion develops first, however, in the event of recurrent events, glenoid bone loss increases gradually with each dislocation and the Hill-Sachs lesion progresses more discreetly.

Shaha et al,⁹ had also noted that applying the concept of glenoid track showed a better correlation to predict post-surgical stability, rather than employing glenoid bone loss alone. In his study, 57 patients with 10 cases of recurrence were analyzed. After NMR radiographic measurements, they found eight patients with an off-track lesion, of which 6 had a recurrence, compared to 4 recurrences in 49 on-track patients. This gave a positive predictive value of 75%, which agrees with that obtained in this study (86%). Most of the therapeutic models are based on the increase of the glenoid surface, without taking into account the Hill-Sachs lesion and its magnitude. Our results reinforce the idea of the use of glenoid track for therapeutic decision making in patients with instability, as has been proposed by Donohue et al,¹⁸ Trivedi et al,¹⁶ Metzger et al,¹³ Gyftopoulos et al¹⁹ and Di Giacomo et al.²⁰

Locher et al,² reported in their study that off-track lesions were associated with a higher rate of revision surgery for recurrence, with an odds ratio of 8.3, while we found an odds ratio of 23.4.

The concept of glenoid track is not yet the gold standard for the preoperative evaluation of patients with instability. Recently, other evaluation parameters have emerged which promise to have a better predictive value

Table 6: Subanalysis regarding the presence of bipolar lesion.

	Bipolar lesion (%)	No bipolar lesion (%)	Total (%)
Recurrence	6 (10.00)	1 (1.67)	7 (11.67)
No recurrence	38 (63.33)	15 (25.00)	53 (88.33)
Total	44 (73.33)	16 (26.67)	60 (100.00)

of evolution in patients with this pathology, such is the case of the scoring system proposed by Nakagawa et al,¹¹ who retrospectively evaluated the scans of 80 patients in their study. They classified the glenoid defects and the length, width and depth of the Hill-Sachs lesions and categorized them into 5 types, assigning them a value from 0 for «without defect» to 4 «larger defect», later, patients were classified with both measurements in 5 classes: class 1, 0-1 point; class 2, 2 points; class 3, 3 points; class 4, 4 points; and class 5, more than 5 points. The prevalence of recurrence of instability between the different classes was compared, likewise, the recurrence of instability of each class was compared, between the shoulders with on-track and off-track lesions, at the same time dividing the patients into 3 groups depending on the physical activity: rugby, American football and others. Results showed that there was no recurrence in class 1 patients who practiced rugby, football players in classes 1 and 2, and those who played other sports in classes 1, 2 and 3. However, when the recurrence cases were compared with on-track and off-track lesions, they found no significant difference, reporting 12% of cases with off-track type lesions, among which 33% evolved to recurrence, on the other hand, 18.2% of the patients with on-track lesions developed recurrence. Thus, the presence of off-track lesions may be a contraindication to arthroscopic Bankart-type repair, but the absence of an off-track lesion does not guarantee a favorable post-surgical evolution.

This study has several limitations, with respect to radiographic analysis, one of the main was that not all patients were evaluated with the same imaging study; most of our patients had MRI, with 42 (70%), followed by CT with 3D reconstruction in 11 (18%) and 7 (12%) of the patients had both studies. Huijsmans et al,²¹ established that there is no significant difference between obtaining the measurements in NMR or 3D CT. For the calculation of glenoid bone loss, there is not yet a method cataloged as the gold standard, thus we opted for the perfect circle matching method proposed by Sugaya et al,¹⁴ which has been used in multiple studies, however, problems arises when calculating it in the NMR sections, since if the sagittal cuts are not obtained with the same angulation of the glenoid surface, the measurements may be erroneous. This problem does not occur on CT with 3D reconstruction. Finally, regarding patient follow-up, in our series the average follow up was 14 months (from 9 to 21 months), but it must be considered that

Table 5: Contingency table showing the odds ratio to know the degree of association of off-track glenoid track as a risk factor for recurrence of glenohumeral dislocation.

	Event occurs (recurrence)	No event occurs (no recurrence)	p	Odds Ratio
Exposure (off-track)	(A) 6	(B) 11	0.003*	$\frac{A/B}{C/D}$
No exposure (on-track)	(C) 1	(D) 42		23.47

recurrences of instability occur on average at 12.4 months.¹⁸ We must also take into account that in our context surgical management may be delayed due to bureaucratic issues, we do not consider to analyze the time elapsed since the patient first came to consultation until the surgical procedure was performed, however this delay may condition that patients have a greater number of dislocations, therefore more Hill-Sachs lesions and larger glenoid bone losses and a greater probability of off-track lesions.

Despite the fact that off-track lesions can be predictive of recurrence of instability and of new therapeutic algorithms such as the one proposed by Di Giacomo et al.²⁰ There are still no studies that directly compare the evolution of patients in whom therapeutic management has been based on these algorithms. Future studies should focus on this area and evaluate the effectiveness and/or failure of such algorithms. In addition, our study takes as a sample population a heterogeneous group of patients with different physical activities, it would be interesting to stratify patients into different groups, based on physical activity, for example, to study particularly patients who practice contact sports and another group with low demand to define specific algorithms for each one.

In conclusion, we can establish that off-track lesions do constitute a risk factor for presenting recurrence of instability in patients who undergo arthroscopic anterior capsular plication, however, we cannot yet define it as the main factor or gold standard to predict recurrence. The results of our study allow us to recommend, in our health system, that imaging studies be routinely requested in patients with anterior glenohumeral instability, mainly CT with 3D reconstruction to better assess bone lesions, or, failing that, MRI, which also allows us to assess the presence of added soft tissue lesions, specifying to radiologists the importance of obtaining sagittal cuts orthogonal to the glenoid axis in order to obtain accurate measurements of the glenoid diameter.

References

1. Fox JA, Sanchez A, Zajac TJ, Provencher MT. Understanding the Hill-Sachs lesion in its role in patients with recurrent anterior shoulder instability. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017; 10(4): 469-79.
2. Locher J, Wilken F, Beitzel K, Buchmann S, Longo UG, Denaro V, et al. Hill-Sachs off-track lesions as risk factor for recurrence of instability after arthroscopic bankart repair. *Arthroscopy.* 2016; 32(10): 1993-9.
3. Matsen FA, Chebli C, Lippitt S. Principles for the evaluation and management of shoulder instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(3): 648-59.
4. Burkhardt SS, DeBeer JF, Tehrany AM, Parten PM. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability. *Arthroscopy.* 2002; 18(5): 488-91.
5. Yamamoto N, Itoi E, Abe H, Minagawa H, Seki N, Shimada Y, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: A new concept of glenoid track. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16(5): 649-56.
6. Gulati A, Dessouky R, Wadhwa V, Sanders D, Chhabra A. New concepts of radiologic preoperative evaluation of anterior shoulder instability: on-track and off-track lesions. *Acta Radiol.* 2018; 59(8): 966-72.
7. Ladermann A, Bohm E, Tay E, Scheibel M. Bone-mediated anteroinferior glenohumeral instability. *Orthopade.* 2018; 47(2): 129-38.
8. Su F, Kowalcuk M, Ikpe S, Lee H, Sabzevari S, Lin A. Risk factors for failure of arthroscopic revision anterior shoulder stabilization. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100(15): 1319-25.
9. Shah JS, Cook JB, Rowles DJ, Bottoni CR, Shah SH, Tokish JM. Clinical validation of the glenoid track concept in anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2016; 98(22): 1918-23.
10. Younan Y, Wong PK, Karas S, Umpierrez M, Gonzalez F, Jose J, et al. *The glenoid track: a review of the clinical relevance, method of calculation and current evidence behind this method.* Vol. 46, *Skeletal Radiology.* *Skeletal Radiology;* 2017. 1625-34.
11. Nakagawa S, Hanai H, Mae T, Hayashida K, Yoneda M. Bipolar bone loss in male athletes with traumatic anterior shoulder instability: an evaluation using a new scoring system. *Orthop J Sport Med.* 2018; 6(7): 232596711878242.
12. Omori Y, Yamamoto N, Koishi H, Futai K, Goto A, Sugamoto K, et al. Measurement of the glenoid track *in vivo* as investigated by 3-dimensional motion analysis using open MRI. *Am J Sports Med.* 2014; 42(6): 1290-5.
13. Metzger PD, Barlow B, Leonardi D, Peace W, Solomon DJ, Provencher MT. Clinical application of the “glenoid track” concept for defining humeral head engagement in anterior shoulder instability: a preliminary report. *Orthop J Sport Med.* 2013; 1(2): 8-10.
14. Sugaya H, Moriishi J, Dohi M, Kon Y, Tsuchiya A. Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85(5): 878-84.
15. Itoi E. ‘On-track’ and ‘off-track’ shoulder lesions. *EFORT Open Rev.* 2017; 2(8): 343-51.
16. Trivedi S, Pomerantz ML, Gross D, Golijanin P, Provencher MT. Shoulder instability in the setting of bipolar (glenoid and humeral head) bone loss: The glenoid track concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472(8): 2352-62.
17. Nakagawa S, Iuchi R, Hanai H, Hirose T, Mae T. The development process of bipolar bone defects from primary to recurrent instability in shoulders with traumatic anterior instability. *Am J Sports Med.* 2019; 47(3): 695-703.
18. Donohue MA, Mauntel TC, Dickens JF. Recurrent shoulder instability after primary bankart repair. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2017; 25(3): 123-30.
19. Gyftopoulos S, Beltran LS, Bookman J, Rokito A. MRI evaluation of bipolar bone loss using the on-track off-track method: a feasibility study. *AJR Am J Roentgenol.* 2015; 205(4): 848-52.
20. Di Giacomo G, Piscitelli L, Pugliese M. The role of bone in glenohumeral stability. *EFORT Open Rev.* 2018; 3: 632-40.
21. Huijsmans PE, Haen PS, Kidd M, Dhert WJ, van der Hulst VPM, Willems WJ. Quantification of a glenoid defect with three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging: a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16(6): 803-9.

Artículo original

doi: 10.35366/99134

Patrón cinemático de la marcha con ortesis de tobillo-pie de silicon en pacientes con pie caído

Kinematic gait pattern with silicone ankle-foot orthosis in patients with drop foot

Nossa-Almanza SA,^{*} Duplat JL,[‡] Rueda-Fonseca LE,[‡] Jara AB,[§] Cabrera F,[¶] Romero-Cárdenas C^{||}

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Instituto Roosevelt, Bogotá. Colombia.

RESUMEN. Introducción: El pie caído es una condición que suele manejarse con ortesis cortas, normalmente fabricadas en polipropileno. Se ha descrito también su tratamiento con ortesis de silicon, poco estudiadas pero que parecen mejorar el patrón cinemático de la marcha y, dada su comodidad, ser más aceptadas por los pacientes. Nuestro estudio describe cuáles son las características cinemáticas de la marcha y la satisfacción referida por los pacientes al usar una ortesis tobillo pie de silicon y compara dicho patrón con el no uso de la ortesis en casos con pie caído. **Material y métodos:** Estudio seudoexperimental descriptivo en pacientes con pie caído desde el año 2010 al 2012, en el que se evaluaron las variables cinemáticas del patrón de marcha a partir de laboratorios de marcha y además de la satisfacción de los sujetos con las ortesis de silicon y con el no uso de las mismas. **Resultados:** Cinco casos con pie caído fueron objeto del estudio. El análisis de marcha de los pacientes que usaron la ortesis constató una mejora de la posición del tobillo en el contacto inicial, en la velocidad promedio de marcha y en la longitud del paso, así como un aumento de la cadencia. Sin embargo, en términos de comodidad en comparación con el no uso de la ortesis, el resultado fue exiguo. **Conclusiones:** Las ortesis tobillo pie de silicon mejoran la posición del tobillo en el contacto inicial, así como los parámetros temporoespaciales de la marcha.

Palabras clave: Ortesis tobillo pie, silicon, cinemática, pie caído, análisis de marcha.

ABSTRACT. Introduction: The Drop foot is a condition that is usually handled with short orthosis, usually made of polypropylene. It has also been described as being treated with silicon orthosis, little studied but which seem to improve the kinematic pattern of gait and, given its comfort, be more accepted by patients. Our study describes the kinematic characteristics of gait and patient satisfaction when using a silicon foot ankle orthosis, and compares this pattern to the non-use of the orthosis, in patients with a drop foot. **Material and methods:** Pseudo-experimental descriptive study in patients with dropped feet from 2010 to 2012, in which the kinematic variables of the gait pattern were evaluated from gait laboratories and in addition to the satisfaction of subjects with silicon orthosis and non-use of them. **Results:** Five patients with a drop foot were the subject of the study. Gait analysis of patients using the orthosis found an improvement in ankle position at initial contact, average walking speed and step length, as well as increased cadence. However, in terms of comfort compared to the non-use of the orthosis, the result was meager. **Conclusions:** Silicon foot ankle orthosis improve the position of the ankle in the initial contact, as well as the temporo-spatial parameters of the gait.

Keywords: Foot ankle orthosis, silicon, kinematics, drop foot, gait analysis.

Nivel de evidencia: IV

^{*} Jefe del Departamento de Ortopedia y Traumatología, Instituto Roosevelt, Bogotá. Colombia

[‡] Subespecialista en Ortopedia Infantil, Instituto Roosevelt, Bogotá. Colombia.

[§] Médica rural de investigación de Ortopedia y Traumatología, Instituto Roosevelt, Bogotá. Colombia

[¶] Especialista en Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Colombia

^{||} Especialista en Podología, Universidad San Pablo CEU, Madrid. España. Subespecialista en Cirugía de pie y tobillo, Fundación Santa Fe de Bogotá. Colombia.

Correspondencia:

Sergio Alejandro Nossa-Almanza

E-mail: sergionossa@gmail.com

Citar como: Nossa-Almanza SA, Duplat JL, Rueda-Fonseca LE, Jara AB, Cabrera F, Romero-Cárdenas C. Patrón cinemático de la marcha con ortesis de tobillo-pie de silicon en pacientes con pie caído. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 371-375. <https://dx.doi.org/10.35366/99134>



Introducción

Las ortesis tobillo pie proveen soporte en la articulación del tobillo, mejoran el patrón de marcha con el adecuado posicionamiento articular y disminuyen los reflejos patológicos. Las ortesis son utilizadas en numerosas condiciones que afectan la postura del pie y la marcha como son la espasticidad, los déficits en el control motor, los problemas en el balance, la inestabilidad y la debilidad de los músculos plantiflexores y dorsiflexores.^{1,2} Dentro de esta última condición se encuentra el pie caído, en la que el aumento de la flexión plantar del tobillo en la fase de balanceo y en el contacto inicial obliga al paciente a realizar cambios compensatorios en el patrón de la marcha, como la circunducción o el *vaulting*, disminuyendo así la longitud de los pasos y la velocidad de la marcha. El uso de la ortesis mejora la posición del pie en las fases descritas de la marcha.³

Existen diferentes tipos de ortesis pie tobillo: de reacción al piso, sólida, articulada, dinámica y de hoja flexible posterior.² Recientemente, las ortesis o medias de silicona aparecen como una alternativa terapéutica en el manejo de la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth. Elaboradas en silicona flexible, dichas ortesis recubren de manera circunferencial la parte distal de la pierna, el tobillo y el pie, dando refuerzo dorsal y asistiendo la dorsiflexión en la fase de balanceo (*Figura 1*).

Los resultados funcionales en la marcha de los pacientes dependen en parte de la rigidez de la ortesis, que varía en función de su grosor, su forma y su material.¹ Las propiedades del material de las ortesis o medias siliconadas, diferente del de las ortesis tobillo pie termoplásticas tradicionales, ha llevado a afirmar que son más cómodas, estéticas, y que incluso generan una mayor adherencia en los pacientes.

La literatura ha descrito los beneficios de las ortesis de pie tobillo, aunque dejando vacíos en la descripción del impacto de las ortesis en la marcha en pacientes con pie caído.⁴ Esto es aún más evidente en el caso de las medias siliconadas, prevalentemente estudiadas en pacientes con síndrome de Charcot-Marie-Tooth. Por esta razón, este estudio se planteó con el objetivo de describir las características cinemáticas de la marcha y evaluar la satisfacción de los pacientes con pie caído al usar ortesis tobillo pie siliconada,

con el fin de comparar dichos resultados con los obtenidos en ausencia de ortesis.

Material y métodos

Estudio seudoexperimental descriptivo en el que, mediante una intervención con análisis biomecánico computarizado de la marcha, fueron comparados los desenlaces en pacientes con pie caído al usar una media de silicona y al no usarla, con el propósito de describir un efecto, más no de definir una asociación. El estudio se realizó en casos que fueron manejados con ortesis de silicona de tobillo pie durante los años 2010, 2011 y 2012. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia, seleccionando los pacientes que cumplieran los criterios de selección.

Se tuvieron en cuenta como criterios de inclusión pacientes mayores de cuatro años con diagnóstico de pie caído que fueron tratados con media siliconada en el centro de referencia desde 2010 hasta 2012. Se excluyeron, en cambio, aquellos pacientes con deformidad en equino rígido, diagnóstico de espasticidad con escala de Ashworth mayor a dos, deformidades en articulaciones proximales (cadera y rodilla) y fuerza en cuádriceps y extensores de cadera menor a tres. Las variables utilizadas para el análisis de los datos fueron sexo, edad, diagnóstico del paciente. El análisis de marcha tuvo en cuenta la posición del tobillo en el contacto inicial, el contacto inicial subjetivo del pie, la velocidad promedio de la marcha, la longitud del paso y la cadencia. Por último, se evaluó la satisfacción del paciente. Cada una de las variables usadas en el estudio fue definida; asimismo, se determinó el tipo de variable, el nivel de medición, la unidad de medida y la categorización (*Tabla 1*).

Entre 2010 y 2012, 26 pacientes mayores de cuatro años con diagnóstico de pie caído y que recibieron manejo con ortesis tobillo pie siliconada se presentaron en el centro de referencia. Fueron contactados telefónicamente y 17 de ellos accedieron a ser parte del estudio. Una vez aplicados los criterios de exclusión, cinco pacientes cumplieron con los requisitos.

La información provino de las respectivas historias clínicas y de la prueba diagnóstica utilizada, es decir, del análisis de marcha computarizado.



Figura 1:

Ortesis tobillo pie siliconada usada para el laboratorio de marcha.

Tabla 1: Descripción de las variables usadas en el estudio.

Variable	Definición	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida	Categorización
Sexo	Sexo del paciente	Cualitativa	Nominal	F, M	F = femenino M = masculino
Edad	Edad del paciente en años en el momento de la realización del laboratorio de marcha	Cuantitativa	Continua	Años	Años
Diagnóstico	Diagnóstico del paciente en el momento de la realización del laboratorio de marcha	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico	Diagnóstico
Tobillo en el contacto inicial	Posición del tobillo en el contacto inicial con el uso de OTPS y sin ortesis, medido con goniómetro	Cuantitativa	Continua	Grados	Grados
Contacto inicial subjetivo del pie	Parte del pie que realiza el contacto del talón	Cualitativa	Nominal	+, ±, -	+ = Contacto en talón (normal) ± = Contacto en planta del pie - = Contacto en punta del pie
Velocidad promedio de la marcha	Velocidad promedio de la marcha con el uso de OTPS y sin ortesis	Cuantitativa	Razón	Metros/segundo	m/s
Longitud del paso	Longitud del paso con el uso de OTPS y sin ortesis	Cuantitativa	Razón	Metros	m
Cadencia	Cadencia con el uso de OTPS y sin ortesis	Cuantitativa	Razón	Pasos/minuto	Pasos/min
Satisfacción del uso de OTPS	Comodidad del paciente al usar la OTPS	Cualitativa	Nominal	1, 2, 3, 4	1 = Muy cómodo 2 = Cómodo 3 = Poco cómodo 4 = Nada cómodo

El estudio recibió autofinanciación para la ejecución de los laboratorios de marcha, no obstante no desempeñó ningún papel en los resultados de la investigación.

Resultados

De los cinco pacientes con diagnóstico de pie caído que acudieron durante 2010 y 2012 y que cumplían los criterios de inclusión, tres eran de sexo femenino y dos de sexo masculino; con un rango de edad de siete a 17 años, la mediana fue de 11 años. Dos de ellos presentaban hemiplejia espástica, mientras que los restantes tenían diagnóstico de síndrome de Charcot-Marie-Tooth, secuelas de síndrome de Guillain-Barré y hemiparesia espástica. Se obtuvieron siete casos en total, ya que dos pacientes tenían afectación bilateral del pie (*Tabla 2*).

En el contacto inicial, se encontró un promedio de 28 grados de flexión plantar sin uso de media siliconada, que disminuyó a 16.4 grados mediante el uso de la ortesis. La posición del pie en el contacto inicial, evaluado en la inspección del video análogo, se hizo con la punta del pie en cinco casos, mientras dos pacientes lo

realizaron con la planta del pie. En la totalidad de los casos, la ortesis siliconada produjo una mejoría notoria y pasaron a realizar el apoyo inicial con el talón (*Figura 2 y 3*).

La velocidad promedio de la marcha en la extremidad evaluada aumentó al usar la media siliconada de 0.762 m/s a 1 m/s. De igual manera, la velocidad global de la marcha mejoró de 0.848 m/s a 1 m/s, principalmente gracias al aumento de la cadencia que pasó de 102.844 pasos/min sin usar ninguna ortesis a 108.244 pasos/min con la media siliconada. La longitud del paso mejoró al modificar la fase de apoyo; ésta fue en promedio de 0.458 m sin la ortesis y de 0.583 m al usarla.

En cuanto a la satisfacción referida por los pacientes, en promedio fue de 3, es decir, que consideraron la ortesis tobillo pie siliconada poco cómoda en comparación con el no uso de ésta.

Discusión

Para evaluar el efecto de las ortesis en la posición del tobillo, el recurso de la cinemática es la opción más

atractiva por su disposición y objetividad. El uso de la instrumentación varió antes y después de la intervención terapéutica: antes del tratamiento los marcadores fueron puestos en el pie descalzo y con calzado después del tratamiento. Ya que dicha situación resta confiabilidad a los datos obtenidos, decidimos evaluar la posición del tobillo en el momento del contacto inicial midiéndolo directamente por medio de un goniómetro en la pantalla, alineando uno de los brazos de forma paralela a la superficie anterior de la pierna y el otro al retropié o al zapato según el caso. Se tuvo en cuenta el ángulo de dorsiflexión máxima de la escala visual de la marcha de Edimburgo, conocida en inglés como *Edinburgh Visual Gait Score*.⁵ El cambio en la posición del tobillo con las ortesis tobillo pie siliconada fue evidente, mejorando el rango de movimiento en la fase de contacto inicial.

Los parámetros subjetivos en nuestra investigación, por su parte, provinieron de la lectura de tres de los especialistas incluidos en el estudio. Los datos del contacto inicial subjetivo mejoraron en el análisis de marcha con la media siliconada. Los desenlaces cinemáticos de velocidad promedio de marcha de la extremidad afectada y de la marcha global y la longitud del paso aumentaron

al usar la ortesis evaluada debido a que la fase de apoyo mejoró al permitir realizar las tres fases de la mecedora; además, la cadencia aumentó con la ortesis dado que los pacientes se sentían menos libres para caminar. Estos datos se correlacionan con la poca literatura existente. Phillips y colaboradores, por ejemplo, registraron una velocidad media de 0.88 m/s^{-1} con ortesis siliconada y de 0.79 m/s^{-1} sin ortesis y una longitud del paso con ortesis tobillo pie de 988 mm y de 1065 mm sin ella, con diferencia significativa en ambas medidas. La cadencia, en cambio, fue de 87.9 pasos/min sin ortesis y con la ortesis fue de 96.4 pasos/min, sin diferencia estadísticamente significativa.⁶

Aunque los pacientes expresaron poca comodidad con la media siliconada en comparación con el no uso de ningún tipo de ortesis, se ha visto que estas ortesis ofrecen mayor comodidad que las elaboradas en otros materiales, como el polipropileno.⁶ La baja tolerancia a las ortesis tobillo-pie siliconadas tiene origen en el material mismo, que impide la transpiración y que, como los pacientes lo refieren, produce calor y sudoración.^{6,7} Por consiguiente, ante la incomodidad de los pacientes, el estudio no se realizó a largo plazo y la adherencia no pudo ser comprobada.

Tabla 2: Patrón cinemático de la marcha al no usar ortesis y al usar OTPS, en pacientes con pie caído.

Paciente	1	2	3	4	5
Sexo	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino	Femenino
Edad	7	7	14	17	11
Diagnóstico	Hemiparesia espástica	Hemiplejia espástica izquierda	Síndrome de Charcot-Marie-Tooth	Secuelas de síndrome de Guillain-Barré	Hemiplejia espástica izquierda
Extremidad evaluada	Derecha	Izquierda	Bilateral	Bilateral	Izquierda
			Derecha Izquierda	Derecha Izquierda	
Tobillo en el contacto inicial					
Sin OTPS	22	54	20	30	25
Con OTPS	0	22	6	12	28
Contacto inicial subjetivo del pie					
Sin OTPS	–	–	±	±	–
Con OTPS	+	+	+	+	+
Velocidad promedio de la marcha					
Extremidad sin OTPS	0.839	1.060	0.944	0.959	0.328
Extremidad con OTPS	1.029	1.062	1.048	1.021	0.945
Velocidad global sin OTPS	0.826	1.081		0.952	0.395
Velocidad global con OTPS	1.030	1.067		1.034	0.956
Longitud del paso					
Sin OTPS	0.470	0.574	0.540	0.530	0.259
Con OTPS	0.575	0.571	0.661	0.589	0.595
Cadencia					
Sin OTPS	106.770	120.012		108.617	67.671
Con OTPS	118.298	108.617		99.600	99.180
Satisfacción	4	4	4		2
					1



Figura 2: Paciente masculino sin ninguna ortesis que durante la marcha realiza contacto inicial con la planta del pie.



Figura 3: El paciente al usar ortesis tobillo pie siliconada cambia la posición del tobillo y hace contacto inicial con el talón.

En general, al cambiar la posición del pie los pacientes gozaron de mayor estabilidad y confianza para caminar, lo que se tradujo en una mejoraría evidente de su patrón de marcha. Dichos resultados concuerdan con el estudio de Phillips, en el que los parámetros de marcha tendieron a ser normales con el uso de ortesis tobillo-pie siliconadas y confirman el beneficio que este tipo de ortesis trae a los pacientes.⁶

Dado que es un estudio seudoexperimental descriptivo, cuya recolección de datos sistemática y estructurada se basó en el análisis del laboratorio de marcha como método diagnóstico para evaluar funcional y objetivamente el uso de medida siliconada versus el no uso de ortesis, los resultados obtenidos deben interpretarse con precaución, tanto por el tipo de estudio como por el limitado tamaño de la muestra. A esto se suma el hecho de que el análisis de la marcha con la ortesis fue realizado con zapato, resultando en una posición de los marcadores menos precisa y en gráficas necesariamente menos confiables.

Conclusión

Las medias siliconadas mejoran la posición del tobillo en la fase de balanceo y en el contacto inicial, así como los parámetros temporoespaciales de la marcha.

Referencias

1. Totah D, Menon M, Jones-Hershinow C, Barton K, Gates DH. The impact of ankle-foot orthosis stiffness on gait: a systematic literature review. *Gait Posture*. 2019; 69: 101-11.
2. Abutorabi A, Arazpour M, Ahmadi BM, Saeedi H, Head JS. Efficacy of ankle foot orthoses types on walking in children with cerebral palsy: a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017; 60(6): 393-402.
3. Stewart JD. Foot drop: Where, why and what to do? *Pract Neurol*. 2008; 8(3): 158-69.
4. Rao N, Wening J, Hasso D, Gnanapragasam G, Perera P, Srigiriraju P, et al. The effects of two different ankle-foot orthoses on gait of patients with acute hemiparetic cerebrovascular accident. *Rehabil Res Pract*. 2014; 2014: 301469.
5. Hillman SJ, Prescott RJ, Hazlewood ME, Read HS, Robb JE. Edinburgh visual gait score for use in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2011; 23(3): 296-301.
6. Phillips MF, Robertson Z, Killen B, White B. A pilot study of a crossover trial with randomized use of ankle-foot orthoses for people with Charcot-Marie-Tooth disease. *Clin Rehabil*. 2012; 26(6): 534-44.
7. Vinci P, Paoloni M, Ioppolo F, Gargiulo P, Santilli V. Gait analysis in a patient with severe Charcot-Marie-Tooth disease: a case study with a new orthotic device for footdrop. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010; 46(3): 355-61.

Artículo original

doi: 10.35366/99135

Patrón de fracturas óseas en accidentes de motocicleta en Hospital de Alta Especialidad

Pattern of bone fractures in motorcycle accidents in a High Specialty Hospital

Ramos-Villalón SA,* Vázquez-López E,† Damián-Pérez R,‡ López-Estrada D,¶ Díaz-Zagoya JC||

Hospital Regional de Alta Especialidad «Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez», Villahermosa, Tabasco.

RESUMEN. Introducción: Los accidentes en motocicleta son una de las causas principales de muerte e incapacidad en la población joven de México. No hay estudios locales que describan el patrón de lesiones con base en la clasificación AO. **Objetivo:** Definir el patrón y tipo de fracturas óseas más frecuentes atendidas en un Hospital Regional de Alta Especialidad, de Enero a Agosto de 2017. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, observacional, cuantitativo de 98 pacientes que sufrieron accidente en motocicleta y que ameritaron tratamiento ortopédico quirúrgico (94% hombres, 6% mujeres, media de edad 29.7 años). **Resultados:** Los accidentes más frecuentes incluyeron las siguientes características: conductores hombres, motocicleta < 150 cm³, área rural, sin uso de casco (75.5%) y colisión contra un objeto en movimiento. Las fracturas más frecuentes correspondieron a: tibia y peroné (28.9%), fracturas expuestas (52.3%), de fémur (25%) y antebrazo (10.5%). Considerando la clasificación AO las fracturas más frecuentes fueron AO 42 B 3.3, AO 32A3.2 y AO 23B1.2. **Conclusión:** Los motociclistas utilizan escasas medidas de protección. El patrón de lesiones evidenció diferencias con lo reportado a nivel nacional. De acuerdo con la clasificación AO, buena parte de los casos corresponden a los de peor pronóstico.

Palabras clave: Accidentes de tránsito en motocicleta, fracturas, luxaciones.

ABSTRACT. Introduction: Motorcycle accidents are one of the leading causes of death and disability in Mexico's young population. There are no local studies describing the pattern of AO-based injuries. **Objective:** Define the pattern and type of most common bone fractures in a Regional Hospital of High Specialty, from January to August 2017. **Material and methods:** Descriptive, cross-sectional, observational, quantitative study of 98 patients who suffered motorcycle accidents and who merited surgical orthopedic treatment (94% men, 6% women, average age 29.7 years). **Results:** The most frequent accidents included the following features: male drivers, motorcycle < 150 cm³, rural area, without helmet use (75.5%) collision against a moving object. The most common fractures corresponded to: tibia and fibula (28.9%), open fractures (52.3%), femur (25%) forearm (10.5%). Considering the AO classification the most common fractures were AO 42 B 3.3, AO 32A3.2 and AO 23B1.2. **Conclusion:** Motorcyclists use few protective measures. The injury pattern showed differences with what was reported nationally. According to the AO rating, much of the cases correspond to those of worst prognosis.

Keywords: Motorcycle traffic accidents, fractures, dislocations.

Nivel de evidencia: IV

* Especialista en Ortopedia y Traumatología, Hospital Regional de Alta Especialidad «Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez», Villahermosa, Tabasco.

† Maestro en educación, Tec Milenio, Tecnológico de Monterrey. Ex jefe de Enseñanza del Hospital de Alta Especialidad «Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez».

Jefe de enseñanza del Hospital Regional Pemex, Villahermosa, Tabasco.

‡ Médico Especialista, Hospital Regional de Alta Especialidad «Dr. Gustavo A Rovirosa», Villahermosa, Tabasco.

¶ Profesor del curso de Especialidad en Traumatología y Ortopedia UJAT, Hospital «Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez». Ortopedista UNAM. Maestro en Ciencias Médicas UNAM. Cirugía de columna.

|| Médico y Profesor, División de Investigación, Facultad de Medicina UNAM, Ciudad de México. Investigador Nacional SNI.

Correspondencia:

Juan C Díaz-Zagoya

División de Investigación, Facultad de Medicina UNAM, Ciudad de México.

E-mail: zagoya@unam.mx

Citar como: Ramos-Villalón SA, Vázquez-López E, Damián-Pérez R, López-Estrada D, Díaz-Zagoya JC. Patrón de fracturas óseas en accidentes de motocicleta en Hospital de Alta Especialidad. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 376-381. <https://dx.doi.org/10.35366/99135>



Introducción

Los accidentes de tránsito constituyen en el mundo la principal causa de muerte no intencionada en jóvenes de 15 y 29 años.^{1,2} Aunque han disminuido (OMS, 2010) siguen siendo un problema que conlleva elementos culturales y generacionales importantes que deben ser esclarecidos.

Con el incremento de la población mundial, ha aumentado la matrícula de motocicletas de diferentes modelos, trayendo consigo la problemática de un sistema de transporte que, gracias a las ofertas en el mercado, puede ser conseguido por los diferentes estratos socioeconómicos, pero que dadas sus características estructurales ha ocasionado que se incrementen los accidentes y muertes en diferentes grupos etarios.^{3,4}

En materia de salud, la medicina preventiva debe ser el objetivo principal de un buen médico y no sólo la resolución de una patología. Los accidentes de tránsito son una de las causas del paciente traumatizado, con múltiples fracturas,⁵ que ingresa al Servicio de Urgencias por patología musculoesquelética, por lo que diferentes aristas sobre su caso deben ser entendidas, desde el momento en que sucede el accidente y durante su atención prehospitalaria y hospitalaria.

En el presente estudio, realizado en el Servicio de Urgencias Traumatológicas, se hizo el diagnóstico y la estadística de los individuos lesionados en accidentes de tránsito en motocicleta que fueron recibidos en dicho hospital. Las estadísticas de los accidentes de tránsito en el mundo muestran que de 1990 al 2010 las lesiones por accidentes de tránsito se incrementaron en 46.3%, habiendo 1.3 millones de muertes por año. La mortalidad fue mayor en peatones, seguido de los motociclistas. En este último grupo, en 2010 fue la octava causa de muerte.⁶ En 2015 la Asamblea General de la ONU fijó como una de sus metas para el año 2020 reducir en 50% el número mundial de muertes y traumatismos por accidente de tránsito, llamando al periodo comprendido del 2010 al 2020 *decenio de acción para la seguridad vial*.³

En la zona geográfica comprendida en este estudio, el parque vehicular en el 2014 fue de 513,433, de los cuales 13% eran motocicletas; en el año 2016 el porcentaje de motocicletas subió a 14.7% y la tasa de accidentes por cada 1,000 motocicletas fue de 40.18, según cifras del Centro Nacional para la Prevención de Accidentes,⁴ observándose un descenso en el número de accidentes en el estado de 2013 a 2016.⁷

El objetivo de este trabajo fue definir el patrón y tipo de fracturas más frecuentes en accidentes de motocicleta atendidas en un Hospital Regional de Alta Especialidad, de Enero a Agosto de 2017, así como conocer las características de las fracturas óseas de acuerdo a la clasificación AO.⁸

Material y métodos

La población en estudio estuvo conformada por 98 pacientes que ingresaron al Área de Urgencias por sufrir un accidente en motocicleta y por presentar alguna fractura que

ameritaba ingreso hospitalario y tratamiento por el Servicio de Ortopedia y Traumatología.

Criterios de inclusión: pacientes que ingresaron a urgencias por algún tipo de fractura que haya ocurrido mientras se encontraba utilizando una motocicleta, sea como pasajero o como conductor.

Criterios de exclusión: pacientes que presentaban lesiones que por sus características requerían algún otro tratamiento distinto al ortopédico o traumatológico. Pacientes que no requerían ser hospitalizados.

Consideraciones éticas: esta investigación tomó en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Cada paciente firmó un consentimiento informado en el cual autorizó su participación en la investigación.

Se realizó una encuesta por paloteo (prediseñada con base en la hoja de registro de atención por violencia y/o lesión SINBA SEUL-17-P DGIS) a cada paciente que ingresó al Servicio de Urgencias Traumatológicas y que cumplía con los criterios de inclusión. Dicha encuesta fue aplicada por el médico residente en turno. El cuestionario incluye nombre del paciente, sexo, edad, diagnóstico de ingreso, la clasificación AO para los tipos de fractura, motivo del accidente o cinemática del trauma, si viajaba en motocicleta o trimoto, sitio que ocupaba el paciente en la motocicleta durante el accidente, centímetros cúbicos del vehículo, las medidas de protección utilizadas en el momento del accidente, velocidad a la que viajaba durante el accidente, si el vehículo se encontraba en movimiento, si había o no exposición de la(s) fractura(s), estado clínico que indicara el uso de alcohol o algún estupefaciente.

Clasificación AO en Traumatología y Ortopedia. En 1984, un grupo de cirujanos AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*), dirigidos por Maurice E. Müller publicaron una clasificación alfa numérica, sistematizada, que pretendía ser útil para el diagnóstico y tratamiento, así como de amplia aplicación. Se la denominó oficialmente «Clasificación de fracturas Müller AO de huesos largos». Posteriormente, continuó su desarrollo en conjunto con cirujanos de la AO y de la Asociación Estadounidense de Trauma Ortopédico (OTA) y ahora se conoce oficialmente como la «Clasificación AO/OTA de fracturas y luxaciones».⁸

La clasificación asigna un número a cada hueso largo. El siguiente dígito designa el segmento del hueso largo en cuestión: metáisis proximal (1), diáfisis (2) y metáisis distal (3), con excepción del tobillo al que se le asigna el número 4. El siguiente paso designa la morfología de la lesión, clasificándola según corresponda la lesión a un trazo simple (A), tenga un tercer fragmento (B) o sea multifragmentada (C). Esta descripción es útil únicamente en huesos largos, puesto que el resto presenta características propias y son clasificados por el mismo sistema en forma diferente (*Figura 1*).

Análisis de datos. Se realizó el análisis estadístico mediante el Software SSPS Windows versión 22. Para este estudio no hubo ninguna fuente de financiamiento.

Resultados

La edad promedio de los 98 casos estudiados fue de 29.6 ± 12.1 años. Por sexos, la distribución fue de 92 hombres y seis mujeres. La residencia de los pacientes correspondió a áreas rurales (58.1%), suburbana (8.1%) y urbana (33.6%). Con relación a las lesiones observadas, hubo 141 fracturas, seis luxaciones y cinco lesiones vertebrales.

Con relación a las lesiones traumáticas observadas, la fractura más frecuente fue la de tibia y peroné (28.9%), seguida de la fractura de fémur (25%) y la de antebrazo (10.5%). El resto de las fracturas representó menos de 5%. Las fracturas expuestas correspondieron a 55.1% y las no expuestas a 44.9%. La luxación más frecuente fue de la rodilla y la lesión vertebral en C4, C5 (*Tabla 1* y *Figura 2*).

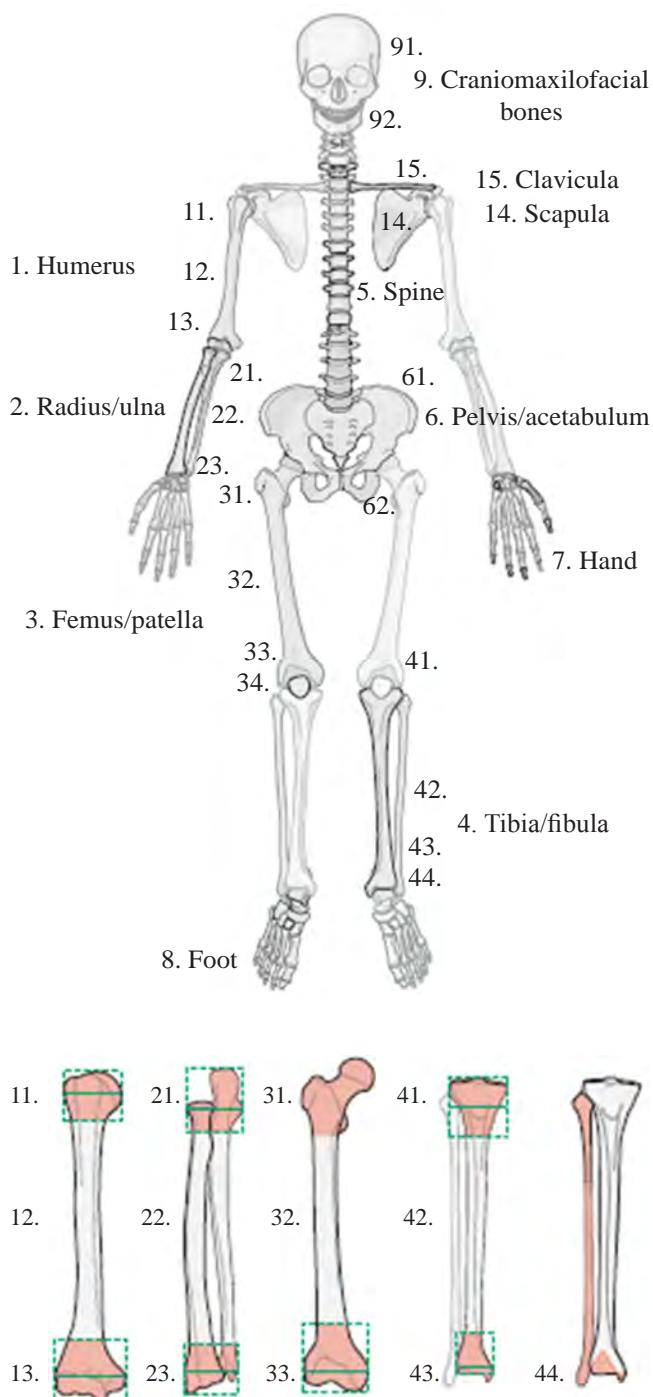
En varones, el análisis indica que las fracturas de tibia y peroné (30.5%), fémur (24.1%) y antebrazo (7.8%) son las más relevantes (*Figura 3*). En el caso del grupo minoritario de mujeres, las lesiones más importantes fueron en antebrazo (45.4%), fémur (36.4%), tibia y peroné (9.1%) y rótula (9.1%).

De los 55 casos de fractura de tibia y peroné (tipo 4), 70.5% fueron tipo 42 (diafisaria), 22.7% tipo 41 (metáfisis proximal de tibia y peroné) y 6.4% de tipo 43 (segmento distal de la tibia). Además, se identificó la subclasiación 42B3.3 como la más usual, es decir una fractura diafisaria en tibia, con una cuña fragmentada y fractura del peroné al mismo nivel. En tibia y peroné, 52.2% de las fracturas estaban expuestas.

En el caso del fémur, de 38 fracturas 68.4% fue de tipo 32 (diafisarias), 23.6% fue de tipo 33 (fractura distal) y 7.89% de tipo 31 (proximal). En estas fracturas 47.36% fue expuesta. El subtipo más frecuente correspondió al 32A3.2, que es una fractura diafisaria de fémur con trazo simple, transverso, en el tercio medio diafisario.

Las fracturas del antebrazo fueron 16 y de ellas 25% fue de tipo 21 (metáfisis proximal), (25% del tipo 22 diafisaria) y 50% del tipo 23 (metáfisis distal). Se identificó el subtipo 23A1.2 como el más frecuente, que corresponde a fractura simple de metáfisis distal del cúbito, 50% de las fracturas de antebrazo eran expuestas.

Con respecto a la cinemática del trauma de los accidentados, 60.2% sufrió daño por colisión contra un objeto en movimiento, 20.4% por caída al derrapar, 8.2% por choque contra un objeto fijo, 6.1% por atropellamiento por otro ve-



Anatomical location of the fracture. Anatomical location is designated by two numbers: one for the bone and one for its segment (ulna and radius as well as tibia and fibula are regarded as one bone). The malleolar segment (44-) is an exception. The proximal and distal segments of long bones are defined by a square the sides of which have the same length as the widest part of the epiphysis (exceptions 31- and 44-).

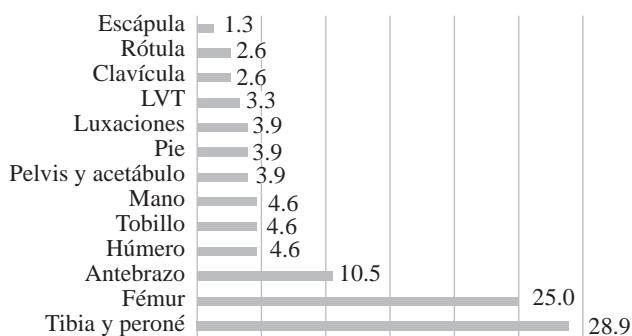
Tomado de: AO Foundation 2018.

Figura 1: Estructura alfa-numérica de la clasificación AO/OTA mostrando el código de los huesos y su localización.

Tabla 1: Tipo de lesiones traumáticas observadas en los casos estudiados.

Tipo de lesiones observadas	Casos
Fracturas	141
Luxaciones	6
Lesiones vertebrales	5
Total	152

Fuente: Expediente clínico.



Fuente: Expediente clínico.

Figura 2: Tipo de lesiones ortopédicas. Las luxaciones incluyen lesiones cervicales y de rodilla.

hículo estando en la motocicleta y 5.1% proporcionó datos inciertos.

El cilindraje de las motocicletas involucradas en los accidentes correspondió a menos de 150 cm³ (63), 151-250 cm³ (20) y 600 cm³ (1); en 14 casos no se obtuvo información. De los sujetos accidentados, 85 se encontraban en la posición de piloto y 10 como copilotos en la parte trasera del vehículo; en el resto de los casos no se tuvo la información precisa, 75.5% de los accidentados no utilizaba casco en el momento del accidente. Los accidentados más jóvenes constituyeron la mayoría de los que no utilizaron el casco. En 32 casos se consignaron datos clínicos que indicaban el uso de alcohol o estupefacientes por el accidentado, siendo los accidentados más jóvenes los que se encontraban bajo los efectos del alcohol o los estupefacientes.

Discusión

El evitar los accidentes y las muertes por accidente de tránsito es una de las principales metas en salud pública, ya que representan la principal causa de muerte entre personas de 15 a 29 años y una de las principales causas de incapacidad en la edad productiva, según datos de la OMS.¹

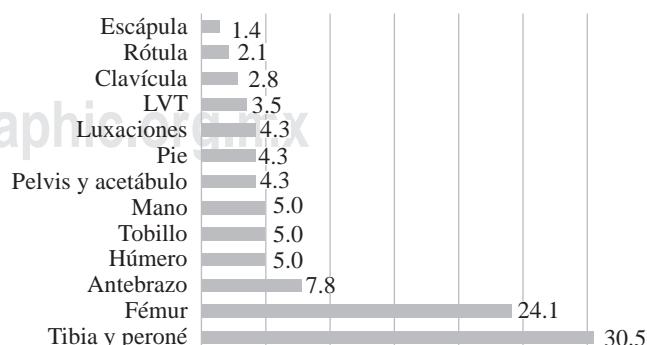
En este estudio, el grueso de la población captada se presentó entre los 18 y los 32 años, dato que concuerda con otros informes.^{1,6} Un dato relevante de esta investigación es la distribución de las edades de los pacientes, siendo el mayor porcentaje en los menores de 40 años, lo que puede significar que en los sujetos de mayor edad existen menos errores durante la conducción y por tanto los accidentes en ellos son menos frecuentes, dato que tiene concordancia con lo reportado por otros autores.⁹ Dos características apoyan esta relación: la cinemática del trauma, ya que en mayores de 50 años sólo dos causas estuvieron presentes, el atropellamiento y la colisión contra un objeto en movimiento;¹⁰ y el hecho de que los accidentados jóvenes tienden a usar la motocicleta con mayor frecuencia bajo influjo del alcohol o de estupefacientes, además de no utilizar el casco.^{11,12}

De acuerdo con la relación de la severidad de las lesiones y la edad, se ha reportado que a mayor edad mayor grado

de lesión.¹³ En nuestra muestra los sujetos que presentaron traumatismo craneoencefálico (TCE) moderado y grave tenían edades menores a 37 años; las lesiones de plexo se observaron en menores de 30 años y dos tercios de los traumatismos torácicos con fracturas costales se observaron en menores de 40 años. Este hecho puede ser debido a la distribución de la curva poblacional que se captó, pero además por algunos otros factores como la conducción bajo influjo del alcohol o estupefacientes que en nuestra muestra constituyeron en su mayoría los grupos menores de 40 años (93.8% de estos sujetos con aliento a alcohol). Asimismo, es en este grupo etario en el que mayormente no utilizaron casco como medida de protección; estos dos factores por sí mismos pueden explicar la diferencia en el patrón de lesiones con respecto a series internacionales.

En la muestra captada, sólo hubo tres mayores de 59 años. La relación descrita por Ching¹⁴ en población mayor de 65 años con respecto al mecanismo de lesión refiere que el principal mecanismo es la caída de la motocicleta; en la muestra captada en nuestro estudio, las dos cinemáticas con mayor prevalencia fueron el atropellamiento por otro vehículo y la colisión contra un objeto en movimiento. Esta diferencia puede ser debido al número de personas incluidas en este grupo etario, además de que de manera natural una persona con mayor edad presenta menor capacidad en la velocidad de reacción en un accidente.

Con respecto al empleo del casco como medida de protección, a diferencia de lo referido por otros autores,⁶ quienes describen que el empleo de éste osciló entre 53 y 99%, en nuestro estudio únicamente 22.45% empleaban casco en el momento del accidente, siendo que 14 hombres no utilizaron casco por cada una de las mujeres que tampoco lo hicieron. En 2% de los casos no se obtuvo la información respecto al uso protector del casco. El grupo etario con menor grado de protección fue de 21 a 40 años, hecho que contrasta con los resultados encontrados en población estadounidense en 2015.¹³ Al comparar el empleo de casco y el sexo del paciente, los resultados contrastan con otro estudio realizado en 2017 en población taiwanesa,¹⁵ en el que 88.9% de las mujeres empleaban casco al momento del accidente.



Fuente: Expediente clínico.

Figura 3: Topografía de las lesiones en hombres.

Esta diferencia con nuestro estudio puede deberse a factores climatológicos ya que en esta región geográfica las temperaturas pueden llegar por arriba de los 40 °C; sin embargo, la ley de tránsito es clara en su normativa, requiriendo el empleo del casco como medida de protección.

Con relación al sexo de los individuos de nuestro estudio, los datos concuerdan con lo publicado en 2017 sobre población australiana⁹ en la que el sexo predominante fue el masculino (90%) y en nuestro estudio fue de 93.88%, dato que es concordante con los reportes estatales, pero que difiere con lo señalado por las estadísticas nacionales⁷ sobre accidentes de tránsito en el 2016.

El patrón de las fracturas observado de acuerdo al sexo de los pacientes muestra diferencias importantes en la distribución que pueden ser explicadas porque 50% de las mujeres viajaba como copiloto en la motocicleta y se infiere que la cinemática en la producción de la fractura aparentemente fue distinta. Además, dos pacientes presentaron múltiples lesiones, con fractura de fémur, rótula y antebrazo en una de ellas y en la otra paciente fracturas de fémur, tibia y antebrazo; siendo otro de los casos de rodilla flotante que correspondió a un paciente hombre.

Analizando la frecuencia de los conductores con aliento alcohólico o con datos clínicos de estar bajo el influjo de estupefacientes, encontramos diferencias con lo reportado por Pérez⁶ en 2014 quien encontró que 20% de los conductores dio positivo a la alcoholometría. En nuestra muestra 32.65% de los pacientes presentó características clínicas sugerivas de estar bajo el influjo del alcohol o algún estupefaciente. Si bien, las características clínicas pueden variar en su descripción entre observadores y elevar la sensibilidad o disminuir la especificidad de dicha valoración, de cualquier forma esta puede ser útil en materia de medicina preventiva. Otro aspecto para considerar es el hecho de que casi en su totalidad los casos captados bajo el influjo del alcohol o estupefacientes pertenecen al grupo de 15 a 40 años y el 38.5% corresponde a menores de 20 años. Este hecho nos lleva a la reflexión para la toma de medidas preventivas y normativa de tránsito en el estado, tomando en cuenta otros modelos⁹ que han demostrado mayor eficacia para la disminución de la incidencia de conductores menores de 20 años bajo influjo de alcohol.

En cuanto al cilindraje de las motocicletas de los accidentes estudiados, nuestros datos concuerdan con otros reportes, ya que en el grueso de nuestra muestra correspondió a vehículos con menos de 150 cm³. Esto orienta a la búsqueda de factores de riesgo relacionados con el tipo de motocicleta, pudiéndose inferir que esta clase de vehículos es de mayor acceso a la población general y que su oferta no lleva implícito el empleo de medidas de protección o normas de tránsito específicas para los usuarios.

Con respecto al patrón de las lesiones musculoesqueléticas, existen reportes¹³ que hacen descripciones diferentes a las de nuestro estudio. Las más significativas son la frecuencia del sitio de lesión, refiriendo que las fracturas de tibia y peroné se encontraron en 19% de los casos y de éstas

34.87% fueron expuestas. En el estudio realizado, las fracturas de tibia y peroné constituyeron 28.9% y de ellas 52.2% fueron expuestas. Esta diferencia porcentual hace diferente el pronóstico de las lesiones y el costo del tratamiento, los días de estancia hospitalaria y el material que se emplea de primera instancia en la atención de las fracturas expuestas inicialmente con fijadores externos y posteriormente en forma definitiva con clavos no fresados o bien no canulados, además del riesgo de seudoartrosis que se ve incrementado ante la exposición y la multifragmentación de los trazos, como es el caso del patrón más frecuentemente encontrado: 42B3.3 AO. Este tipo de datos no ha sido descrito en otras series.

En el caso de las fracturas de fémur, que fueron las segundas en frecuencia en nuestra serie, con el tipo 32A3.2 AO, estas fracturas transversas se caracterizan por ser producidas por un impacto directo, en relación con el mecanismo del trauma o cinemática. En el estudio implementado fue la colisión contra un objeto en movimiento la que tuvo mayor porcentaje y que explica la frecuencia de este tipo de lesión.

En una serie de casos publicada en 2015,¹³ las lesiones medulares representaron 16.2% y las de antebrazo 10%, con 24.47% de casos con exposición. En tanto que en nuestro estudio, las fracturas de fémur fueron 25%, de las cuales 47.36% eran expuestas y en segundo lugar las fracturas de antebrazo, representando 10% de los casos, la mitad de ellas expuestas. En el caso de fracturas del antebrazo, únicamente fueron considerados los pacientes cuyas fracturas requirieron tratamiento quirúrgico y hospitalización, lo que pudiera modificar la variación porcentual en la frecuencia obtenida y explicar el mayor porcentaje de fracturas expuestas.

Por otra parte, en nuestra serie las lesiones medulares ocuparon únicamente 3.3% de la muestra y de ellas las lesiones cervicales fueron las más frecuentes a diferencia de lo descrito por Burns,¹³ quien reportó mayor frecuencia en lesiones lumbosacras seguido de las cervicales y torácicas. Si bien nuestra muestra sólo estuvo constituida por cinco pacientes con lesiones medulares, la diferencia en el segmento de la lesión puede ser motivo de estudio.

En cuanto a las luxaciones, en la serie descrita por Burns¹³ se reporta que las más frecuentes fueron las de hombro, seguidas de las del carpo. En nuestro estudio las luxaciones más frecuentes fueron las de rodilla, clasificadas como 40A, correspondiendo al 3.3%. Esta diferencia puede ser a causa del mecanismo de lesión, considerando la cinemática del trauma, ya que el motociclista con un vehículo de cilindraje pequeño menor a 150 cm³, que es el utilizado principalmente por nuestra población, instintivamente ante una colisión tiende a bajar los pies al asfalto, produciéndose el mecanismo necesario para que se produzca la luxación de rodilla. Por otra parte, un gran porcentaje de las luxaciones de rodilla, se reducen en forma espontánea y pueden pasar subdiagnosticadas, lo que en el estudio actual puede explicar la diferencia en el porcentaje de la casuística con relación a otros estudios.¹³

El encontrar una mayor frecuencia de fracturas expuestas y rodillas flotantes en los copilotos, puede sugerir un mecanismo distinto de producción de la lesión y podría ser tomado en cuenta en las normas para la protección de este grupo. Un hecho a considerar es que aunque la muestra de pacientes femeninos captados fue bajo (seis casos), tres de ellos iban como copilotos y con patrón de fractura de fémur distal, 33 AO, lo que sugiere una contusión directa en esa región. Este dato apoya el uso de protección especial en esa región para el caso del copiloto.

Conclusión

En los accidentes en motocicleta, el grupo etario más afectado se encuentra en la población joven, productiva, del sexo masculino. La frecuencia con la que se observan fracturas expuestas está por arriba de lo documentado en el ámbito internacional. La elevada frecuencia de fracturas expuestas es en parte explicada por la carencia habitual de medidas de protección del motociclista. Los tipos de fractura más frecuentes de acuerdo con la clasificación de la AO fueron las 42B3.3, en segundo lugar el tipo 32A3.2 y en tercer lugar el tipo 23A1.2.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud. *Lesiones causadas por el tránsito*. OMS 2015. Recuperado en 2017 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>.
- Sandoval P. *México, séptimo lugar en accidentes de tránsito*. OPS, enero 2013. Recuperado en 2017 de: http://paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=552:mexico-ocupa-septimo-lugar-nivel-mundial-muertes-accidentes-transito-ops&Itemid=0.
- Organización Mundial de la Salud. *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial*. OMS 2015, Ginebra. Recuperado en 2017 de: www.who.int.
- Rosas OS, Cervantes TA. *Los accidentes de motocicleta en México*. Centro Nacional de Accidentes México: CENAPRA 3007. Recuperado en 2017 de http://conapra.salud.gob.mx/interior/documentos/publicaciones_especializadas/los_accidentes_motocicleta.pdf.
- Aduayi OS, Aduayi VA, Komolafe EO. Patterns of pre-hospital events and management of motorcycle-related injuries in a tropical setting. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2017; 24(3): 382-7.
- Pérez-Núñez R, Hidalgo-Solórzano E, Vera-López JD, Lunnen JC, Chandran A, Hijar M, Hyder AA. The prevalence of mobile phone use among motorcyclists in three Mexican cities. *Traffic Inj Prev*. 2014; 15(2): 148-50.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas: INEGI 2016: Psychology and Behavior 2017; 31/08/2017. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp>.
- AO Foundation 2018. <http://www.aofoundation.org/structure/education/publications/classifications/pages/default.aspx>.
- Allen T, Newstead S, Lenné MG, McClure R, Hillard P, Symmons M, Dal L. Contributing factors to motorcycle injury crashes in Victoria, Australia. *Transportation Research part F: Traffic Psychol Behav*. 2017; 45: 157-68.
- Chiang VX, Cheng JY, Zhang ZC, Teo LT. Comparison of severity and pattern of injuries between motorcycle riders and their pillion: a matched study. *Injury*. 2014; 45(1): 333-7.
- Harvey JA, Gibreel W, Charafeddine A, Sharaf B. Helmet wear and craniofacial trauma burden: A plea for regulations mandating protective helmet wear. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. 2017; 10(3): 197-203.
- Peng Y, Valdyo N, Finnie R, Reynolds J, Dumitru C, Nie G, et al. Universal motorcycle helmet laws to reduce injuries: A community guide systematic review. *Am J Prev Med*. 2007; 52(6): 820-32.
- Burns ST, Gugala Z, Jiménez CJ, Mileski WJ, Lindsey RW. Epidemiology and patterns of musculoskeletal motorcycle injuries in the USA. *F1000 Res*. 2015; 12(4): 114.
- Hsieh LH, Liu HT, Hsu SY, Hsieh HY, Chen YC. Motorcycle-related hospitalizations of the elderly. *Biomed J*. 2017; 40(2): 121-8.
- Hsieh CH, Hsu SY, Hsieh HY, Chen YC. Differences between the sexes in motorcycle-related injuries and fatalities at a Taiwanese level I trauma center. *Biomed J*. 2017; 40(2): 113-20.

Artículo original

doi: 10.35366/99136

Pinzamiento anterior de tobillo: seguimiento de la evolución en 52 casos

Anterior ankle impingement: follow-up in 52 cases

Cuellar-Avaroma A,* Doger-Echegaray P,† King-Martínez AC[§]

Hospital Médica Sur.

RESUMEN. Introducción: El pinzamiento anterior de tobillo es una patología común. Se presenta con mayor frecuencia en deportistas, se caracteriza por dolor en la cara anterior acompañado de limitación funcional al realizar la dorsiflexión del tobillo. Se ha observado que la mayor parte de estas lesiones son generadas por un movimiento de inversión repetida y el deporte que más se ve involucrado es el fútbol. **Material y métodos:** Se trata de un estudio con diseño observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal de 52 pacientes consecutivos con síntomas de pinzamiento anterior de tobillo a quienes se les realizó tratamiento quirúrgico artroscópico. Su objetivo es conocer la evolución clínica con un año de seguimiento mínimo, se evaluaron variables de EVA del dolor, escalas funcionales y nivel de satisfacción personal. **Resultados:** Contamos con 52 pacientes, 36 pacientes masculinos y 16 femeninos. La valoración del dolor con EVA 5.75 pasó a 0.98; la valoración funcional mediante una escala AOFAS preoperatoria 73.65 puntos aumentó a 92.98 puntos y la escala SFMCP preoperatoria de 72.44 puntos subió a 95.48 puntos y 23 pacientes (44.23%) regresaron a realizar al mismo nivel previo a la lesión actividad deportiva dentro de cuatro a siete meses posteriores a la cirugía. **Conclusiones:** El tratamiento artroscópico del pinzamiento anterior de tobillo mostró mejoría significativa a 12 meses de seguimiento. La reincorporación a la actividad deportiva al mismo nivel previo a la lesión fue de cuatro a siete meses.

Palabras clave: Anterior, pinzamiento, tobillo, artroscopia, tratamiento.

ABSTRACT. Introduction: The anterior ankle impingement is a common pathology. It is mostly seen in athletes. Pain in the anterior portion of the ankle and limitation in the ankle's dorsiflexion are the most common symptoms. These lesions are commonly preceded by an inversion movement most commonly during soccer. **Material and methods:** This is a observational, descriptive, prospective and longitudinal study of 52 consecutive patients with anterior ankle impingement in whom an anterior ankle arthroscopy was performed. The objective is to know the clinical follow-up at least one year. We evaluated numeric pain scale, functional outcomes and personal satisfaction. **Results:** Of the 52 patients, we had 36 males, and 16 females. Pain scale moved from 5.75 to 0.98 points. The AOFAS scale moved from 73.65 preoperatively to 92.98 postoperatively the SFMCP scale went from 72.44 preoperative to 94.48 postop. 23 patients (44.23%) returned to their previous level of sport within four to seven months from the intervention. **Conclusions:** Arthroscopic treatment of the anterior ankle impingement showed significant improvement to 12 months of follow-up. The return to sports activity at the same level prior to the injury was four to seven months.

Keywords: Anterior, impingement, ankle, arthroscopy, treatment.

Nivel de evidencia: IV

* Ortopedia y Traumatología, Hospital Médica Sur.

† Médico general.

§ Jefa de la División Ortopedia Hospital General «Dr. Manuel Gea González».

Correspondencia:

Alberto Cuellar-Avaroma

Hospital Médica Sur,

Puente de Piedra Núm. 150, Torre 2, Consultorio 118, Col. Toriello Guerra, C.P. 14050, Alcaldía Tlalpan, CDMX.

Tel: (55) 5666-0808, (55) 5424-3165

E-mail: alberto.cuellar@kingortopedia.com



Citar como: Cuellar-Avaroma A, Doger-Echegaray P, King-Martínez AC. Pinzamiento anterior de tobillo: seguimiento de la evolución en 52 casos. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 382-387. <https://dx.doi.org/10.35366/99136>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

El pinzamiento anterior de tobillo es una patología común en nuestro medio que se presenta con mayor frecuencia en deportistas. Se caracteriza por dolor en la cara anterior del tobillo acompañado de limitación funcional al realizar la dorsiflexión del mismo.^{1,2,3}

Esta patología fue descrita por primera vez por Morris, quien la llamó «tobillo de atleta», en la cual describía las neoformaciones osteofíticas en la superficie superior de cuello astragalino. Posteriormente los estudios de McMurray en futbolistas describen los osteofitos a nivel del margen anterior de la tibia llamándola «tobillo de futbolista»; ambos coincidían en que la etiología de esta lesión se debía a la fuerte tracción repetitiva de la cápsula articular anterior donde se creía que se originaban los osteofitos.^{4,5,6} Años después esta hipótesis es refutada, ya que se reportó que la inserción de la cápsula anterior del tobillo a nivel de la tibia es de 6-8 mm por arriba del cartílago articular y de 8-10 mm por debajo de cartílago articular del cuello del astrágalo. El nombre se modificó a pinzamiento anterior de tobillo que continúa vigente actualmente;^{2,7,8} sin embargo, ya no se considera una patología exclusiva de deportistas.

El pinzamiento anterior secundario a tejidos blandos fue descrito por primera vez por Wolin, y colaboradores. La etiología más aceptada son los microtraumatismos a nivel de la cápsula y tejidos periarticulares por la inversión repetitiva del tobillo, lo cual genera inflamación crónica, sinovitis e hipertrofia de tejidos periarticulares, los cuales se interponen entre la articulación tibio talar al momento de la dorsiflexión generando dolor crónico inflamación y limitación funcional.^{6,9,10}

Una de las estructuras que generalmente ocasiona el pinzamiento anterolateral del tobillo es el ligamento de Basset. El mecanismo de lesión se produce en el momento de realizar flexión dorsal del tobillo cuando el ligamento de Basset puede impactarse con la cúpula del astrágalo.^{11,12,13,14}

Para el diagnóstico es necesario complementar con estudios de gabinete. La prueba diagnóstica por excelencia es la radiografía simple anteroposterior, lateral y oblicua (45° cráneo-caudal con pie en rotación externa) de tobillo. Usualmente estas proyecciones son suficientes para visualizar osteofitos. También nos sirve para identificar otras causas de dolor como las fracturas y/o cambios artrósicos.^{9,15,16} La tomografía axial computarizada es útil para la identificación de osteofitos en el tobillo, en especial si hay datos de artrosis en el tobillo cuando las radiografías no son suficientes. La resonancia magnética es la técnica con mayor especificidad y sensibilidad; sin embargo, es costosa. Es adecuada para identificar pinzamientos de tejidos blandos, lesiones ligamentarias, contusiones óseas ocultas, sinovitis, calidad del cartílago y pequeños osteofitos que no son visibles por radiografías. La artrorresonancia no aporta información sobre los tejidos óseos, pero en cuanto a tejidos blandos ha aumentado la sensibilidad a 96% y la especificidad a 100%. La artroscopía es el estudio más específico para la identificación de las causas del pinzamiento siendo diagnóstico y terapéutico en el mismo procedimiento.^{9,15,16,17}

El tratamiento conservador para el pinzamiento de tobillo anterior es el manejo inicial de todos los pacientes, se inicia con reposo relativo que consiste en diminución de las actividades deportivas, terapia física, ortesis de tobillo, modificaciones en el calzado y AINES. También se pueden realizar terapias invasivas con infiltraciones intraarticulares con corticosteroides.^{2,18,19,20} De no mejorar la sintomatología en tres meses con manejo conservador se procede a la planeación de un tratamiento quirúrgico.

El propósito de este estudio fue evaluar los resultados de la artroscopía del tobillo en una serie de individuos con diagnóstico de pinzamiento anterior. La evaluación se realizó mediante valoraciones con escalas funcionales y de satisfacción para demostrar evaluar si esta técnica puede conseguir resultados funcionales y un retorno rápido a las actividades diarias y deportivas con un bajo porcentaje de complicaciones.



Figura 1:

A) Posición del paciente. B) Portales aneromedial y anterolateral.

Material y métodos

Estudio de diseño observacional descriptivo, prospectivo y longitudinal en pacientes consecutivos de dos centros hospitalarios. Dentro de los criterios de inclusión se consideraron a todos los pacientes mayores de 18 y menores de 70 años que contaran con diagnóstico de pinzamiento anterior de tobillo, el cual se sustentó en la exploración física así como con estudios de imagen. No se incluyeron en la serie de pacientes aquéllos con diagnóstico de inestabilidad lateral, medial o sindesmal del tobillo, cirugía previa por la misma patología. Se excluyeron aquellos pacientes que no completaron el seguimiento. Se incluyó un total de 52 pacientes, sus características se plasman en la *Tabla 1*. Se les realizó una valoración prequirúrgica y un seguimiento a 12 meses postquirúrgico.

Las variables que se tomaron en cuenta fueron edad, sexo, actividad deportiva, nivel deportivo y otras patologías. Se aplicó la escala funcional *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)¹⁰ y *Société Française de Médecine et Chirurgie du Pied* (SFCMP), asimismo se tomó en cuenta el tejido lesionado, el grado de lesión del cartílago articular así como las zonas de afección reportadas en la artroscopía. Otros datos importantes que se tomaron en cuenta fueron: el tiempo de rehabilitación en días, el tiempo transcurrido en meses para el retorno a sus actividades deportivas al mismo nivel previo a la cirugía y por último el grado de satisfacción de los pacientes según la escala de Linkert.²¹

Para el análisis estadístico se utilizó SPSSv.13 (SPSS Chicago, Ill.) con un análisis descriptivo de las variables continuas usando medidas de dispersión y tendencia central. Para las variables categóricas se utilizaron frecuencias. Se aplicó la prueba de t pareada para medir la diferencia entre

las medias de las variables continuas. Se consideró a todo valor < 0.05 como una diferencia estadísticamente significativa.

Técnica quirúrgica: se dio una dosis profiláctica de antibiótico con 1 g de cefalosporina de primera generación. El procedimiento anestésico consistió en un bloqueo peridural. El paciente se colocó en decúbito dorsal con un cojín a la altura de la pelvis del lado que se iba a operar para quitar la rotación externa fisiológica y otro cojín en la región distal de la tibia para mantenerla elevada y permitir la movilidad del tobillo (*Figura 1A*). El procedimiento se realizó bajo isquemia con torniquete colocado a nivel del muslo. Se hicieron los portales y el procedimiento descritos por Van Dijk para artroscopía anterior (*Figura 1B*). No se usó instrumental para pequeñas articulaciones. Se identificaron las estructuras óseas de referencia y las goteras medial y lateral. Mediante movimientos de flexoextensión del tobillo se buscaron las estructuras que condicionaran un pinzamiento. Se retiró la sinovitis o lesión meniscoide encontradas en caso de lesiones de tejido blando (*Figura 2*) y la resección de osteofitos se realizó con fresa 4.0 mm.

En el postquirúrgico se permitió el apoyo inmediato y se mantuvo una inmovilización mediante el uso de una férula para tobillo con varillas laterales por 10 a 15 días; además, se indicaron ejercicios de movilización en flexión y extensión del tobillo inmediatamente al procedimiento quirúrgico. Se realizaron ejercicios de propiocepción y fortalecimiento a partir de la segunda semana del postquirúrgico. El individuo pudo iniciar su reincorporación a su actividad deportiva a las cinco semanas una vez recuperada la fuerza y la propiocepción.

Resultados

Se intervinieron quirúrgicamente 52 personas, cuya mediana de edad fue de 36.8 años. El seguimiento mínimo de los pacientes fue de 12 meses. Tomando en cuenta la clasificación por nivel deportivo (clasificación de CLAS), nueve individuos eran atletas competitivos con más de dos entrenamientos por semana, ocho personas eran atletas con actividades deportivas regulares, dos sujetos tenían actividad deportiva ocasional y cinco eran sedentarios (*Tabla 1*). Los 42 pacientes que realizaban actividad física regresaron a su actividad deportiva tras la cirugía a las cinco semanas y al mismo nivel deportivo en promedio a los 3.6 ± 1.27 meses.

Para la valoración clínica se aplicaron las escalas de la AOFAS y SMCFP (cuyo valor máximo es de 100 puntos en ambas escalas) así como evaluación de la escala visual análoga del dolor (de 0 a 10) (*Tabla 2*). Para el análisis de estos resultados se utilizó la prueba de Mann-Whitney, en la que se encontró una diferencia estadística de $p < 0.001$ entre la valoración preoperatoria y la postoperatoria final.

Entre el tipo de lesión en tejidos blandos se reportaron sinovitis, banda fibrosa y lesión meniscoide, la lesión

Tabla 1: Características de pacientes de artroscopía anterior del tobillo.

	n (%)
Edad	
< 36.88	29 (55.77)
> 36.88	23 (44.23)
Sexo	
Masculino	36 (69.23)
Femenino	16 (30.77)
Lado	
Derecho	32 (61.54)
Izquierdo	20 (38.46)
CLAS system	
C: competición	20 (38.46)
L: amateur	10 (19.23)
A: activo	12 (23.08)
S: sedentario	10 (19.23)
Comorbilidades	
Ninguna	39 (75.00)
Sistémicas	5 (9.62)
Musculoesquelético (fracturas previas)	8 (15.38)

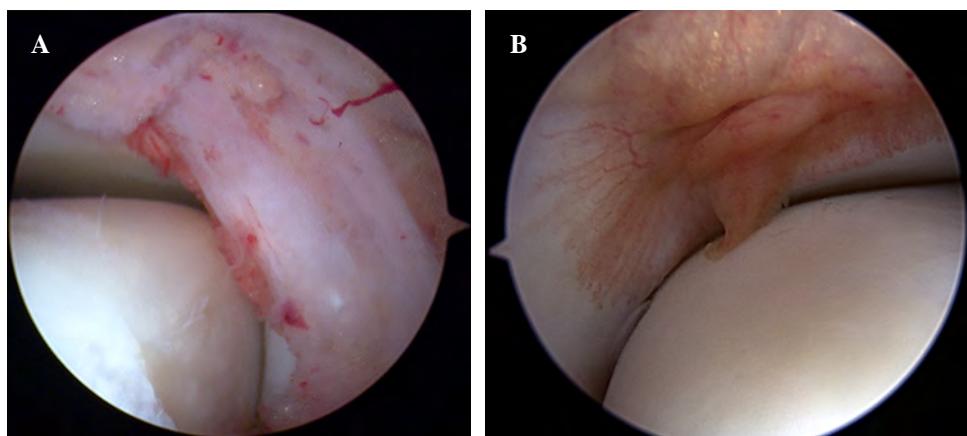


Figura 2:

A) Banda fibrosa. B) Sinovitis.

Tabla 2: Diferencia en AOFAS, SFMCP score y EVA preoperatorio y postoperatorio de artroscopía anterior de tobillo

	Base line	Final follow-up	t-value	p
AOFAS	73.65 ± 12.64	92.98 ± 6.58	13.27	< 0.00001
SFMCP	72.44 ± 13.96	95.48 ± 6.01	13.94	< 0.00001
EVA	5.75 ± 2.67	0.98 ± 2.03	2.78	< 0.00001

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society, SFMCP = Société Française de Médecine et Chirurgie du Pied, EVA = escala visual análoga.

mixta fue la más frecuente presentándose en 34 de los pacientes (68%). De estos casos las combinaciones fueron las siguientes: 26 casos (52%) mostraron sinovitis y banda fibrosa, siete (14%) presentaron las tres lesiones juntas, sinovitis, banda fibrosa y lesión meniscoide y sólo en un caso (2%) se observó una banda fibrosa y lesión meniscoide. En 16 pacientes (32%) se presentaron lesiones únicas, la sinovitis fue la más frecuente hallándose en nueve casos (18%), banda fibrosa en seis (12%) y lesión meniscoide en un paciente (2%).

En cuanto a la lesión de tejidos óseos se reportó en 17 pacientes, en nueve (52.94%) de éstos se halló un cuerpo libre intraarticular, en cinco (29.41%) de los casos se presentaron osteofitos y en tres (21.42%) de los pacientes ambas lesiones.

Se evaluó la calidad del cartílago encontrando que la mayoría de los pacientes presentaban una lesión del cartílago grado I con 63.5% (33 pacientes), lesión del cartílago grado II en 11.5% (seis casos), la lesión del cartílago grado III se observó en 23% (12 casos), mientras que la lesión grado IV únicamente en 1.92% (un caso) (Figura 3).

La inmovilización postquirúrgica se realizó mediante el uso de una férula aire-gel o tobillera tipo exoform con una media de uso de 12.73 días con un rango de 10 a 21 días. La rehabilitación se inició en el postquirúrgico inmediato y tuvo una duración media de 85.87 días y un rango de 30 a 180 días.

El retorno a las actividades deportivas al mismo nivel previo a la lesión fue el siguiente: 15 casos (28.85%) dentro de cero a tres meses; 23 casos (44.23%) entre cuatro a siete

meses y 14 (26.92%) dentro de ocho a 12 meses. La media fue de 6.19 meses para el retorno al deporte al mismo nivel previo a la lesión.

Las complicaciones secundarias al procedimiento quirúrgico se presentaron en 17.29%, entre las cuales la más frecuente fue el dolor persistente por más de seis meses que se asoció a lesión condral grado III, encontrándose en cinco pacientes (9.6%), seguido de dolor a nivel de los portales quirúrgicos en dos pacientes (3.8%), un paciente (1.9%) con tendinitis en el tibial anterior y un paciente (1.9%) presentó síndrome de dolor regional complejo.

Por último, se realizó una encuesta a los pacientes sobre la satisfacción personal posterior al procedimiento quirúrgico reportándose 51.9% (27) muy satisfecho, 38.4% (20) satisfecho y sólo 9.8% (cinco) regular, ningún paciente se refirió descontento con el procedimiento.

Discusión

El pinzamiento anterior de tobillo es una patología que se puede presentar comúnmente en deportistas. Como factor importante el paciente cuenta con el antecedente de haber padecido uno o más esguinces previos. Se reporta que se ven principalmente afectadas las personas que realizan deporte como fútbol y atletismo por encima de los demás deportes, aunque no es una patología exclusiva de deportistas. Estos datos correlacionan con lo encontrado en nuestro estudio. Asimismo, pudimos notar que el mecanismo que con más frecuencia se asocia a esta patología es un esguince de tobillo con mecanismo de inversión.

La persistencia del dolor posterior a una lesión del tobillo, la cual recibió atención adecuada con manejo con rehabilitación y que cuenta con imágenes radiográficas sin cambios anormales, nos hace sospechar la presencia de lesiones intraarticulares. Entre éstas debemos descartar pinzamientos de tejido blando, cuerpos libres, inestabilidad o lesiones osteocondrales. El papel de la RMN para evaluar y aclarar estas dudas es cada vez más claro y útil logrando sensibilidad de 96% y una especificidad de 100% si agregamos una artrorresonancia.^{9,12,15,17}

Muchos reportes del manejo artroscópico con desbridamiento y sinovectomía logran una mejoría importante en la sintomatología y recuperación funcional de los pinzamientos de tejidos blandos con una variación entre 67 y 100% en resultados a corto plazo;^{5,6,7,18} y algunos estudios a mediano y largo plazo mantienen buenos resultados de 67 a 90% con menor número de complicaciones.^{4,16} Nuestra serie mostró una mejoría en la escala funcional de AOFAS y SFCMP, de 73.65 a 92.98 y de 72.44 a 95.48 puntos respectivamente, lo cual concuerda con otros reportes de las técnicas artroscópicas. El pinzamiento óseo anterior que se asocia a osteofitos tiene un pronóstico arriba de 80% de buenos y excelentes resultados en las escalas de evaluación clínica.^{1,2,3,14}

Nihal²² analizó también la mejoría de la sintomatología dolorosa con el retorno a las actividades en bailarinas con un promedio de siete semanas en comparación con las 12 semanas que tarda reintegrarse a las actividades con el tratamiento mediante artrotomía.^{8,11} En nuestra serie la mejoría de la escala visual análoga del dolor disminuyó de 5.75 a 0.98 puntos; además, 38 de los 52 pacientes que practicaban deportes regresaron a la actividad deportiva a las siete semanas, lo que concuerda con lo reportado también por Nihal.

Muchos pacientes con síndrome de pinzamiento de tejido blando u óseo presentan lesiones intraarticulares asociadas debido a los mecanismos de lesiones, siendo la lesión condral la más común, aunque no se encontró relación estadísticamente de mal pronóstico entre las lesiones condrales y la evolución clínica final en nuestra serie como la reportada por Buda y colaboradores.⁴

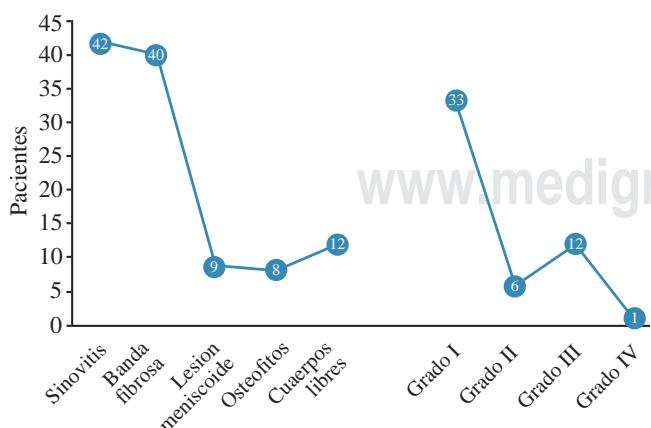


Figura 3: Hallazgos quirúrgicos.

Se describen tasas de complicaciones que varían de 10 a 24%, las lesiones nerviosas e infecciones superficiales son las más frecuentes,^{5,6,7,11,18} pero posterior a la limitación del uso de distractores continuos, como lo ha preconizado Van Dijk, durante la cirugía fue posible bajar las tasas de complicaciones sobre todo las neurológicas. En nuestra serie encontramos 17.32%, con cinco casos de dolor residual de más de seis meses que estuvieron asociados a lesión condral, grado II y III de ICRS, dos casos de dolor en el portal, un caso de tendinitis del tibial anterior y un caso de síndrome complejo regional, pero no tuvimos lesiones neurológicas como disestesias del peroneo superficial ni procesos infecciosos.

Dentro de las limitaciones y debilidades de nuestro trabajo, se destaca que fue un estudio con una muestra pequeña y un seguimiento corto. No contamos con un grupo control para poder realizar una comparación.

Conclusiones

El tratamiento quirúrgico del pinzamiento anterior de tobillo evaluado a seis y 12 meses con escalas funcionales mostró mejoría significativa en los pacientes y su reincorporación a la actividad deportiva al mismo nivel previo a la lesión fue rápida.

Referencias

1. Ahn JY, Choi HJ, Lee WC. Talofibular bony impingement in the ankle. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(10): 1150-5.
2. Bauer T, Breda R, Hardy P. Anterior ankle bony impingement with joint motion loss: the arthroscopic resection option. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 96(4): 462-8.
3. Keller K, Nasrilar M, Filler T, Jerosch J. The anterior tibio-talar ligament: one reason for the anterior ankle impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18: 225-32.
4. Buda R, Baldassarri M, Parma A, Cavallo M, Pagliazz G, Castagnini F, et al. Arthroscopic treatment and prognostic classification of anterior soft tissue impingement of the ankle. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(1): 33-9.
5. Ferkel RD, Scranton PE. Arthroscopy of the ankle and foot: current concepts review. *J Bone Joint Surg.* 1993; 75A: 1233-42.
6. Kim SH, Ha KI. Arthroscopic treatment of impingement of the anterolateral soft tissues of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 2000; 82: 1019-21.
7. Liu SH, Raskin A, Osti L, Baker C, Jacobson K, Finerman G, et al. Arthroscopic treatment of anterolateral ankle impingement. *Arthroscopy.* 1994; 10: 215-8.
8. Scranton PE, McDermott JE. Anterior tibio-talar spurs. A comparison of open versus arthroscopic debridement. *Foot Ankle.* 1992; 13(3): 125-9.
9. Jordan 3rd LK, Helms CA, Cooperman AE, Speer KP. Magnetic resonance imaging findings in anterolateral impingement of the ankle. *Skeletal Radiol.* 2000; 29(1): 34-9.
10. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(7): 349-53.
11. Kleiger B. Anterior tibiotalar impingement syndromes in dancers. *Foot Ankle.* 1982; 3: 69-73.
12. Lee JW, Suh JS, Huh YM, Moon ES, Kim SJ. Soft tissue impingement syndrome of the ankle: Diagnostic efficacy of MRI and clinical results after arthroscopic treatment. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(12): 896-902.
13. Molloy S, Solan MC, Bendall SP. Sinovial impingement in the ankle. A new physical sign. *J Bone Joint Sur Br.* 2003; 85: 330-3.
14. Ogilvie-Harris DJ, Gilbart MK, Chorney K. Chronic pain following ankle sprains in athletes: the role of arthroscopic surgery. *Arthroscopy.* 1997; 13(5): 564-74.

Pinzamiento anterior de tobillo

15. Robinson P, White LM. Soft-tissue and osseous impingement syndrome of the ankle: role of imaging in diagnosis and a management. *Radiographics*. 2002; 22(6): 1457-69.
16. Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME. Special focus session. MR arthrography. *Radiographics*. 2002; 22(5): 1223-46.
17. Meislin RJ, Rose DJ, Parisien JS, Springer S. Arthroscopic treatment of synovial impingement of the ankle. *Am J Sports Med*. 1993; 21(2): 186-9.
18. Tol JL, Van Dijk CN. Etiology of the anterior ankle impingement syndrome: a descriptive anatomical study. *Foot Ankle Int*. 2004; 25: 382-6.
19. Urgüden M, Söyüncü Y, Ozdemir H, Sekban H, Feyyaz AF, Turan AA. Arthroscopic debridement of anterolateral soft tissue impingement of the ankle: evaluation of factors affecting outcome. *Arthroscopy*. 2005; 21: 317-322.
20. Van Dijk CN. Anterior and posterior ankle impingement. *Foot Ankle Clin*. 2006; 11(3): 663-83.
21. Likert R. A technique for measurement of attitudes. *Arch Psychol*. 1932; 140: 55.
22. Nihal A, Rose DJ, Trepman E. Arthroscopic treatment of anterior ankle impingement syndrome in dancers. *Foot & Ankle Int*. 2005; 26(11): 908-12.

Artículo original

doi: 10.35366/99137

Resultados y complicaciones de la enfermedad del segmento adyacente tratada mediante artrodesis intersomática lateral mínimamente invasiva

Results and complications of adjacent segment disease treated by minimally invasive lateral intersomatic arthrodesis

Luque R,* Echevarría M,* Alcobía B,* Urda A,* Domínguez I,* Marco F*

Hospital Clínico San Carlos Madrid.

RESUMEN. Introducción: Se ha realizado un estudio clínico comparativo sobre los pacientes intervenidos mediante artrodesis intersomática lateral para tratamiento de la enfermedad del segmento adyacente utilizando dispositivos intersomáticos de titanio y de PEEK. **Material y métodos:** Se han analizado y comparado los resultados clínicos (EVA y *oswestry disability index ODI*) y radiológicos (alineamiento y fusión), las complicaciones (mayores y menores) y la calidad de vida (EQ5D) de 32 pacientes intervenidos desde Septiembre de 2015 hasta Septiembre de 2018, con un seguimiento medio de 25 meses (46-18). La edad media en la cirugía fue de 66 años (39-89) y 68% de los pacientes fueron mujeres. El segmento intervenido con más frecuencia fue L3-L4 (62%) abordaje retroperitoneal derecho 86%. La EVA lumbar mejoró de 6.2 ± 2.12 a 4.1 ± 1.71 ($p = 0.028$). La EVA de la pierna descendió de 5.3 ± 2.26 a 1.9 ± 1.58 ($p = 0.02$). La escala ODI mejoró de 50.2 ± 18.9 a 33.3 ± 10.2 ($p = 0.025$) y la EQ5D pasó de 0.52 a 0.73 ($p = 0.039$) sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($ODI\ p = 0.18$, $EQ5D\ p = 0.293$). Radiológicamente aumentó la altura intervertebral, la lordosis lumbar y segmentaria, disminuyó el ángulo de Cobb y la tasa de fusión global fue de 84.3% (88% Ti/82% PEEK), sin diferencias entre los grupos. **Conclusiones:** La artrodesis intersomática lumbar lateral *Lateral Lumbar Interbody Fusion* es un método eficaz para el tratamiento de la enfermedad del segmento adyacente con resultados clínicos-radiológicos y complicaciones similares a la literatura. No se han encontrado diferencias entre los implantes de Ti y de PEEK.

ABSTRACT. Introduction: A comparative clinical study has been conducted on patients involved using lateral intersomatic arthrodesis for the treatment of adjacent segment disease using titanium and PEEK intersomatic devices. **Material and methods:** Clinical (EVA and *oswestry disability index ODI*) and radiological (alignment and fusion), complications (major and minor) and quality of life (EQ5D) of 32 patients intervened from September 2015 to September 2018 have been analyzed and compared, with an average follow-up of 25 months (46-18). The average age in surgery was 66 years (39-89) and 68% of patients were women. **Results:** The most common segment involved was L3-L4 (62%) right retroperitoneal approach 86%. Lumbar EVA improved from 6.2 ± 2.12 to 4.1 ± 1.71 ($p = 0.028$). The LEG EVA descended from 5.3 ± 2.26 to 1.9 ± 1.58 ($p = 0.02$). The ODI scales improved from 50.2 ± 18.9 to 33.3 ± 10.2 ($p = 0.025$) and the EQ5D went from 0.52 to 0.73 ($p = 0.039$) with no statistically significant differences between the groups ($ODI\ p = 0.18$, $EQ5D\ p = 0.293$). Radiologically increased intervertebral height, lumbar and segmental lordosis, decreased Cobb's angle and the overall melting rate was 84.3% (88% Ti/82% PEEK), with no differences between the groups. **Conclusion:** Lateral lumbar interbody fusion is an effective method for treating adjacent segment disease with clinical-radiological results and literature-like complications. No differences have been found between Ti and PEEK implants.

Nivel de evidencia: III. Estudio retrospectivo comparativo

* Unidad de Columna. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico San Carlos Madrid.

Correspondencia:

Rafael Luque

Unidad de Columna. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico San Carlos Madrid.

E-mail: doctorluque@yahoo.es

Citar como: Luque R, Echevarría M, Alcobía B, Urda A, Domínguez I, Marco F. Resultados y complicaciones de la enfermedad del segmento adyacente tratada mediante artrodesis intersomática lateral mínimamente invasiva. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 388-398. <https://dx.doi.org/10.35366/99137>



www.medigraphic.com/actaortopedica

Palabras clave: Segmento adyacente, lateral, columna, cirugía, artrodesis.

Keywords: Adjacent segment, lateral, spine, surgery, arthrodesis.

Introducción

La fusión vertebral lumbar es un procedimiento en continuo auge, se estima que aproximadamente se realizan alrededor de 400,000 intervenciones anuales en Estados Unidos.^{1,2} A los cinco años de una cirugía de artrodesis lumbar hasta 40% de los pacientes comienzan a desarrollar cambios radiológicos de enfermedad del segmento adyacente (ESA) y casi la mitad de estos pacientes volverán a consulta de cirugía de columna por empeoramiento clínico.^{3,4,5,6} Un porcentaje importante será reintervenido por aumento de dolor radicular, claudicación neurógena o dolor mecánico lumbar.^{7,8} Según la progresión de la ESA, será necesario la descompresión (laminectomía, foraminotomía, facetectomía) y/o extensión de la fusión vertebral (anterior (ALIF), transforaminal (TLIF) o posterior (PLIF)).^{3,8,9,10,11} La cirugía de revisión presenta una alta tasa de complicaciones debidas a los tiempos quirúrgicos prolongados, a las grandes pérdidas hemáticas y a las largas estancias hospitalarias con un riesgo de lesión neurológica (lesión del saco dural)^{12,13} y con tasas de reintervención que oscilan alrededor de 25%.¹⁴

Las publicaciones acerca del tratamiento de la ESA que utiliza el abordaje transpoas mínimamente invasivo para realizar la fusión lateral (LLIF) presentan menor porcentaje de complicaciones y resultados similares en cuanto a tasa de artrodesis y mejoría clínica. Con esta cirugía se obtiene una fusión vertebral anterior y una descompresión indirecta de los elementos neurológicos con menor daño en las partes blandas, tiempo quirúrgico más corto y movilización precoz del paciente.^{15,16}

Un aspecto clave en el tratamiento de la ESA es la realización de una fusión intersomática, con ella se busca la estabilidad de la columna anterior, la mejoría en el perfil sagital lumbar y una descompresión indirecta neural por distracción de las partes blandas.^{17,18,19} Para conseguir la fu-

sión vertebral se utilizan implantes metálicos de titanio (Ti) desde 1940 e implantes plásticos de *Poly-ether-ether-ketone* (PEEK) desde 1990.²⁰ Se han publicado múltiples estudios que evalúan los resultados de estos implantes a pesar de lo cual no hay consenso en cuanto a su uso.^{21,22} Por todos estos motivos hemos realizado un estudio clínico de los pacientes intervenidos mediante LLIF para tratamiento de la ESA utilizando dispositivos intersomáticos de Ti y de PEEK.

Material y métodos

Se han analizado y comparado los resultados clínicos y radiológicos, las complicaciones y la calidad de vida de un total de 32 pacientes intervenidos desde Septiembre de 2015 hasta Septiembre de 2018, con un seguimiento medio de 25 meses (máximo 46 meses y mínimo 18 meses).

Se recogieron las características médicas, situación clínica preoperatoria (escala visual analógica (EVA) lumbar y ciático; *Owestry Disability Score* (ODI)), la calidad de vida (EuroQol-5D (EQ5D)) y los parámetros radiológicos prequirúrgicos (lordosis lumbar (LL): medición angulación sagital desde el platillo superior L1 a platillo inferior L5; lordosis nivel (LN): medición angulación sagital desde el platillo superior vértebra superior a platillo inferior de la vértebra inferior; Cobb nivel (CN): angulación frontal platillo superior vértebra superior a platillo inferior de la vértebra inferior; y la altura del disco intervenido (ADI): platillo inferior vértebra superior a platillo superior de la vértebra inferior (medido en radiología anteroposterior y lateral) de todos los pacientes. La edad media en el momento de la cirugía fue de 66 años (39-89). Del total de pacientes, 68% fueron mujeres. La patología médica más frecuente fue la HTA (21%). Todos los pacientes presentaban como patología a tratar enfermedad del segmento adyacente: clínicamente sufrían de dolor lumbar crónico e irradiado por miembros inferiores

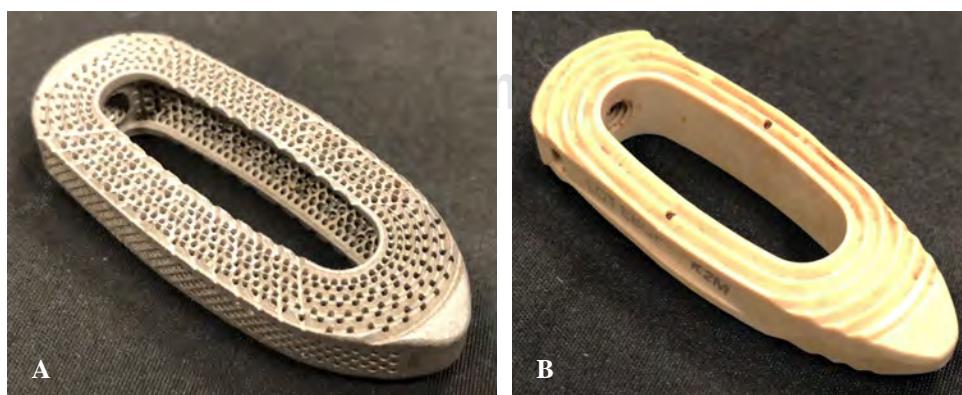


Figura 1:

Imágenes de los dispositivos intersomáticos utilizados, **A**) El Implante de titanio y **B**) El de PEEK. PEEK = *poly-ether-ether-ketone*.

Tabla 1: Distribución de variables preoperatorias. Comparativa PEEK vs. titanio.

	General (N = 29) n (%)	PEEK (n = 16)	Titanio (n = 13)	p
Edad	66 (39-85)	64 (39-85)	68 (47-80)	0.541
Sexo				
Mujeres	18 (68)	10	8	0.871
Varones	11 (32)	7	4	
Fumador				
Sí	14 (47)	8	6	0.737
No	12 (53)	6	6	
Patología endocrina				
Diabetes mellitus	4 (16)	3	1	0.362
Obesidad	2 (11)	1	1	0.368
Dislipidemia	8 (32)	4	4	0.376
Hipotiroidismo	4 (16)	3	1	0.386
Patología cardíaca				
HTA	6 (21)	3	3	0.073
ICC	1 (5)	0	1	0.98
FA	1 (5)	1	0	0.063
Valvulopatía	1 (5)	1	0	0.187
Patología pulmonar				
EPOC	1 (5)	1	0	0.023
Patología neuro- lógica				
AIT	1 (5)	1	1	0.020
Vértigos	1 (5)	1	0	
Patología digestiva				
Gastritis crónica	1 (5)	0	1	0.030
Patología infecciosa				
VIH	1 (5)	1	0	0.025
Patología gine-urológica				
Patología prostática	3 (11)	2	1	
Patología uterina	3 (11)	1	2	
Patología siquiátrica				
Depresión	6 (21)	3	3	
EVA lumbar	6.2 ± 2.12	6.1 ± 1.78	6.4 ± 2.02	
EVA pierna	5.3 ± 2.26	5.1 ± 2.26	5.5 ± 1.65	
ODI	50.2 ± 18.9	50.9 ± 11.32	48.5 ± 17.4	0.042
EQ5D	0.52	0.51	0.57	0.021

PEEK = *poly-ether-ether-ketone*, HTA = hipertensión arterial, ICC = insuficiencia cardíaca crónica, FA = fibrilación auricular, EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica, AIT = ataque isquémico transitorio, VIH = virus de la inmunodeficiencia humana, ODI = *Oswestry Disability Index*, EQ5D = EuroQol-5D.

con una discopatía lumbar con artrosis facetaria que condiciona estenosis foraminal proximal a una instrumentación lumbar previa, sin mejoría clínica tras terapia médica, física y rehabilitadora durante un período mínimo de seis meses.

Técnica quirúrgica

Las cirugías se han realizado con el paciente colocado en decúbito lateral, en mesa radiotransparente y quebrada en la zona lumbosacra. Todas las intervenciones se efectuaron con monitorización por neurofisiólogo. Se han utilizado cuatro técnicas de control neurofisiológico intraoperatorio: potenciales evocados motores tras estímulo transcraneal (TcMP), potenciales evocados somatosensoriales (SSEP),

EMG-libre (*Free Running-EMG*) y EMG-estimulado (*Triggered-EMG*). Mediante este control neurofisiológico todos los pasos quirúrgicos son controlados y mediante la detección de cambios en el registro y la modificación de la técnica para recuperar la actividad fisiológica pueden evitarse las complicaciones derivadas de esta técnica quirúrgica. En los casos en los que la anatomía de la columna lumbosacra, de los grandes vasos y de la pelvis nos lo permitió, posicionamos al paciente con el lado doloroso hacia arriba, es decir, el abordaje fue por el mismo lado donde se presentaba la clínica radicular. Con ayuda del intensificador de imágenes se realizó la localización del nivel a intervenir y se hizo una incisión de aproximadamente 3 cm. Tras la piel y el tejido celular subcutáneo se abrió la fascia de la musculatura oblicua abdominal hasta el retroperitoneo. Mediante disección roma con el dedo se identificó la apófisis transversa de la vértebra superior, el músculo psoas y el disco intervertebral. Bajo control radioscópico se colocó la aguja guía en la posición adecuada y se hizo un primer control neurofisiológico. Mediante una serie de dilatadores se obtuvo una ventana de trabajo a través del músculo psoas. Este gesto se realizó siempre bajo un estricto control neurofisiológico intraoperatorio. El separador se introdujo a través de la aguja situada en el disco intervertebral y se inició su apertura. Bajo control radioscópico se localizó el lugar para fijar las valvas en los cuerpos vertebrales. Una vez localizado el disco intervertebral se abrió con el bisturí y se realizó la discectomía. Se procedió a preparar los platillos vertebrales hasta hueso subcondral y a introducir dilatadores que nos dieron una idea del tamaño, longitud y anchura del implante. Una vez decididas las medidas se introduce una caja de prueba y se comprueba su colocación bajo control radioscópico así como la estabilidad primaria de la misma.

Tabla 2: Distribución de complicaciones inmediatas. Comparativa PEEK vs. titanio.

	General (N = 29)	PEEK (n = 16)	Titanio (n = 13)	p
Menores	12	6	6	
Sistémicas				
Anemización	7	3	4	0.618
Íleo paralítico	3	2	1	
ITU	2	1	1	
Hernia abdominal	0	0	0	
Locales				
Celulitis herida	1	1	0	0.129
Plexopatía femoral	1	1	0	0.129
Mayores				0.129
Sistémicas				
Exitus	0	0	0	
Lesión radicular	0	0	0	
Lesión vascular	0	0	0	
Hematoma retroperitoneal	0	0	0	
Locales				
Infección profunda	0	0	0	

PEEK = *poly-ether-ether-ketone*, ITU = infección del tracto urinario.

Tabla 3: Distribución de variables radiológicas (preoperatorio, uno, seis y 12 meses).

	Evolución parámetros radiológicos		Comparación por grupos		
	Media (mm)	Significación evolución	PEEK	Titanio	Significación comparación
Altura disco AP (meses)					
Pre	7.61 ± 3.31		6.50 ± 3.5	9.41 ± 1.84	0.048
1	12.81 ± 2.36	0.000	12.36 ± 2.55	13.56 ± 1.95	0.269
6	11.28 ± 2.92	0.006	10.24 ± 2.61	12.72 ± 2.84	0.065
12	11.825 ± 2.25	0.023	10.88 ± 1.28	13.40 ± 2.74	0.024
Altura disco LAT					
Pre	7.64 ± 3.55		6.61 ± 4.01	9.41 ± 1.81	0.091
1	13.47 ± 2.05	0.001	13.18 ± 2.31	13.96 ± 1.59	0.410
6	11.41 ± 2.70	0.010	10.66 ± 2.33	12.45 ± 2.74	0.159
12	11.82 ± 3.28	0.010	10.73 ± 2.11	13.65 ± 4.23	0.084
Lordosis lumbar					
Pre	28.58 ± 10.14		28.12 ± 9.70	29.32 ± 11.42	0.800
1	32.619 ± 8.83	0.000	33.96 ± 8.95	30.44 ± 8.75	0.388
6	33.13 ± 10.30	0.000	32.42 ± 11.40	34.11 ± 9.24	0.734
12	31.81 ± 8.925	0.000	33.66 ± 10.20	29.44 ± 6.99	0.367
Lordosis segmentaria					
Pre	5.88 ± 4.8		5.892 ± 3.87	5.863 ± 3.02	0.985
1	10.74 ± 4.12	0.014	11.13 ± 4.60	10.11 ± 3.2	0.596
6	10.41 ± 2.70	0.010	10.78 ± 1.1	9.85 ± 2.1	0.747
12	9.82 ± 3.28	0.023	10.31 ± 4.5	9.71 ± 1.1	0.311
Cobb					
Pre	7.57 ± 3.50		7.29 ± 2.20	8.01 ± 5.10	0.683
1	4.61 ± 2.63	0.000	4.24 ± 1.76	5.20 ± 3.70	0.465
6	4.20 ± 3.64	0.000	3.60 ± 1.55	5.30 ± 5.95	0.523
12	3.90 ± 3.31	0.000	3.40 ± 1.77	4.70 ± 5.12	0.474

PEEK = *poly-ether-ether-ketone*, AP = anteroposterior, LAT = lateral.

El tipo del dispositivo (PEEK o titanio) fue elegido a criterio del cirujano. La caja se introdujo rellenada de matriz ósea desmineralizada (MOD) para facilitar la artrodesis intersomática (*Figura 1*). Los implantes utilizados tienen una altura desde 8 mm con incrementos de 2 en 2 mm hasta 14 mm; una longitud desde 45 mm con incrementos de 5 en 5 mm hasta 60 mm y una anchura de 18 y 22 mm. La caja intersomática se implantó con placa lateral atornillada, en los casos en los que la anatomía no lo permitió (por encontrarse el nervio femoral sobre la zona de trabajo) la caja se colocó *stand-alone*.

Período postquirúrgico

Se autorizó la marcha al día siguiente de la cirugía. Todos los pacientes utilizaron corsé termoplástico rígido a medida durante tres meses. La limitación de actividades físicas (laborales o deportivas) se mantuvo durante cuatro meses. No se autorizó hacer esfuerzos intensos hasta los seis meses de la intervención.

Las variables postquirúrgicas (resultados clínicos, de calidad de vida y los parámetros radiológicos) se recogieron tras la cirugía al primer, sexto y décimo segundo mes. Se realizó TC lumbar al año de la intervención en búsqueda de tasa fusión, distinguiendo: fusión completa (formación de puentes óseos a través y alrededor del implante), fusión incompleta (puentes óseos a través o alrededor del implan-

te) y falta de fusión (seudoartrosis) (*Figura 2*).²³ Se registraron todas las complicaciones locales y sistémicas, intraoperatorias y postoperatorias durante el período hospitalario y durante el seguimiento. A su vez en cada grupo se distinguieron las complicaciones menores (recibieron tratamiento médico para su curación) y mayores (precisaron tratamiento quirúrgico para su resolución).

Métodos estadísticos

Se ha realizado un estudio estadístico comparativo de todos los parámetros recogidos analizando los resultados de la serie y de cada grupo comparándolos en búsqueda de diferencias. Para ello se ha llevado a cabo un estudio comparativo mediante SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago USA). Las variables cualitativas se presentarán con su distribución de frecuencias e intervalo de confianza al 95% y las variables cuantitativas se resumieron con su media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIQ = P25-P75) en caso de asimetría de la distribución de la variable.

Para la comparación de variables cualitativas recogidas utilizaremos el test de χ^2 o la prueba exacta de Fisher en el caso de que más de 25% de lo esperado sean menores de cinco.

Para la comparación de variables cuantitativas recogidas del cuestionario general con las subescalas de desgaste profesional como variable cualitativa utilizaremos el test

ANOVA o de Kruskal-Wallis, previa realización del test de homogeneidad de varianzas de Levene, si las variables siguen una distribución normal en los grupos a comparar y el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney si no se ajustan a la distribución normal. El estudio de la normalidad se realizará mediante el test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Para todas las pruebas se aceptará un valor de significación de 5% ($p < 0.05$).

Resultados

Inicialmente se incluyeron 32 pacientes con ESA tratados mediante LIF. Se implantaron 16 cajas de PEEK y 16 de titanio. Durante el período postoperatorio tres pacientes fueron excluidos del estudio por pérdida de seguimiento (tres pacientes del grupo PEEK), por lo que se analizaron 29 pacientes que pueden separarse en dos grupos (16 PEEK/13 titanio). La edad media de nuestros pacientes fue 66 años y en su mayoría fueron mujeres (68%). El dolor irradiado recogido con más frecuencia fue por la pierna derecha (86%). El EVA lumbar prequirúrgico medio fue de 6.2, el EVA pierna prequirúrgico medio fue de 5.3, el ODI 50.2 ± 18.9 y el EQ5D fue 0.52. Ambos grupos presentaban características

preoperatorias similares, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las variables analizadas en ambos grupos (*Tabla 1*).

Con respecto a las variables quirúrgicas, el segmento intervenido con más frecuencia fue L3-L4 (62%) mediante abordaje retroperitoneal derecho 86%. El tamaño del implante que con más frecuencia se utilizó fue $10 \times 22 \times 50$ mm (36.8%). Los implantes empleados presentan una altura de 10, 12 y 14 mm; longitud de 45, 50 y 55 mm y anchura de 18 y 22 mm. En 66% de los casos¹⁹ se asoció fijación con placa lateral y tornillos (13 PEEK y 6 titanio) y en 10 (34%) no fue posible implantarla debido a la presencia del nervio femoral en la zona de trabajo (cinco cajas *stand alone* por grupo). El tiempo de cirugía medio fue 49 minutos, la pérdida de sangre estimada fue de 40 ml. Durante la cirugía se registraron varios cambios en la señal neurofisiológica, cuando aparecieron estas alarmas se realizaron modificaciones técnicas (cambio de colocación del separador o valvas) que permitieron que durante la cirugía las alteraciones desaparecieran y que el control neurofisiológico final fuera normal.

Con respecto al análisis del postoperatorio inmediato (hospitalario), la estancia media fue 2.9 días;^{2,3,4} 28% de

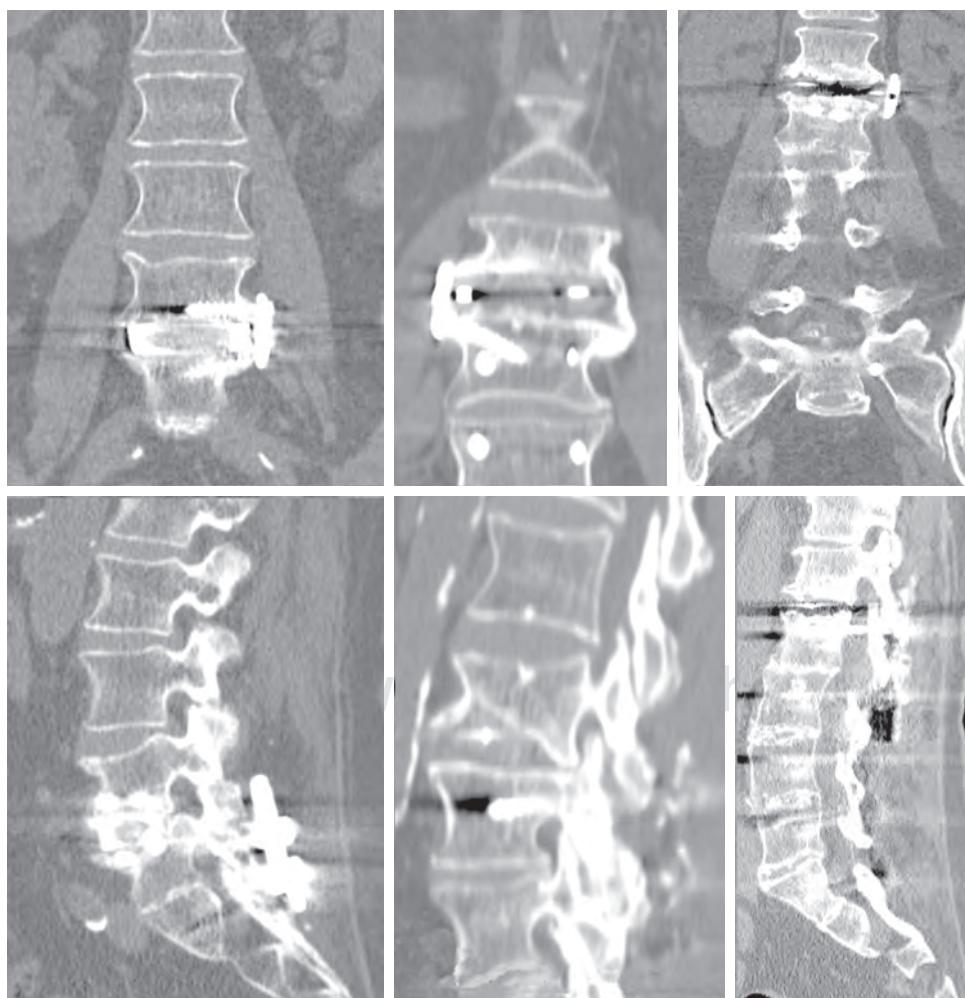


Figura 2:

Ejemplos de los distintos grados de fusión. Imagen de fusión completa a la izquierda, fusión parcial en el centro y falta de fusión a la derecha.



Figura 3: Evolución radiológica de una artrodesis intersomática lateral durante el seguimiento a los tres, seis y 12 meses.

Tabla 4: Grado de fusión.
Comparación grado de fusión PEEK vs. titanio.

Grado	Global (N = 29)	PEEK (n = 16)	Titanio (n = 13)	Significación
1	5	2	3	0.798
2	8	5	3	0.325
3	16	9	7	0.568

PEEK = poly-ether-ether-ketone.

los pacientes precisaron transfusión de sangre, la necesidad de transfusión de sangre requerida media fue de 0.8 cm³ de hematies (0-2) sin diferencias entre ambos grupos ($p = 0.15$). Con respecto a las complicaciones inmediatas menores (precisaron de tratamiento médico para su curación), se encontraron locales menores en 6.9%: una celulitis de la herida (3.45%), una plexopatía femoral (3.45%) (afectación motora del nervio femoral (paresia): un caso de neuroapraxia del femoral ipsilateral al lado de abordaje en el nivel L2-L3. Esta alteración no fue detectada durante el control neurofisiólogo intraoperatorio y se recuperó completamente antes de los seis meses de la intervención con tratamiento médico), ninguna lesión radicular, lesión visceral ni infección). Con respecto a las complicaciones **sistémicas menores** se encontraron 12 eventos (41.4%), el más frecuente fue

la anemización (siete), infección del tracto urinario (ITU) (dos), ileo paralítico (tres). No se registraron complicaciones inmediatas mayores locales (ninguna lesión de la duramadre, lesión vascular mayor, sangrado retroperitoneal ni infección profunda) ni sistémicas (TVP, TEP fallecimiento). En consecuencia, no se registró ninguna reintervención durante el postoperatorio inmediato. Estas variables presentaron una distribución similar en ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas (Tabla 2). Merece un comentario aparte la presencia de dolor leve-moderado (parestesias) en el tercio proximal del muslo del lado de la vía de abordaje. En nuestra serie estos acontecimientos se observaron en 27.6% de los casos.⁷ Todos ellos se resolvieron en menos de seis meses. No se han encontrado diferencias estadísticas entre los grupos ($p = 0.563$).

Desde el punto de vista del resultado radiológico: Se han analizado los cambios de los parámetros prequirúrgicos con los valores al mes, a los seis meses y a los 12 meses (lordosis lumbar (LL), lordosis nivel (LN), Cobb nivel (CN) y la altura del disco intervenido (ADI (AP y LAT)): como hallazgos significativos se evidenció aumento de la LL y LN, disminución del CN y aumento de la ADI en AP y lateral (Tabla 3). Por otra parte, se han comparado los resultados según el tipo de implante: en el inicio el aumento de la LL fue significativamente mayor en el grupo PEEK ($p = 0.029$). La disminución del

CN fue mayor en el grupo PEEK a los seis meses ($p = 0.030$). Estos cambios fueron igualándose a lo largo del seguimiento, a los 12 meses no se observaron diferencias significativas en ambos grupos (LL $p = 0.367$ y CN $p = 0.474$) (*Tabla 3*).

Con respecto a la tasa de fusión, con el TC lumbar al año de la cirugía se encontraron puentes óseos con fusión completa en 16 pacientes (55.2%), con fusión incompleta en ocho pacientes (27.6%) y falta de fusión en cinco pacientes (17.25%) de la serie, sin evidencias significativas entre los grupos (*Figura 3*). Considerando la tasa de fusión global (total y parcial) analizada mediante TC es de 84.3%²⁴ y distinguiendo los grupos de estudio: 88% Ti y 82% PEEK ($p = 0.53$) (*Tabla 4*).

Respecto a las complicaciones tardías **sistémicas**, no se ha recogido ninguna complicación menor ni mayor (ningún caso de fallecimiento).

Como **complicaciones tardías locales menores** se registró un caso de síndrome facetario lumbar: paciente varón de 47 años con artrodesis lumbar L5-S1 PLIF, hace años que fue intervenido en Diciembre de 2016 realizándose LLIF L4-L5 (titanio), presenta dolor lumbar persistente sin dolor radicular, por lo que en Diciembre de 2017 fue tratado por la unidad de dolor mediante rizólisis.

Como **complicaciones tardías locales mayores**, cabe señalar que no se encontró ningún caso de fístula de lí-

quido cefalorraquídeo o seudomeningocele, ninguna fibrosis perirradicular, hernia abdominal ni infección. Pero se recogieron dos casos de fractura vertebral, una recidiva clínica y una movilización de caja, sin encontrarse diferencias estadísticas entre los grupos. **Fractura L4:** paciente varón de 85 años con artrodesis lumbar L4-L5 TLIF, hace años que fue intervenido en Noviembre de 2016 realizándose LLIF L3-L4 (PEEK), presenta fractura de L4 en Enero de 2017 (dos meses postquirúrgicos) realizándose mediante abordaje bilateral de Wistle retirada de material TLIF previo y artrodesis con tornillos pediculares L2 a L5 (*Figura 4*). **Fractura L3:** Paciente mujer 67 años con artrodesis lumbosacra L4-S1 previa que fue intervenida en julio de 2017 realizándose LLIF L3-L4 (titánio), presenta fractura de L3 en Marzo de 2018 que fue intervenida realizándose en un primer tiempo lateral colocación de caja de corrección hiperlordótica. En un segundo tiempo mediante abordaje posterior, extracción de tornillos y barras y se amplía la artrodesis posterior D11-S1 (*Figura 5*). **Movilización caja:** mujer de 48 años con antecedentes de artrodesis L5-S1 se intervino en Julio de 2017 realizándose LLIF L4-L5 (PEEK) mediante técnica *stand-alone*, a las cinco semanas de la cirugía comenzó con un importante dolor lumbar irradiado a miembro inferior izquierdo. El estudio de imagen demostró una movilización mayor de 10 mm. Como tratamiento quirúrgico se procedió a la retirada de la caja por la misma vía

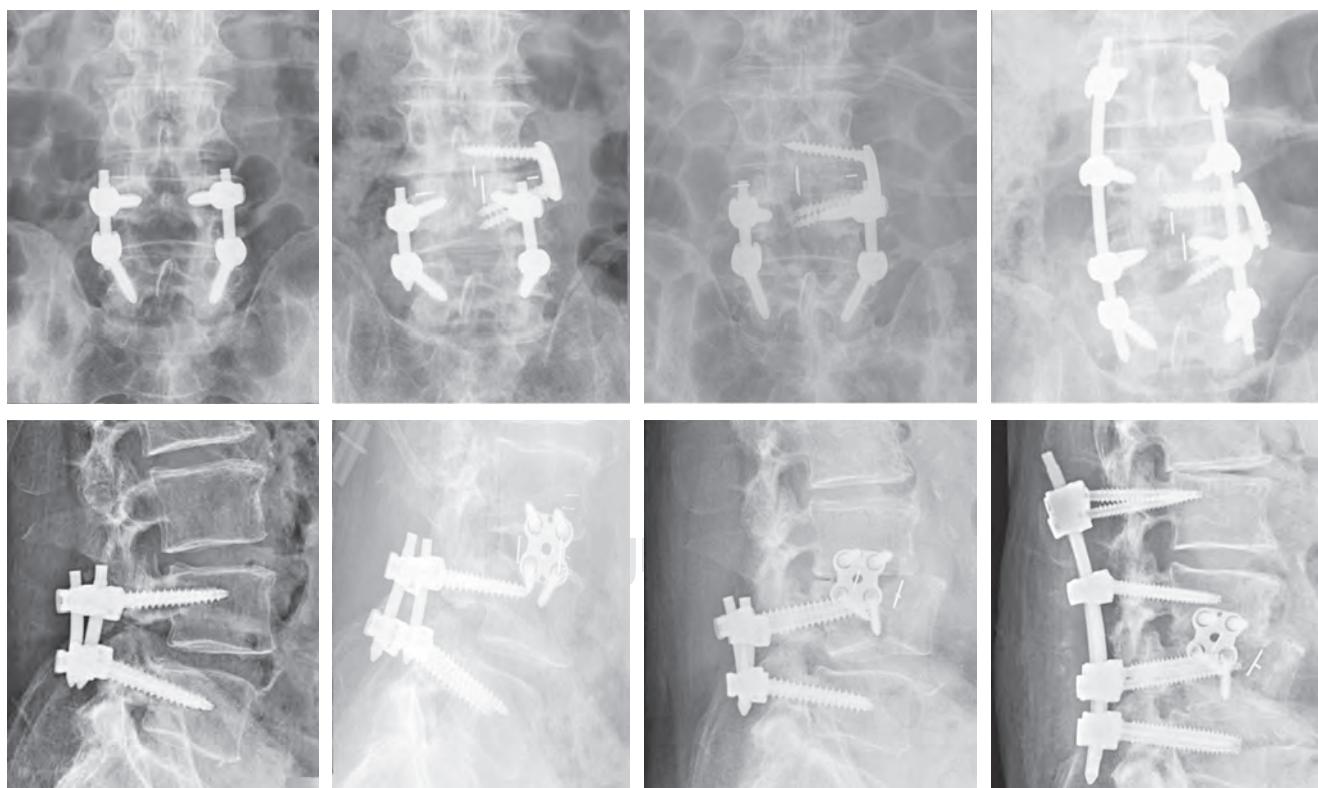


Figura 4: Evolución radiológica de la fractura L4. Imágenes de izquierda a derecha: pre-LLIF, control a los tres meses, complicación y resultado de la revisión.

transpsoas y ante la imposibilidad de colocar nuevo implante debido a la rotura parcial de la caja y al alto riesgo de lesionar el nervio femoral se decidió llenar el espacio intersomático mediante injerto con DBM (*Figura 6*).

Recidiva: paciente varón de 82 años con artrodesis lumbar L4-L5 PLIF, hace años que fue intervenido en Julio de 2017 realizándose LLIF L3-L4 (PEEK), presenta reci-

dida clínica (dolor lumbar y radicular) en Diciembre de 2017 (cinco meses postquirúrgicos), se realizó mediante abordaje posterior descompresión mediante laminectomía L3. Cuatro pacientes (13.8%) fueron reintervenidos (con retirada del implante (movilización y una fractura) y se añadió cirugía de fijación posterior (con descompresión en el caso de la recidiva). El estudio comparativo de

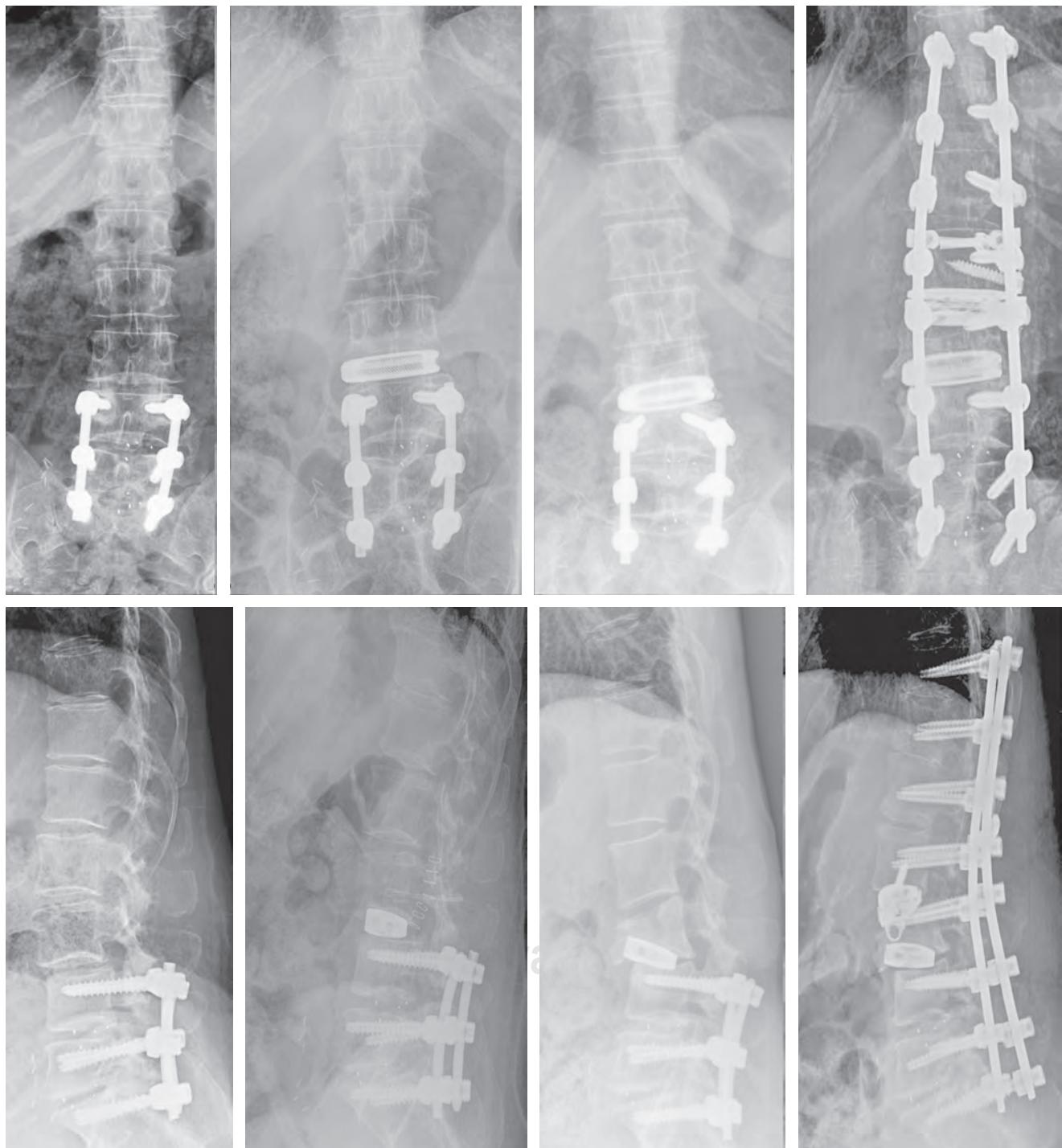


Figura 5: Evolución radiológica de la fractura L3. Imágenes de izquierda a derecha: pre-LLIF, control a los tres meses, complicación y resultado de la revisión.

las complicaciones no evidenció diferencias respecto al tipo de caja ($p = 0.33$) ni con respecto a la necesidad de reintervención ($p = 0.624$) ni a la de retirada de la caja ($p = 0.523$) (*Tabla 5*).

Analizando los resultados clínicos de la serie con respecto al dolor, la puntuación de la escala analógica visual (EVA) lumbar preoperatoria pasó de 6.2 ± 2.12 a 4.1 ± 1.71 al año ($p = 0.028$). La EVA de la pierna descendió de 5.3 ± 2.26 en el preoperatorio a 1.9 ± 1.58 al año ($p = 0.02$). Esta mejoría clínica presentó una distribución similar en ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas. Con respecto a la escala ODI mejoró de 50.2 ± 18.9 prequirúrgico al final del seguimiento 33.3 ± 10.2 ($p = 0.0025$). Esta mejoría fue similar en ambos grupos ($p = 0.181$). La puntuación en la escala de calidad de vida EQ5D obtuvo al final del seguimiento un valor de 0.73, siendo en el inicio de 0.52 ($p = 0.039$), aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p = 0.293$) (*Tabla 6*).

Discusión

En este estudio clínico prospectivo aleatorizado se han analizado los resultados clínicos y radiológicos, las com-

plicaciones y la calidad de vida de los pacientes con ESA intervenidos mediante LLIF. Además, se ha estudiado si hay diferencias distinguiendo el tipo de dispositivos inter-somáticos utilizado (Ti/PEEK).

El tratamiento habitual para la ESA es la descompresión posterior y/o extensión de la fusión vertebral,^{3,8,9,10,11} lo cual muestra una tasa de complicaciones importante con una tasa de morbimortalidad significativa.^{12,13,14} La cirugía LLIF provoca menos daño en las partes blandas en un tiempo quirúrgico más corto y una movilización temprana del paciente, con lo que se ha conseguido menor porcentaje de complicaciones y resultados similares en cuanto a tasa de artrodesis y mejoría clínica.^{15,16}

En primer lugar hay que señalar que nuestra serie es similar a las publicadas por otros autores que analizan el tratamiento de la ESA. Las series publicadas van desde series cortas de dos a tres casos^{24,25} hasta estudios de cerca de 40 pacientes.^{20,22,26,27} Nuestro estudio analiza un mismo procedimiento en un período de tiempo de dos años con un seguimiento medio de 25 meses. Nuestros grupos se formaron mediante la selección del tipo de implante (Ti o PEEK). Con respecto a las características preoperatorias, quirúrgicas y del postoperatorio inmediato no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos y

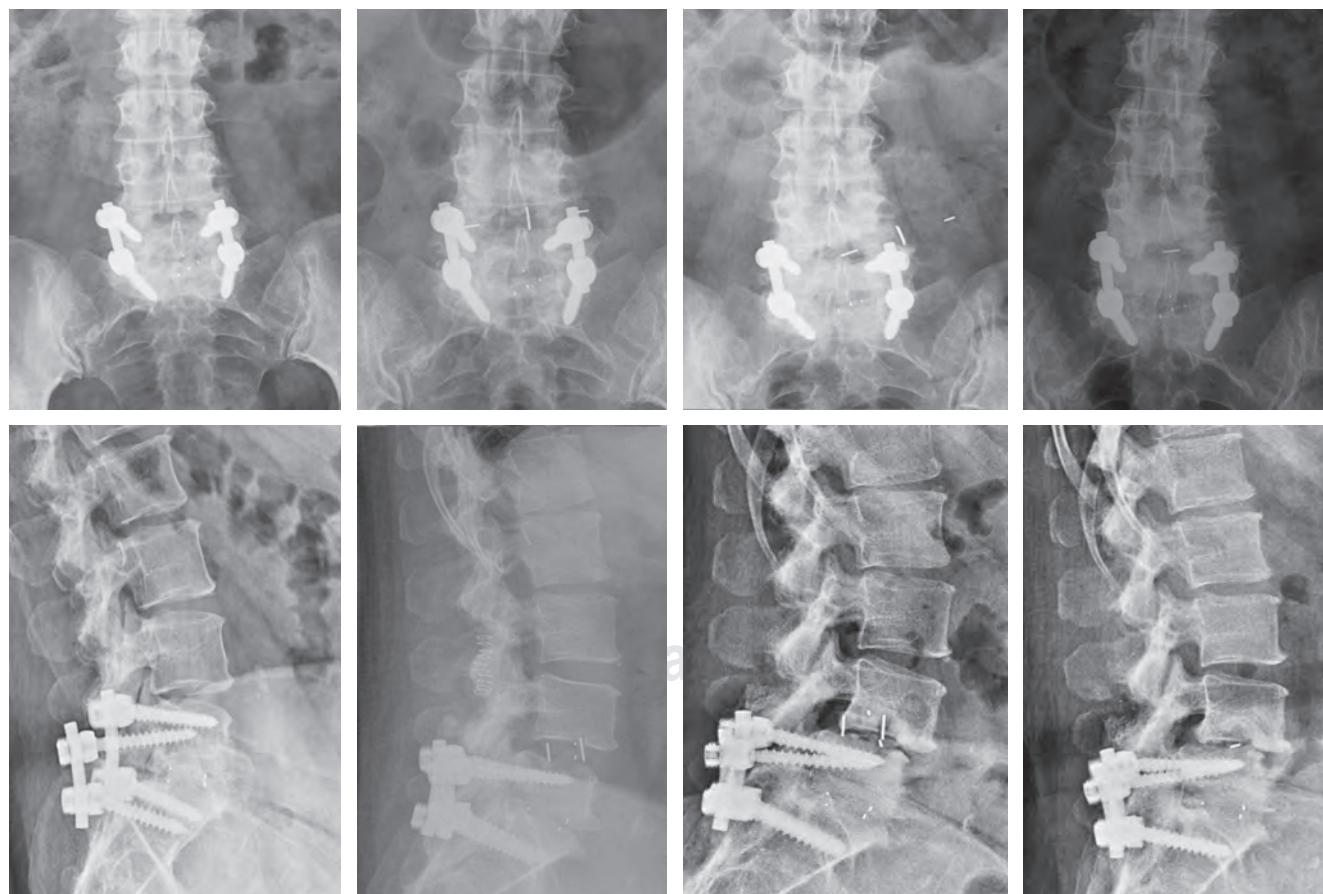


Figura 6: Evolución radiológica de la movilización. Imágenes de izquierda a derecha: pre-LLIF, control a los tres meses, complicación y resultado de la revisión.

todas las variables fueron similares a las publicaciones recientes.^{24,26,28}

Con respecto a los resultados clínicos, centrándonos en las publicaciones sobre ESA tratada mediante LLIF, Malham y colaboradores publicaron una mejoría del dolor lumbar de 63%²⁸ y del dolor irradiado por miembro inferior de 56% al año de la cirugía. Jain y su equipo publicaron en su serie de ESA tratadas con LLIF una mejoría de una EVA lumbar prequirúrgica de 5.1 ± 3.1 a 3.3 ± 2.5 ($p = 0.049$) y una mejoría de EVA pierna prequirúrgico de 4 ± 2.4 a 1.6 ± 1.9 ($p = 0.041$).²⁶ De forma similar, nuestros pacientes mostraron una mejoría de la puntuación de la escala analógica visual (EVA) lumbar preoperatoria de 6.2 ± 2.12 a 4.1 ± 1.71 al año ($p = 0.028$) y la EVA de la pierna descendió de 5.3 ± 2.26 en el preoperatorio a 1.9 ± 1.58 al año ($p = 0.02$).

La puntuación en las escalas de discapacidad ODI y de calidad de vida EQ5D mejoraron al final del seguimiento de 50.2 ± 18.9 a 33.3 ± 10.2 ($p = 0.025$) y de 0.52 a 0.73 ($p = 0.039$), aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (ODI $p = 0.18$ EQ5D $p = 0.293$). Similar a lo publicado por Jain: ODI mejoría 14.4 ± 16.9 ($p = 0.028$) y EQ5D 0.21 ± 0.23 ($p = 0.041$).²⁶ Cabe señalar que esta mejoría clínica fue similar en los dos grupos estudiados, sin diferencias estadísticamente significativas.

Con respecto al análisis de las reintervenciones, la mayoría de los artículos publicados sobre las complicaciones de la cirugía LLIF oscilan alrededor de 20-25%.^{14,26,27,28} Estos porcentajes coinciden con nuestra experiencia: 13.8% sin diferencias entre los grupos de estudio.

Analizando el resultado radiológico en nuestra serie se evidenció aumento de la LL ($5.8 p = 0.00$) y aumento de la ADI en anteroposterior ($4.2 \text{ mm } p = 0.023$) y lateral ($4.1 \text{ mm } p = 0.01$). Esto es similar a lo publicado por Jain y colaboradores en su serie en la que se recoge un aumento de la lordosis de 5.6 mm ($p = 0.001$) y un aumento de la altura del disco de 4.8 mm ($p = 0.001$). Comparable con lo publicado en la revisión de Cho y su equipo²⁹ con mejoría de la lordosis de 4.7.

Nuestra tasa de fusión analizada mediante TC es de 84.3%²⁴ y distinguiendo los grupos de estudio: 88% Ti y 82% PEEK ($p = 0.53$). Similar a las cifras publicadas en la

Tabla 6: Distribución de la evolución clínica y calidad de vida.

	Precirugía	Postcirugía	Significación
EVA Lumbar			
Global	6.2 ± 2.12	4.1 ± 1.71	0.028
Titanio	6.1 ± 1.78	3.9 ± 1.58	0.020
PEEK	6.4 ± 2.02	4.6 ± 1.63	0.030
Significación	0.756	0.236	
EVA Pierna			
Global	5.3 ± 2.26	1.9 ± 1.58	0.021
Titanio	5.1 ± 2.26	1.9 ± 2.13	0.023
PEEK	5.5 ± 1.65	2.4 ± 1.56	0.013
Significación	0.874	0.154	
ODI			
Global	50.2 ± 18.9	33.3 ± 10.2	0.025
Titanio	48.5 ± 17.4	31.2 ± 8.8	0.042
PEEK	50.9 ± 11.32	34.6 ± 6.2	0.021
Significación	0.181	0.293	
EQ5D			
Global	0.52 ± 0.2	0.73 ± 0.4	0.039
Titanio	0.51 ± 0.7	0.73 ± 0.8	0.181
PEEK	0.53 ± 0.3	0.76 ± 0.2	0.293
Significación	0.182	0.293	

EVA = escala visual analógica, PEEK = *poly-ether-ether-ketone*, ODI = *ostectomy disability score*.

literatura sobre fusión lumbar intersomática lumbar por Tanna 82.8% Ti/80.4% PEEK, Nemoto 100% Ti/76% PEEK, Chen 100% Ti/100% PEEK, Cabral 93.2% Ti 88.1% PEEK, Niu 86.5% Ti/100 PEEK, Chou 46.5%/100% PEEK.²⁰ Malham y colaboradores publicaron una tasa de 85% de fusión completa al año de la cirugía.²⁸

Nuestro estudio presenta como limitación principal el número de pacientes estudiados, al tratar de determinar diferencias entre el material del implante serían necesarios estudios con mayor poder estadístico. La ESA es una patología poco frecuente en comparación con la cirugía primaria, por lo que es difícil obtener una muestra mayor. Se necesitan estudios con un seguimiento clínico más amplio para poder estudiar la evolución a largo plazo.

Conclusiones

- La cirugía LLIF es un método eficaz para el tratamiento de la ESA.
- Se evidencia mejoría clínica y radiológica y en la calidad de vida de los pacientes intervenidos estadísticamente significativa.
- Las complicaciones presentadas son menores que otras vías de abordaje de la ESA y son similares a la literatura publicada; es posible resolverlas y obtener su curación.
- No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las variables analizadas en ambos grupos a estudio.
- En el momento actual consideramos la LLIF la técnica ideal para el tratamiento quirúrgico de la ESA.

Tabla 5: Distribución de las complicaciones tardías.

	General (n = 29)	Titanio (n = 13)	PEEK (n = 16)	Significación
Mayores	Movilización caja (1) Fractura-hundimiento (1) Fractura-hundimiento (2)		Movilización caja (1) Fractura-hundimiento (1)	
Menores	Recidiva (1) Síndrome facetario (1)	Síndrome facetario (1)	Recidiva (1)	0.400

Referencias

1. Rajaei SS, Bae HW, Kanim LE, Delamarter RB. Spinal fusion in the United States: analysis of trends from 1998 to 2008. *Spine*. 2012; 37: 67-76. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e31820cccfb>.
2. Domínguez I, Luque R, Noriega M, Rey J, Alia J, Marco-Martínez F. Extreme lateral lumbar interbody fusion. Surgical technique, outcomes and complications after a minimum of one year follow-up. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017; 61(1): 8-18. doi: 10.1016/j.recot.2016.09.001.
3. Lawrence BD, Wang J, Arnold PM, Hermsmeyer J, Norvell DC, Brodke DS, et al. Predicting the risk of adjacent segment pathology after lumbar fusion: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37(22 Suppl): S123-32.
4. Radcliff KE, Kepler CK, Jakoi A, Sidhu GS, Rihn J, Vaccaro AR, et al. Adjacent segment disease in the lumbar spine following different treatment interventions. *Spine J*. 2013; 13(10): 1339-49.
5. Xia XP, Chen HL, Cheng HB. Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013; 38(7): 597-608.
6. Sears WR, Sergides IG, Kazemi N, Smith M, White GJ, Osburg B. Incidence and prevalence of surgery at segments adjacent to a previous posterior lumbar arthrodesis. *Spine J*. 2011; 11: 11-20.
7. Miwa T, Sakaura H, Yamashita T, Suzuki S, Ohwada T. Surgical outcomes of additional posterior lumbar interbody fusion for adjacent segment disease after single-level posterior lumbar interbody fusion. *Eur Spine J*. 2013; 22(12): 2864-8.
8. Nachanakian A, El Helou A, Alaywan M. The interspinous spacer: a new posterior dynamic stabilization concept for prevention of adjacent segment disease. *Adv Orthop*. 2013; 2013: 637362.
9. Adogwa O, Parker SL, Shau DN, Mendenhall SK, Devin CJ, Cheng JS, et al. Cost per quality-adjusted life year gained of laminectomy and extension of instrumented fusion for adjacent-segment disease: defining the value of surgical intervention. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16(2): 141-6.
10. Chou D, Dekutoski M, Hermsmeyer J, Norvell DC. The treatment of lumbar adjacent segment pathology after a previous lumbar surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37: S180-8.
11. Parker SL, Shau DN, Mendenhall SK, McGirt MJ. Factors influencing 2-year health care costs in patients undergoing revision lumbar fusion procedures: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16(4): 323-8.
12. Smorgick Y, Baker KC, Bachison CC, Herkowitz HN, Montgomery DM, Fischgrund JS. Hidden blood loss during posterior spine fusion surgery. *Spine J*. 2013; 13(8): 877-81.
13. Parker SL, Mendenhall SK, Shau D, Adogwa O, Cheng JS, Anderson WN, et al. Determination of minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after extension of fusion for adjacent-segment disease. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16(1): 61-7.
14. Wang MY, Vasudevan R, Mindea SA. Minimally invasive lateral interbody fusion for the treatment of rostral adjacent segment lumbar degenerative stenosis without supplemental pedicle screw fixation: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2014; 21(6): 861-6.
15. Kepler CK, Sharma AK, Huang RC, et al. Indirect foraminal decompression after lateral transpsoas interbody fusion: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16(4): 329-33.
16. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR. Extreme lateral interbody fusion (XLIF): a novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J*. 2006; 6(4): 435-43.
17. Benglis DM, Elhammady MS, Levi AD, Vanni S. Minimally invasive anterolateral approaches for the treatment of back pain and adult degenerative deformity. *Neurosurgery*. 2008; 63: 191-6.
18. Eck JC, Hedges S, Humphreys SC. Minimally invasive lumbar spinal fusion. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007; 15: 321-9.
19. Uribe JS, Myhre SL, Youssef JA. Preservation or restoration of segmental and regional spinal lordosis using minimally invasive interbody fusion techniques in degenerative lumbar conditions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016; 41(1): S50-8.
20. Seaman S, Kerezoudis P, Bydon M, Torner JC, Hitchon PW. Titanium vs polyetheretherketone (PEEK) interbody fusion: meta-analysis and review of the literature. *J Clin Neurosci*. 2017; 44: 23-9. doi: 10.1016/j.jocn.2017.06.062.
21. Chen Y, Wang X, Lu X, Yang L, Yang H, Yuan W, et al. Comparison of titanium and polyetheretherketone (PEEK) cages in the surgical treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a prospective, randomized, control study with over 7-year follow-up. *Eur Spine J*. 2013; 22: 1539-46. doi: 10.1007/s00586-013-2772-y.
22. Nemoto O, Asazuma T, Yato Y, Imabayashi H, Yasuoka H, Fujikawa A. Comparison of fusion rates following transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone cages or titanium cages with transpedicular instrumentation. *Eur Spine J*. 2014; 23 (10): 2150-5. doi: 10.1007/s00586-014-3466-9.
23. Chen E, Xu J, Yang S, Zhang Q, Yi H, Liang D, et al. Cage subsidence and fusion rate in extreme lateral interbody fusion with and without fixation. *World Neurosurg*. 2019; 122: e969-77. doi: 10.1016/j.wneu.2018.10.182.
24. Palejwala SK, Sheen WA, Walter CM, Dunn JH, Baaj AA. Minimally invasive lateral transpsoas interbody fusion using a stand-alone construct for the treatment of adjacent segment disease of the lumbar spine: review of the literature and report of three cases. *Clin Neurol Neurosurg*. 2014; 124: 90-6. doi: 10.1016/j.clineuro.2014.06.031.
25. Oliveira L, Marchi L, Coutinho E et al. The use of rh-BMP2 in stand alone lateral interbody fusion (XLIF): clinical and radiological results after 24 months follow-up. *World Spinal Column J*. 2010; 4: 41-6.
26. Jain D, Verma K, Mulvihill J, Mizutani J, Tay B, Burch S, Deviren V. Comparison of stand-alone, transpsoas lateral interbody fusion at L3-4 and cranial vs transforaminal interbody fusion at L3-4 and L4-5 for the treatment of lumbar adjacent segment disease. *Int J Spine Surg*. 2018; 12(4): 469-74. doi: 10.14444/5056.
27. Rodgers WB, Cox CS, Gerber EJ. Minimally invasive treatment of adjacent segment disease after prior lumbar fusions. *Internet J Minimally Invasive Spinal Technol*. 2009; 3 (4).
28. Malham GM, Ellis NJ, Parker RM, Seex KA. Clinical outcome and fusion rates after the first 30 extreme lateral interbody fusions. *Scientific World Journal*. 2012; 2012: 246989.
29. Nakashima H, Kanemura T, Satake K, Ishikawa Y, Ouchida J, Segi N, et al. Changes in sagittal alignment following short-level lumbar interbody fusion: comparison between posterior and lateral lumbar interbody fusions. *Asian Spine J*. 2019; 13(6): 904-12. doi: 10.31616/asj.2019.0011.

Financiamiento: Declaro que no existe fuente de financiación.

Conflictos de intereses: Declaro que no existe conflicto de intereses durante la elaboración de este trabajo.

Artículo original

doi: 10.35366/99138

Rupturas del tendón del supraespino: correlación entre RMN y hallazgos quirúrgicos

Supraspinatus tendon ruptures: correlation between MRI and surgical findings

Salinas-Vela LE,* Aguirre-Rodríguez VH,† Palmieri-Bouchan RB,* Encalada-Díaz MI,‡ Mejía-Terrazas GE,§ Valero-González FS¶

Clínica de Reconstrucción Articular Hombro y Codo. Hospital Ángeles Pedregal. CDMX.

RESUMEN. Introducción: En la ruptura del manguito de los rotadores, el tendón del supraespino ocupa el primer lugar en frecuencia. La resonancia magnética es el estudio de elección para el diagnóstico y planificación preoperatoria. El objetivo de este estudio fue evaluar la concordancia entre los hallazgos observados con la IRM y los hallazgos transoperatorios en pacientes con ruptura del tendón del supraespino. **Material y métodos:** Se realizó un análisis retrospectivo de Enero de 2014 a Enero de 2020. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con IRM y reporte de ruptura del tendón del supraespino. Se realizó un análisis de χ^2 para la sensibilidad, especificidad, valores predictivos y certeza diagnóstica utilizando los hallazgos quirúrgicos como referencia. Se utilizó el índice de Kappa para mostrar la concordancia entre IRM y hallazgos transoperatorios. **Resultados:** Un total de 79 pacientes se incluyeron en el estudio, 45 masculinos y 34 femeninas. La edad promedio fue de 52.14 años. La IRM diagnosticó correctamente 60.76% de las rupturas del supraespino, mostró una sensibilidad de 74% y especificidad de 96% para rupturas completas. Para rupturas parciales mostró una sensibilidad de 96% y una especificidad de 33%. El índice de Kappa mostró una concordancia de 0.90 para rupturas totales y de 0.53 para rupturas parciales. **Conclusiones:** La resonancia magnética

ABSTRACT. Introduction: In rotator cuff rupture, the supraspinatus tendon ranks first in frequency. MRI is the study of choice for preoperative diagnosis and planning. The objective of this study was to assess the concordance between findings observed with MRI and transoperative in patients with supraspinatus tendon rupture. **Material and methods:** A retrospective analysis was conducted from January 2014 to January 2020. Including patients over the age of 18, with MRI and supraspinatus tendon rupture report. A χ^2 analysis was performed for sensitivity, specificity, predictive values and diagnostic certainty using surgical findings as a reference. The kappa index was used to show the concordance between MRI and transoperative findings. **Results:** A total of 79 patients were included in the study, 45 male and 34 female. The average age was 52.14 years. MRI correctly diagnosed 60.76% of supraspinatus ruptures, showing 74% sensitivity and 96% specificity for complete ruptures. For partial ruptures it shows a sensitivity of 96%, a specificity of 33%. The kappa index showed a match of 0.90 for total ruptures and 0.53 for partial. **Conclusions:** MRI demonstrated good sensitivity and specificity for diagnosing complete ruptures, with good match to surgical findings. MRI proved to be a non-

Nivel de evidencia: IV, Estudio retrospectivo.

* Alumno del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Reconstrucción Articular Hombro y Codo.

† Profesor Asociado del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Reconstrucción Articular Hombro y Codo.

§ Servicio de Anestesiología y Clínica del Dolor, Hospital Ángeles México.

¶ Profesor Titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Reconstrucción Articular Hombro y Codo.

Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle-Hospital Pedregal-GASS.

Correspondencia:

Dr. Fernando Sergio Valero González

Camino a Santa Teresa Núm. 1055-970, Col. Héroes de Padierna, C.P. 10700. Alcaldía Magdalena Contreras, CDMX.

E-mail: shoulder.elbow@gmail.com

Citar como: Salinas-Vela LE, Aguirre-Rodríguez VH, Palmieri-Bouchan RB, Encalada-Díaz MI, Mejía-Terrazas GE, Valero-González FS. Rupturas del tendón del supraespino: correlación entre RMN y hallazgos quirúrgicos. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 399-402. <https://dx.doi.org/10.35366/99138>



ca demostró una buena sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de rupturas completas, con una buena concordancia con los hallazgos quirúrgicos. La IRM demostró ser un estudio poco específico para la identificación de rupturas parciales, lo cual genera que estas lesiones estén sobrediagnosticadas.

Palabras clave: Resonancia magnética, manguito de los rotadores, rupturas completas, rupturas parciales, supraespinoso.

specific study for the identification of partial ruptures, which causes these lesions to be overdiagnosed.

Keywords: Magnetic resonance imaging, rotator cuff, complete ruptures, partial ruptures, supraspinatus.

Introducción

El hombro doloroso puede causar discapacidad hasta para realizar actividades de la vida diaria; se estima que tiene una prevalencia de 16-26% y es la tercera causa más común de consulta musculoesquelética.¹ La causa más frecuente de hombro doloroso son las afecciones del manguito de los rotadores (MR), se puede presentar de manera aguda debido a traumatismo directo al hombro o bien puede ser crónica secundaria al proceso degenerativo de los tendones del MR, causando pérdida de la estructura y función de los mismos. La ruptura del manguito de los rotadores (RMR) afecta aproximadamente a 40% de la población adulta > 60 años,² causando un impacto económico de \$3,000 millones de dólares por año en costos de atención y pérdida de productividad en EUA.³ De los cuatro tendones que conforman el MR, el tendón del músculo supraespinoso es el más frecuentemente afectado.

Dentro de la ruta diagnóstica de los pacientes con ruptura del tendón del músculo supraespinoso, la realización de una imagen de resonancia magnética (IRM) es clave para decidir el plan de tratamiento.⁴ La IRM parece ser el estudio ideal para evaluar la patología del MR, específicamente la ruptura del tendón músculo supraespinoso, ya que ha demostrado tener una sensibilidad (90-95%) y especificidad (85-90%) alta, con una adecuada relación costo-efectividad, no emite radiación y no es invasivo.^{5,6,7} Provee información sobre la extensión, el tamaño, la retracción y la configuración de la ruptura del tendón e identifica si la ruptura es parcial o completa.^{4,8}

A pesar de lo anterior, en ocasiones nos encontramos con rupturas que pasaron inadvertidas en la imagen o bien se sobrediagnosticó la ruptura del tendón del músculo supraespinoso, ambas situaciones producen una alteración del plan quirúrgico.⁹

El objetivo del estudio fue evaluar la concordancia diagnóstica de la IRM con los hallazgos quirúrgicos en pacientes con rupturas del tendón del músculo supraespinoso.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo donde se revisaron expedientes clínicos y reportes radiológicos de Enero de

2014 a Enero de 2020 de la Clínica de Reconstrucción Articular de Hombro y Codo de nuestro hospital.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, de ambos géneros, que contaran con estudio de IRM, el cual tuviera una realización máxima de seis meses previos a la cirugía. Se tomaron en cuenta los diagnósticos de ruptura parcial o completa del tendón del músculo supraespinoso, se tomaron los diagnósticos emitidos por el radiólogo especialista y que subsecuentemente fueran tratados de manera quirúrgica. Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por el mismo equipo quirúrgico, los hallazgos transquirúrgicos se recabaron de la nota postoperatoria. Los hallazgos transoperatorios se correlacionaron con el diagnóstico establecido por el médico radiólogo.

Se excluyeron pacientes con cirugía de hombro realizada en otra institución, cirugía de revisión, diagnósticos de tendinitis calcificada del supraespinoso, artritis glenohumeral avanzada así como pacientes que reportaron en la imagen de resonancia magnética rupturas intrasustancia del supraespinoso.

Para definir quirúrgicamente las rupturas como completas o parciales se usó la clasificación de Ellman.¹⁰

La IRM utilizada cuenta con secuencias en los tres planos (coronal, sagital y axial), en T1, T2, saturación grasa y densidad protónica. Todos los hallazgos fueron reportados por un radiólogo especialista en patología musculoesquelética y fueron clasificados como rupturas parciales y rupturas completas del supraespinoso. El criterio para definir las rupturas completas del supraespinoso fueron áreas focales, bien definidas de incremento de señal en T1 y T2 que se extendieran desde la superficie bursal hasta la articular. Una ruptura parcial se define cuando no hay comunicación entre la articulación glenohumeral y el espacio subacromial.

Análisis estadístico: se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas. Se realizó un análisis con χ^2 para evaluar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos negativos y positivos y la certeza diagnóstica. Se consideró una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa. La prueba de Kappa se utilizó para valorar la concordancia entre los hallazgos de la resonancia magnética y los hallazgos transoperatorios. Los valores de k fueron interpretados de la siguiente manera: 0.81-1.00 muy buena concordancia; 0.61-0.80 buena concordancia; 0.41-0.60 concordancia mode-

rada; 0.21-0.40 concordancia débil; y 0.00-0.20 mala concordancia. Se utilizó el Software SPSS® versión 16 (SPSS Inc., Chicago, IL) para todos los cálculos.

Resultados

En el estudio se evaluó un total de 732 expedientes, donde se incluyó un total de 79 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, de los cuales 45 fueron masculinos (56.96%) y 34 femeninos (43.04%) con una relación 1.3:1. La edad promedio fue de 52.14 años con un rango de 22-78 (\pm 13.14). Se operaron 48 hombros derechos y 31 hombros izquierdos. El lado dominante estuvo afectado en 63.29% de los casos.

De los 79 pacientes incluidos en el estudio, 60 de ellos (75.95%) fueron diagnosticados con ruptura parcial del supraespino y 19 (24.05%) con ruptura completa del supraespino por IRM. Los hallazgos transoperatorios reportaron 25 rupturas parciales (31.64%), 23 rupturas completas (29.11%) y 31 pacientes presentaron un tendón normal (39.24%). En general la resonancia magnética sólo fue capaz de diagnosticar correctamente 60.76% (48/79) de las rupturas del supraespino.

Para rupturas parciales, la IRM diagnosticó correctamente 25 de 60 casos (41.67%) y para rupturas completas diagnosticó 19 de 23 casos, la correlación entre IRM y hallazgos quirúrgicos se muestra en la *Tabla 1*. Al realizar la concordancia con el índice Kappa, se encontró que para las rupturas parciales fue de 0.53, lo que es una concordancia moderada y para las rupturas completas la concordancia fue de 0.90, la cual se considera muy buena.

Discusión

Dentro de la patología del hombro, la RMR ocupa un lugar importante por su frecuencia, controversia en su tratamiento y pronóstico, el tendón del supraespino es el que más frecuentemente se lesionó.¹¹ De forma similar al estudio de Yamamoto y colaboradores en el cual se reportó que las rupturas del manguito rotador están asociadas con la edad avanzada, población masculina y en extremidad dominante,¹² en nuestro estudio la ruptura de supraespino por resonancia fue más común en pacientes del género masculino en una relación 1.3:1. El hombro derecho así como el hombro dominante fueron afectados con mayor frecuencia. Encontramos que la mayoría de las rupturas de supraespino estaban presentes en pacientes mayores de 40 años. La edad avanzada es un factor de riesgo de degeneración tendinosa, la cual predispone a ruptura.¹³

En nuestro estudio las rupturas parciales se observaron en 31.64% pacientes y las rupturas totales en 29.11% pacientes, el restante 39.24% de los pacientes presentaron un tendón normal usando los hallazgos quirúrgicos como referencia. Se observó una alta sensibilidad y especificidad de la IRM para rupturas completas y una alta sensibilidad, pero una baja especificidad para rupturas parciales. Existen estudios en los que la sensibilidad y especificidad en las rupturas completas son equiparables con los resultados de nuestra investigación como el estudio de Jesus JO y colaboradores, el cual menciona que la resonancia magnética tiene buena sensibilidad y especificidad para la detección de rupturas completas.¹⁴ Tuite y su equipo evaluaron la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para detectar rupturas de supraespino en secuencias de T2 y en supresión de grasa y demostraron una sensibilidad y especificidad de 90 y 91% respectivamente.¹⁵

Rafii y colaboradores¹⁶ demostraron una sensibilidad y especificidad altas, 89 y 85% respectivamente para rupturas parciales. En nuestro estudio se observó una alta sensibilidad, pero baja especificidad, diferente a lo evidenciado en el estudio de Reinus y su equipo,¹⁷ el cual demostró una baja sensibilidad (57%) y en el estudio de Jesus JO y colaboradores, donde se observó una sensibilidad y especificidad de 64 y 92% respectivamente.

Nuestro estudio evidenció una certeza diagnóstica de 90% para rupturas totales muy similar al estudio de Sharma y colegas, el cual demostró una certeza diagnóstica de 91.1% para rupturas totales. La IRM es eficaz para la detección de rupturas completas, por lo que el uso de manera preoperatoria puede ayudar a determinar el patrón de ruptura y planificar el mejor método de reparación,^{9,18} no así en las rupturas parciales donde la resonancia tuvo una certeza diagnóstica de 53%.

La razón de la baja identificación de lesiones parciales por resonancia magnética aún no es clara, lo que refleja su incapacidad para distinguir áreas de mayor señal debido al proceso inflamatorio derivado de los desgarros parciales.¹⁹ Raffi y colaboradores señalaron una falta de intensidad de la señal en las secuencias en T2 al nivel de lesión en 50% de las lesiones parciales.²⁰ Algunos autores han observado que las lesiones de la superficie de la bursa eran superficiales y podían interpretarse como degeneración parcial del tendón o como lesiones degenerativas, mientras que las lesiones intrasustancia pueden aparecer como fisuras dentro de áreas degeneradas o infiltradas del tendón reemplazadas por tejido conectivo.²¹

Tabla 1: Correlación de resonancia magnética con hallazgos quirúrgicos. N = 79.

	Sensibilidad	Especificidad	Falsos positivos	Falsos negativos	VPP	VPN	p	Certeza diagnóstica	Kappa
Rupturas completas (%)	74	96	4	26	89	90	< 0.001	90	0.90 (muy buena)
Rupturas parciales (%)	96	33	67	4	40	95	0.005	53	0.53 (moderada)

Llama la atención el alto porcentaje de pacientes a quienes se les etiquetó con un desgarro parcial del supraespino y los hallazgos quirúrgicos lo descartaron, lo que nos lleva a pensar que las consideraciones hechas por Naqvi y colaboradores y Zlatin MB y su equipo^{19,20,21,22} no son tomadas en cuenta al momento de llevar a cabo la elaboración del reporte de la IRM en los casos de desgarro del supraespino y por tanto, se sobrediagnosticó esta patología.

Entre las fortalezas del estudio destaca que todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por el mismo equipo quirúrgico, excluyendo cualquier diferencia con la técnica quirúrgica. El estudio analizó la concordancia de la imagen de resonancia magnética con la ruptura del tendón del músculo supraespino únicamente, lo cual lo hace más específico a esta patología.

Dentro de las limitaciones tenemos que es un estudio retrospectivo, sin cálculo de muestra, los estudios de resonancia magnética fueron realizados en diferentes centros de imagen, con diferentes radiólogos, por lo que el criterio podría haber variado al momento de interpretar las imágenes.

Conclusiones

La resonancia magnética en rupturas completas del tendón del músculo supraespino demuestra una buena sensibilidad y especificidad, un alto porcentaje de certeza diagnóstica, además de una muy buena concordancia con los hallazgos quirúrgicos. En las rupturas parciales no presenta la misma sensibilidad ni especificidad, además tiene una concordancia moderada, lo cual genera que estas lesiones estén sobrediagnosticadas.

Referencias

1. Dinnes J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N. The effectiveness of diagnostic tests for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. NIHR Health Technology Assessment programme. *Health Technol Assess.* 2003; 7(29): 1-166.
2. Vitale MA, Vitale MG, Zivin JG, Braman JP, Bigliani LU, Flatow EL. Rotator cuff repair: an analysis of utility scores and cost-effectiveness. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16(2): 181-7.
3. Van Kampen DA, Van den Berg T, Van der Woude HJ, Castelein RM, Terwee CB, Willemse WJ. The diagnostic value of the combination of patient characteristics, history and clinical shoulder test for the diagnosis of rotator cuff tear. *J Orthop Surg Res.* 2014; 9: 70.
4. Hapani H, Sood M, Trivedi A. Ultrasound, MRI and arthroscopic correlation of rotator cuff tears. *International Journal of Contemporary Medical Research.* 2017; 4(3): 77-83.
5. Bhatnagar A, Bhonsle S, Mehta S. Correlation between MRI and arthroscopy in diagnosis of shoulder pathology. *J Clin Diagn Res.* 2016; 10(2): RC18-21.
6. Youssef MA, Teima AH, Abdou YE, Salem LN. Ultrasonographic and MR diagnosis of rotator cuff disorders & shoulder joint instability. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2013; 44(4): 835-44.
7. Abd-ElGawad EA, Ibraheem MA, Fouly EH. Evaluation of supraspinatus muscle tears by ultrasonography and magnetic resonance imaging in comparison with surgical findings. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2013; 44(4): 829-34.
8. Abdulsahib HA, Abdelraoof MM. Role of MRI of diagnosis of rotator cuff tears. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine.* 2018; 71(2): 2573-80.
9. Davidson JF, Burkhardt SS, Richards DP, Campbell SE. Use of preoperative magnetic resonance imaging to predict rotator cuff tear pattern and method of repair. *Arthroscopy.* 2005; 21(12): 1428.
10. Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2- to 7-year follow-up study. *Arthroscopy.* 1993; 9(2): 195-200.
11. Collin P, Yoshida M, Delarue A, Lucas C, Jossaume T, Ladermann A. Evaluating postoperative rotator cuff healing: prospective comparison of MRI and ultrasound. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015; 101(6 Suppl): S265-8.
12. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19(1): 116-20.
13. Eljabu W, Klinger HM, Von Knoch M. The natural history of rotator cuff tears: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015; 135(8): 1055-61.
14. De Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2009; 192(6): 1701-7.
15. Tuite MJ, Yandow DR, DeSmet AA, Orwin JF, Quintana FA. Diagnosis of partial and complete rotator cuff tears using combined gradient echo and spin-echo imaging. *Skeletal Radiol.* 1994; 23(7): 541-5.
16. Rafii M, Firooznia H, Sherman O, Minkoff J, Weinreb J, Golimbu C, et al. Rotator cuff lesions: signal patterns at MR imaging. *Radiology.* 1990; 177(3): 817-23.
17. Reinus W, Shady K, Mirowitz TW. MR diagnosis of rotator cuff tears of the shoulder: value using T2-weighted fat-saturated images. *AJR Am J Roentgenol.* 1995; 164(6): 1451-5.
18. Sharma G, Bhandary S, Khandige G. MR Imaging of rotator cuff tears: correlation with arthroscopy. *J Clin Diagn Res.* 2017; 11(5): TC24-7.
19. Naqvi GA, Jadaan M, Harrington P. Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging for detection of full thickness rotator cuff tears. *Int J Shoulder Surg.* 2009; 3(4): 94-7.
20. Zlatin MB, Dlinka MK, Kressel HY. Magnetic resonance imaging of the shoulder. *Magn Reson Q.* 1989; 5(1): 3-22.
21. Zlatin MB, Dalinda MK. The glenohumeral joint. *Top Magn Reson Imaging.* 1989; 1(3): 1-13.
22. Gumina S. *Rotator cuff tear: pathogenesis, evaluation and treatment.* Cham: Springer International Publishing. 2017, 169-83.

Artículo original

doi: 10.35366/99139

Tratamiento de la inestabilidad femoropatelar objetiva. Resultados a cinco años de seguimiento

Treatment of objective patellar instability. Results after five years of follow-up

Alfano F,* Spreafico W,* Del Sel J*

Hospital Español de Buenos Aires.

RESUMEN. Objetivo: Presentar los diferentes procedimientos quirúrgicos en el tratamiento de las inestabilidades femoropatelares objetivas, incluyendo la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior y la trocleoplastia femoral. **Material y métodos:** Con un diseño prospectivo con seguimiento a cinco años que incluyó a 21 pacientes (21 rodillas) tratados por luxación rotuliana recidivante entre Marzo de 2010 y Agosto de 2014, tratándose de forma quirúrgica mediante dos técnicas diferentes según el tipo de inestabilidad estructural de base. Para determinarlo, se analizó el índice radiográfico de Caton-Deschamps (para la evaluación de la altura rotuliana) y parámetros tomográficos para valorar el configuración troclear y distancia desde la tuberosidad tibial anterior hasta la tróclea femoral (TT-TG) en la superposición de imágenes en el plano axial. **Resultados:** Hemos tenido resultados satisfactorios tanto con la transferencia de la tuberosidad tibial anterior como con la trocleoplastia. En ambos procedimientos se realizó una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPFM). **Conclusiones:** La recurrencia de inestabilidad es muy rara después de estos procedimientos y es más probable que ésta resulte de anomalías asociadas no diagnosticadas o subestimadas. Se requiere una planificación precisa preoperatoria para determinar la altura rotuliana, la ubicación de la tuberosidad tibial anterior y la configuración troclear para obtener resultados satisfactorios.

Palabras clave: Inestabilidad femoropatelar, trocleoplastia, osteotomía de tuberosidad tibial.

ABSTRACT. Objective: To present the different surgical procedures in the treatment of objective femoropatellar instability, including osteotomy of anterior tibial tuberosity and femoral trochleoplasty. **Material and methods:** With a prospective 5-year follow-up design that included 21 patients (21 knees) treated for relapsing patellar dislocation between March 2010 and August 2014, treated surgically using 2 different techniques depending on the type of basic structural instability. To determine this, the Caton-Deschamps X-Ray Index (for the evaluation of the patellar height) and tomographic parameters were analyzed to assess the troclear configuration and distance from the anterior tibial tuberosity to the femoral trochlea (TT-TG) in the overlapping of images in the axial plane. **Results:** We have had satisfactory results both with the transfer of the anterior tibial tuberosity and with the trocleoplasty. In both procedures, a reconstruction of the medial patello-femoral ligament (LPFM) was performed. **Conclusion:** Recurrence of instability is very rare after these procedures and is more likely to result from undiagnosed or underestimated associated abnormalities. Precise preoperative planning is required to determine the patellar height, location of the anterior tibial tuberosity, and troclear configuration for satisfactory results.

Keywords: Femoropatellar instability, trocleoplasty, tibial tuberosity osteotomy.

Nivel de evidencia: IV, reporte de casos.

* Hospital Español de Buenos Aires.

Correspondencia:

Dr. Federico Alfano
Libertad Núm. 1661 1^a (Capital Federal, Buenos Aires, Argentina). Código Postal: 1016.
E-mail: drfedericoalfano@gmail.com

Citar como: Alfano F, Spreafico W, Del Sel J. Tratamiento de la inestabilidad patelofemoral objetiva. Resultados a cinco años de seguimiento. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 403-411. <https://dx.doi.org/10.35366/99139>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

La articulación femoropatral tiene un bajo grado de congruencia. Su estabilidad estática depende de la forma de la tróclea y la rótula, mientras que su estabilidad dinámica queda supeditada a la interacción entre los músculos y los ligamentos circundantes. Por lo tanto, la existencia de las distintas displasias femoropatelas puede provocar luxación recidivante de rótula, las cuales pueden ser invalidantes o al menos condicionantes para las actividades de la vida diaria del paciente.

Habitualmente, la luxación traumática de rótula no presenta recurrencias y una breve inmovilización seguida de una rehabilitación estructurada suele ser el tratamiento definitivo.¹ Por el contrario, la luxación recidivante de rótula ocurre en el contexto de anomalías estructurales que preceden y predisponen a la luxación. Los factores estructurales más importantes para la inestabilidad residual son la displasia troclear, la patela alta, una distancia aumentada desde la tuberosidad tibial anterior al surco troclear (TT-TG) y la báscula rotuliana aumentada. Luego, podremos hallar otros factores estructurales condicionantes menos determinantes para la inestabilidad femoropatelar, siendo éstos la rotación femoral excesiva, el *genu recurvatum* y el *genu valgo* mecánico. Estos últimos son considerados menos determinantes por no alcanzar relevancia estadística en los trabajos científicos.^{2,3}

En la luxación recidivante de rótula es habitual encontrar signos radiológicos que nos revelen la displasia troclear. La misma se evidencia con el «signo del cruce» descripto por Henry Dejour e incluso en los cortes axiales de la tomografía computarizada, siendo ambos elementos radiológicos complementarios entre sí.^{2,3} Por otro lado, la patela alta se valora en vista sagital de la rodilla y se la considera en la presencia de un índice de Caton Deschamps mayor que o igual a 1.2.^{4,5} Igualmente, la TT-TG en el plano axial en la tomografía computarizada (D. Goutallier y J. Bernageau) con un valor mayor de 20 mm en extensión completa se considera un factor de riesgo de la luxación recidivante de rótula.^{6,7}

El procedimiento quirúrgico más común para el tratamiento de las luxaciones recidivantes femoropatelas es la osteotomía de la tuberosidad tibial, la cual es indicada en presencia de patela alta o un TT-TG aumentado. En este caso, el procedimiento de Roux Elmslie-Trillat es el de preferencia, siendo ésta una osteotomía completa o incompleta dependiendo de la presencia o no de una patela alta.^{8,9,10}

Las trócleas displásicas son poco profundas, planas o convexas. Es fácil considerar y definir su anormalidad en términos de función o desviación de la normalidad habitual. Estas configuraciones displásicas no son efectivas en la contención femoropatelar. Esto también impone un tratamiento «a la carta», siendo la trocleoplastía de Masse modificada por Dejour el procedimiento de elección.¹¹

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de la osteotomía y transferencia de la tuberosidad tibial ante-

rior y de la trocleoplastía femoral, según la indicación de cada caso, estando ambos asociados a la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPFM) en una serie de pacientes intervenidos por presentar luxación recidivante de rótula resistente a tratamiento conservador con un seguimiento mínimo a cinco años.

Material y métodos

Se trata de un trabajo prospectivo con seguimiento a cinco años que incluyó a pacientes tratados quirúrgicamente por luxación rotuliana recidivante entre Marzo de 2010 y Agosto de 2014. Los criterios de inclusión para el estudio fueron: pacientes (entre 15 y 40 años) con más de un episodio documentado de luxación rotuliana secundaria a un alto grado de displasia troclear (según la clasificación Dejour), una rótula alta o una distancia TT-TG aumentada. Los criterios de exclusión fueron: cirugía de rodilla previa, fisias abiertas, artrosis femoropatelar establecida e inestabilidades femoropatelas potenciales (sin luxación documentada u objetivable).

Evaluación de la altura de la rótula

La patela alta es el único factor que podría conducir a una luxación rotuliana en ausencia de otro factor estructural de relevancia. Es una anomalía congénita que resulta de una longitud excesiva del tendón rotuliano. El índice debe medirse en todos los pacientes con trastornos femoropatelas. Podría utilizarse cualquier índice, el más simple es el índice Caton-Deschamps. Este método fue descrito por primera vez por J. Caton en 1976, se modificó en 1982 y es actualmente conocido como el índice de Caton-Deschamps.^{4,5} La rótula se clasifica como alta si el índice es mayor de 1.2. Un signo indirecto de la rótula alta es la ausencia de la rótula frente a la tróclea en el corte axial de

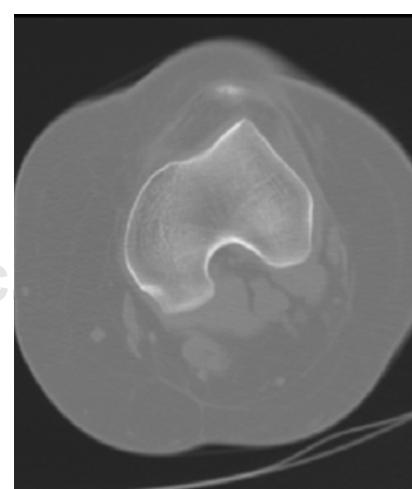


Figura 1: Un signo indirecto de la rótula alta es la ausencia de la rótula frente a la tróclea en el corte axial de referencia de la tróclea femoral en la tomografía computarizada.

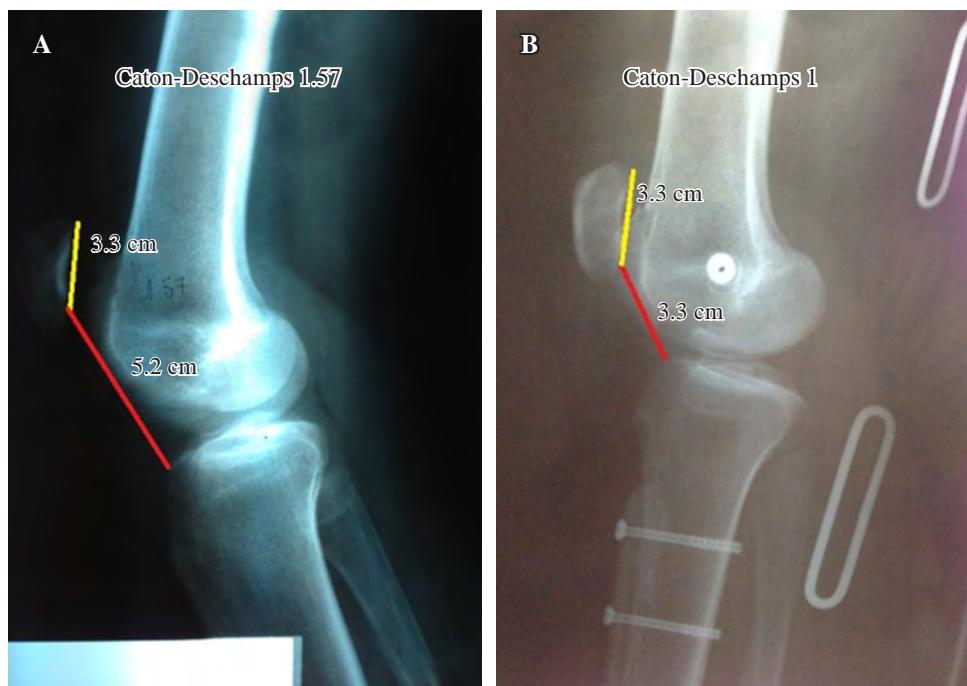


Figura 2:

Podemos evidenciar el método de medición. **A)** Situación preoperatoria en una paciente de 17 años. **B)** Altura rotuliana corregida postoperatoria. La medición consiste en el trazado de la distancia entre el polo inferior la rótula de la superficie articular de la rótula y el ángulo anterosuperior de la tibia (AT) en la radiografía simple con proyección de perfil estricto y la longitud de la superficie articular de la rótula (AP). Cuando la relación es igual o superior a 1.2 se define como rótula alta y cuando la relación es menor que o igual a 0.6 es una rótula infera.

referencia de la tróclea femoral en la tomografía computarizada (*Figura 1*).

El método diagnóstico más preciso para validar una altura rotuliana excesiva es el índice de Caton-Deschamps (con la rodilla en 30° de flexión) porque se basa en una relación de puntos anatómicos fácilmente identificables y reproducibles y es posible, independientemente del tamaño de la rótula y de la configuración troclear, determinar la altura rotuliana. A su vez, fue demostrado que el método de Caton-Deschamps tiene menos variación interobservador en la comparación preoperatoria y postoperatoria y es, aparentemente, más sensible para detectar seudopatelas bajas¹² (*Figura 2*).

Distancia de la tuberosidad tibial a la tróclea femoral (TT-TG).

La alineación del mecanismo extensor se analiza con la tomografía computarizada midiendo la distancia de la tuberosidad tibial a la tróclea femoral (TT-TG), siendo esta misma más confiable que la medición del ángulo Q. El protocolo de tomografía computarizada superpone dos cortes, el primero a través del punto más proximal en la tróclea femoral (corte de referencia, donde la muesca del intercónnido posterior se muestra como un arco romano) y el segundo corte a través del punto más proximal de la tuberosidad anterior de la tibia.¹³ Esta medida se obtiene mediante la superposición del corte axial que representa mejor la tróclea femoral y el corte axial más proximal que pasa a través de la tuberosidad tibial anterior (*Figura 3*). Se trazan dos líneas, una a partir de la parte inferior de la tróclea femoral y otra a través del centro de la tuberosidad tibial anterior, ambas perpendiculares a la línea condilea

posterior. Esta distancia es medida en milímetros (mm). Cuando esta distancia es mayor de 20 mm predispone a la luxación rotuliana, por lo que se debería considerar realizar una osteotomía de la TAT y trasladarla a una posición más medial (en un sentido latero-medial), hasta llevar la distancia de TT-TG a un valor de 15 mm (el valor normal de esta distancia con la rodilla en extensión completa es entre 10 y 15 mm). La precisión de esta medida le permite al cirujano proponer una corrección precisa y evitar tanto una hipocorrección como una hipercorrección en la osteotomía.

Displasia troclear

La displasia troclear se define como un surco troclear con un ángulo mayor de 145°.^{2,3} La misma se evalúa combinando una serie de cortes tomográficos axiales de la tróclea femoral y mediante un perfil estricto de rodilla (existiendo una perfecta superposición de ambos cóndilos femorales en su región posterior). En la radiografía simple se valorará el contorno de las facetas y posterior a ellas, la línea que representa la parte más profunda del surco troclear.

En las proyecciones de perfil, la displasia troclear se define como el «signo del cruce» de Dejour, donde la línea radiográfica de la tróclea cruza o se superpone a la proyección de ambos cóndilos femorales. El «signo de cruce» representa la ubicación exacta en la que el punto más profundo de la tróclea femoral alcanza la misma altura que la de los cóndilos femorales, lo que significa que la tróclea se hace plana o incluso hasta convexa (representada con una saliente) en esta ubicación exacta (*Figura 4*).

Por otro lado, la imagen del doble contorno representa la hipoplasia de la faceta medial, siendo posterior y menor

que la faceta lateral en esta proyección. Con estos criterios y utilizando los cortes tomográficos axiales, se puede clasificar la displasia troclear en cuatro tipos (*Figura 5*): tipo A (la tróclea es menos profunda que lo normal, pero simétrica y cóncava. Presenta el signo de cruce), tipo B (la tróclea es plana o convexa. Presenta una saliente troclear), tipo C (signo del doble contorno en la proyección lateral de la radiografía simple). La faceta lateral es convexa en la tomografía axial) y tipo D (combina todos los signos anteriores).

Procedimientos para la luxación recidivante de rótula

Osteotomía y transposición de tuberosidad tibial anterior

Este procedimiento implica la transposición de la tuberosidad tibial anterior respetando la inserción del tendón rotuliano con el fin de realinear el mecanismo extensor de la rodilla (corrigiendo la distancia TT-TG) y/o corrigiendo la altura rotuliana.

Con el uso de un abordaje anterior a la tuberosidad tibial anterior se realiza una liberación del retináculo lateral, seguida de una diéresis instrumentada delicada del tejido blando medial para obtener una exposición completa de la tuberosidad tibial. Tras la identificación del tendón rotuliano se realiza una osteotomía dejando una pastilla de 6 cm de largo y 15 mm de espesor para realizar la transposición según la planificación correspondiente acorde a la técnica de Dejour.¹⁴

La transposición latero-medial pura de la tuberosidad tibial está indicada para distancias aumentadas del TT-TG mayor de 15-20 mm en ausencia de patela alta. Se estabiliza dicha transposición con dos tornillos de 4.5 mm de diámetro (a una distancia de 20 mm entre ellos) y se sutura el periorito lateral al fragmento de hueso previamente osteotomizado (*Figura 3*).

El procedimiento es completado con una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial utilizando un injerto de tendón semitendinoso, el cual se tuneliza a través de la rótula y se fija en el punto de isometría femoral según Schottle (*Figura 6*).¹⁵

Desde el postoperatorio inmediato se restringe la flexión de rodilla por seis semanas utilizando una férula larga de miembro inferior. Debe retirarse el inmovilizador desde el primer día postoperatorio para realizar ejercicios de flexión pasiva de rodilla, sin superar 100° de flexión. El paciente puede deambular con carga completa desde el primer día postoperatorio.

Trocleoplastía femoral

Las indicaciones para este procedimiento son específicas: displasia troclear de alto grado (especialmente el morfotipo B y D) con inestabilidad rotuliana en ausencia de artrosis femoropatelar o en fisis abiertas, siendo

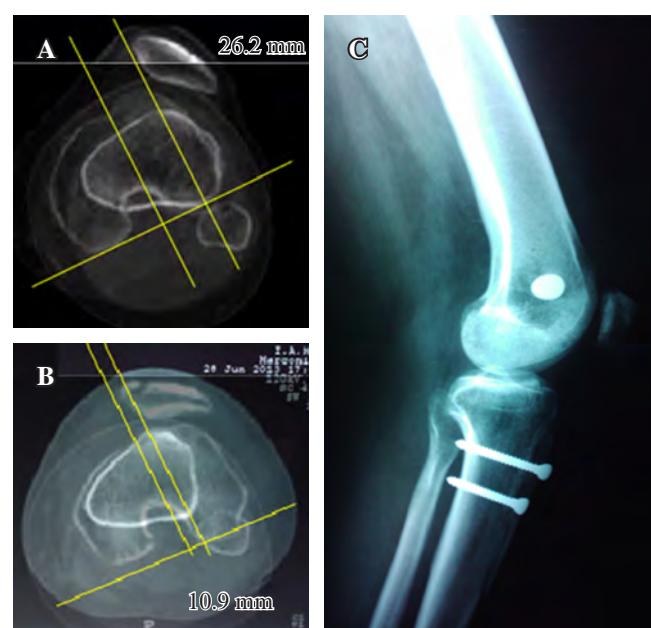


Figura 3: Paciente de 25 años. **A)** TAC axial evidenciando la distancia TT-TG preoperatorio de 26.2 mm. **B)** TAC axial luego de osteotomía de la tuberosidad tibial anterior y reconstrucción de LPFM la distancia de TT-TG se encuentra dentro del rango de normalidad. **C)** Radiografía lateral postoperatoria.



Figura 4:

Se evidencian todas las características propias de la displasia en un paciente masculino de 17 años. **A)** Radiografía lateral de rodilla derecha. **B)** Corte axial de rodilla.

Inestabilidad patelofemoral objetiva

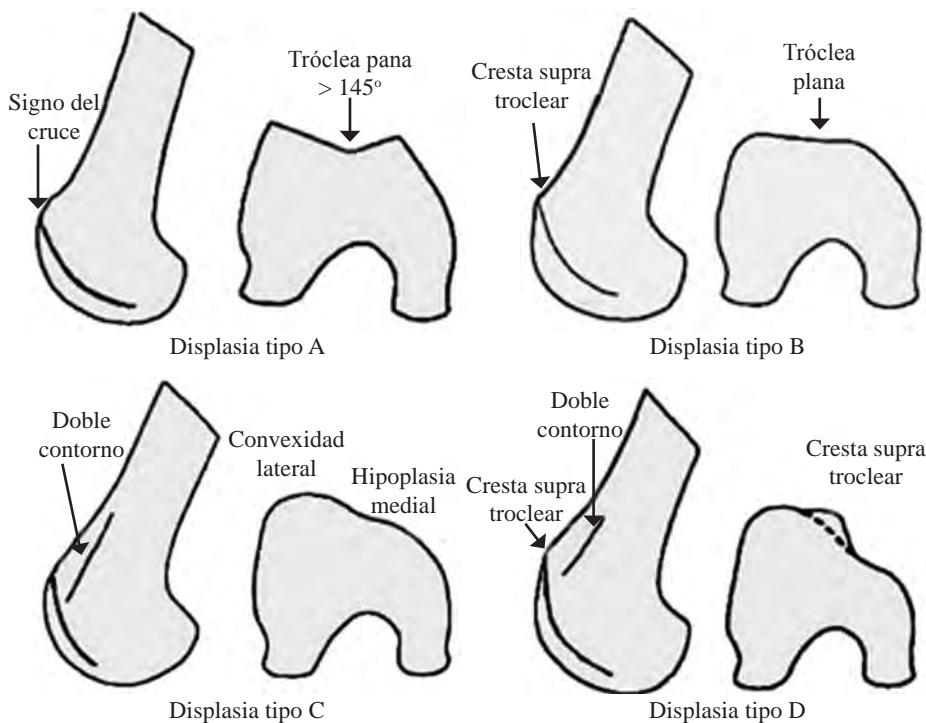


Figura 5:

Tipos de displasia troclear femoral.
Adaptación de: Dejour D, et al.¹⁶

ambos casos una contraindicación establecida para la misma.

Realizamos una incisión recta longitudinal en la piel en la cara anterior de la rodilla desde el margen superior de la rótula hasta la articulación femorotibial mientras la rodilla se encuentra en 90° de flexión. Luego, la rodilla se coloca en extensión y se realiza una artrotomía siguiendo las fibras del vasto oblicuo medial, exponiendo 1-2 cm el borde medial de la rótula.

La rótula es evertida para la inspección de posibles lesiones osteocondrales tanto femorales como rotulianas y luego se retrae lateralmente, exponiendo y reconociendo el morfotipo troclear a tratar. Teniendo como objetivo principal disminuir la prominencia troclear y crear un nuevo surco de profundidad y vertientes anatómicos, se realiza la trocleoplastía planificada (*Figuras 7 y 8*). El procedimiento es completado con una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial utilizando un injerto de tendón semitendinoso, el cual se tuneliza a través de la rótula y se fija en el punto de isometría femoral con un tornillo de interferencia.

En el trazado de la nueva tróclea el surco troclear queda referenciado por la muesca intercondilea, desde donde se dirige de manera proximal y de 3° a 6° lateralmente; los márgenes anteriores están demarcados por la unión osteocondral, que es un hito constante. Al exponer la tróclea femoral, el periostio peritroclear y la sinovial se inciden desde la unión medial hasta la osteocondral lateral. Luego se expone el hueso esponjoso supratroclear alrededor del perímetro proximal de la tróclea. El ancho de esta exposición ósea corresponde a la prominencia de la tróclea (distancia entre la corteza anterior del fémur y el límite del cartílago troclear).

Se retira un poco de hueso esponjoso con una cureta y fresas graduadas. Se debe tener mucho cuidado para no causar daño térmico al cartílago o al hueso subcondral. Se extrae más hueso debajo de la porción central de la tróclea que en sus vertientes laterales. Las carillas trocleares se impactan y se estabilizan utilizando tres arpones (uno en el intercondilo y los otros dos sobre cada carilla troclear respectivamente). Antes dividimos cada carilla articular con un corte utilizando un bisturí.

En el postoperatorio se indica la flexoextensión pasiva para favorecer tanto la remodelación troclear como la nutrición del cartílago articular desde el primer día de la cirugía. Se permite al paciente la deambulación con carga parcial desde el primer día postoperatorio utilizando muletas. Se libera la carga completa a las seis semanas.

Análisis estadístico

Las diferencias entre los valores medios preoperatorios y postoperatorios se compararon mediante una prueba t apareada. Se consideró una $p < 0.05$ como un valor estadísticamente significativo.

Resultados

21 pacientes (21 rodillas) fueron prospectivamente estudiados. Ninguno recibió cirugía en su rodilla contralateral durante los cinco años de seguimiento. Se realizaron 11 procedimientos en la extremidad dominante. Todos los pacientes presentaban signo de aprehensión positivo preoperatorio (100% IC 71-100%). La edad promedio fue de 24.1 años (rango, 16-37 años) en el momento de la cirugía, con

una relación de mujer a varón de 0.9 (10 mujeres, 11 hombres). La edad promedio del primer episodio de luxación rotuliana fue 13.9 años (rango 11-20 años). El promedio de años desde el primer episodio hasta la cirugía fue de 10.28 años (rango 2-22 años). El seguimiento fue de cinco años y ningún paciente se perdió durante el seguimiento. Cuatro pacientes (19%) tenían antecedentes familiares positivos de luxaciones rotulianas recurrentes.

Se resolvieron 13 casos con osteotomía y transposición de la tuberosidad tibial anterior y ocho casos se resolvieron con trocleoplastía femoral. A ambos procedimientos y en todos los casos se les agregó la reconstrucción del LPFM con tendón del músculo semitendinoso autólogo según la técnica descrita en material y métodos.

El promedio del ángulo del surco troclear se modificó en los ocho casos tratados mediante la trocleoplastía. Dicho ángulo se modificó de $158^\circ \pm 19^\circ$ a $140^\circ \pm 6^\circ$ después de la misma (valor normal $137^\circ \pm 6^\circ$). En estos pacientes (a los cuales no se realizó osteotomía de la tuberosidad tibial anterior), el promedio de la distancia TT-TG disminuyó de 19 mm (rango 13-27 mm) a 11 mm (rango 8-17 mm) luego de la trocleoplastía. Por otro lado, los pacientes que se sometieran a la transposición distal y/o medial de la tuberosidad mediante osteotomía de ésta, tuvieron una modificación en el promedio de la distancia TT-TG de 22.8 mm (rango, 20-26 mm) a 11.3 mm (rango, 6-24 mm) después del procedimiento ($p < 0.05$). En este grupo el índice de Caton-Deschamps pasó de 1.26 a 0.99.

En ambos grupos, la media de la báscula rotuliana disminuyó significativamente ($p < 0.05$) de 39° a 22° .

En el grupo de la trocleoplastía el promedio de IKDC preoperatorio fue 27 (IC, 25-31) y el mismo score postoperatorio a cinco años fue 87 (IC, 83-92) ($p < 0.01$). El promedio del score de Kujala mejoró de 54 puntos (IC, 40-68) a 86 (IC, 74-98) postoperatorio a cinco años ($p < 0.001$). No hubo ningún caso de condrolirosis ni de artrosis femoropatelar aislada en el grupo de la trocleoplastía en ese período de seguimiento.

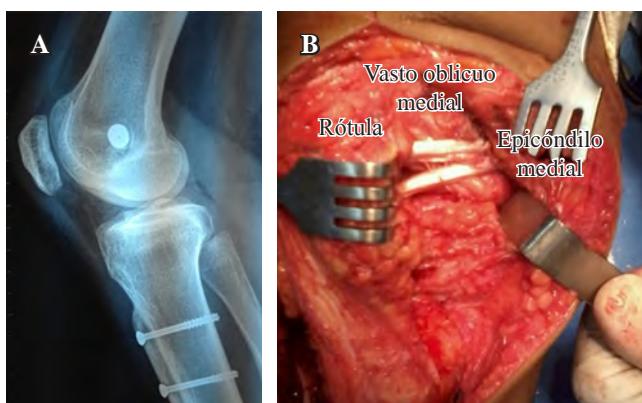


Figura 6: A) Tornillo interferencial estabilizando la reconstrucción del LPFM con injerto autólogo de tendón semitendinoso. B) Imagen intraoperatoria del injerto de semitendinoso atravesando el borde rotuliano medial a través de túneles transóseos) y una plástica del vasto oblicuo medial (plástica de Insall-modificada).

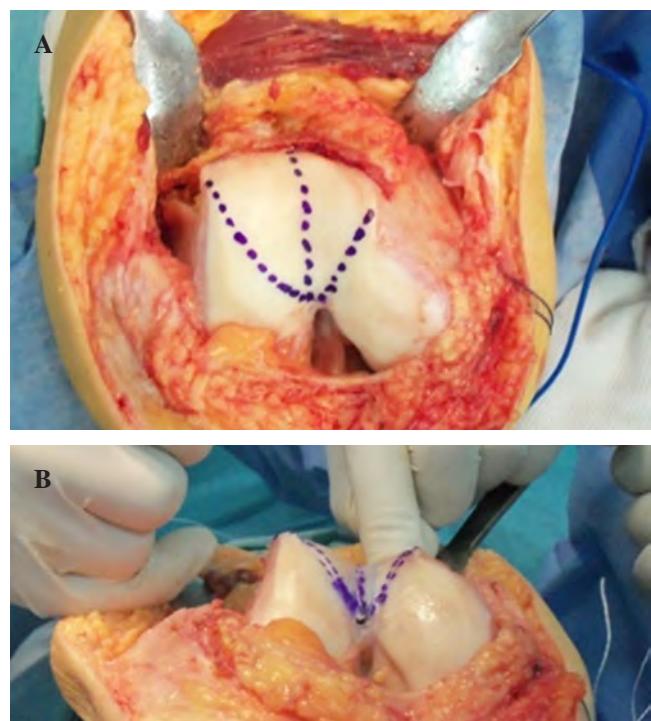


Figura 7: A) Imagen intraoperatoria de una paciente de 37 años previamente a la trocleoplastía. B) Mismo caso luego de realizar la trocleoplastía.

En el grupo de la osteotomía de la TAT el promedio de IKDC preoperatorio fue 37 (IC, 21-53) y el mismo score postoperatorio a cinco años fue 94 (IC, 88-100) ($p < 0.01$). El promedio del score de Kujala mejoró de 68 puntos (IC, 58-78) a 94 (IC, 78-100) postoperatorio a cinco años ($p < 0.001$).

A cinco años de seguimiento, no hubo episodios de luxación rotuliana en ninguno de los dos grupos tratados. Todos los pacientes (95% IC 75-99%), excepto uno, manifestaron estar satisfechos con los resultados de sus cirugías. El caso mencionado, al cual se le realizó una osteotomía y transposición de la tuberosidad tibial anterior, evolucionó hacia una artritis séptica en el postoperatorio inmediato que requirió dos artrotomías y *toilette* quirúrgica seguidas de dos semanas de antibiótico por vía parenteral durante la internación hospitalaria. Superada la complicación inicial, progresó hacia la rigidez articular y requirió dos movilizaciones bajo anestesia, siendo ésta la única complicación importante registrada durante el período del estudio. A cinco años logró un rango de movilidad de rodilla de 0-110°, por lo cual se manifestó en desconformidad con el procedimiento. En este caso, el material de osteosíntesis y la reconstrucción del LPFM pudieron conservarse y no presentaron nuevos episodios de luxación rotuliana durante el tiempo de seguimiento.

Discusión

Los resultados a mediano plazo de estos procedimientos mostraron corrección satisfactoria de la estabilidad de

la rótula, mejoraron los hallazgos radiológicos de displasia patelofemoral, aumento de los scores funcionales y, en términos generales, se evidenció satisfacción por parte de los pacientes. El porcentaje de pacientes satisfechos con el procedimiento es comparable con el resto de la literatura.^{16,17,18} En el caso de la trocleoplastía asociada a reconstrucción del LPFM hay actualmente nueve trabajos con un promedio de 94% de satisfacción de los pacientes (rango 81-100%).^{19,20,21} Por otro lado, en la serie más larga publicada hasta la actualidad, la trocleoplastía femoral aislada provee grandes cambios en el score de Kujala, pero logra una satisfacción de 81% de los pacientes cuando ésta no se asocia a la reconstrucción del LPFM.²²

El objetivo de la trocleoplastía es devolverle a la tróclea su morfotipo normal y recuperar la estabilidad articular como consecuencia de ello. En este sentido, las modificaciones postoperatorias en el morfotipo troclear y en la

báscula rotuliana de este trabajo son equivalentes a los resultados del trabajo de Balcarek.²³ En esta serie no presentamos ningún caso de infección en el grupo de trocleoplastía. Tampoco hay en la literatura algún caso documentado de esta misma complicación con esta técnica.²⁴ No hemos tenido luxaciones rotulianas en el grupo de trocleoplastía a cinco años de seguimiento. Asociando la trocleoplastía a la reconstrucción del LPFM, las luxaciones son excepcionales en la literatura. En un trabajo publicado a siete años de seguimiento tampoco se presentaron episodios de luxación en ese período con esta asociación quirúrgica.²⁵ No hemos tenido casos que evolucionen a la artrofibrosis; sin embargo, la literatura describe la misma como la complicación más frecuente con una incidencia de 30% de los casos.^{26,27,28} Tal vez no sufrimos esta complicación porque indicamos la movilización pasiva desde el primer día postquirúrgico.

La trocleoplastía, luego de otro procedimiento de estabilización femoropatelar en los casos de displasia troclear de alto grado, no presenta resultados tan favorables como la trocleoplastía realizada en primera instancia.^{21,29,30} En nuestra muestra sólo hemos tratado pacientes que no habían recibido una intervención previa, por lo que los resultados concuerdan con los más favorables de la literatura.³¹

La trocleoplastía femoral ha demostrado ser un procedimiento aceptable para pacientes con displasia troclear de alto grado. Esta técnica reduce la tasa de reluxación rotuliana, proporciona buenos resultados clínicos a mediano y a largo plazo y presenta una incidencia de complicaciones aceptables. Este trabajo ha logrado reconciliar la consistencia de la clasificación de la displasia troclear y el uso de la trocleoplastía cuando este tipo de displasia predomina sobre la altura rotuliana, la básica rotuliana y/o un aumento de TT-TG. Se requerirán estudios con mayor grado de evidencia para determinar en qué subconjunto de pacientes con displasia troclear se podrán esperar resultados más favorables e indicaciones más sólidas de la trocleoplastía.

El porcentaje de pacientes satisfechos con la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior es equivalente a varios trabajos de la literatura. Los trabajos que presentan menor satisfacción que nuestros resultados incluyeron en su muestra pacientes con lesiones osteocondrales o grados moderados a severos de artrosis femoropatelar.^{32,33,34,35,36} En cuanto a la corrección radiográfica de la altura rotuliana y del TT-TG los resultados fueron los esperados tras seguir tanto la planificación quirúrgica como la técnica de Dejour.¹⁴ En todos los casos se llevó el índice de Caton-Deschamps y el TT-TG a valores normales. Los resultados funcionales fueron superiores a la revisión sistemática de Saltzman y colaboradores.³⁷ Su trabajo incluyó 1,055 rodillas, con una reintervención de 21%. La diferencia con nuestra población es que ellos incluyeron pacientes que habían recibido una cirugía previa. Todos nuestros casos fueron intervenciones primarias. El score de Kujala postoperatorio de nuestros pacientes y su progresión desde su situación preoperatoria fue comparable con los trabajos que no tomaron reintervenciones en su muestra.^{14,38,39}

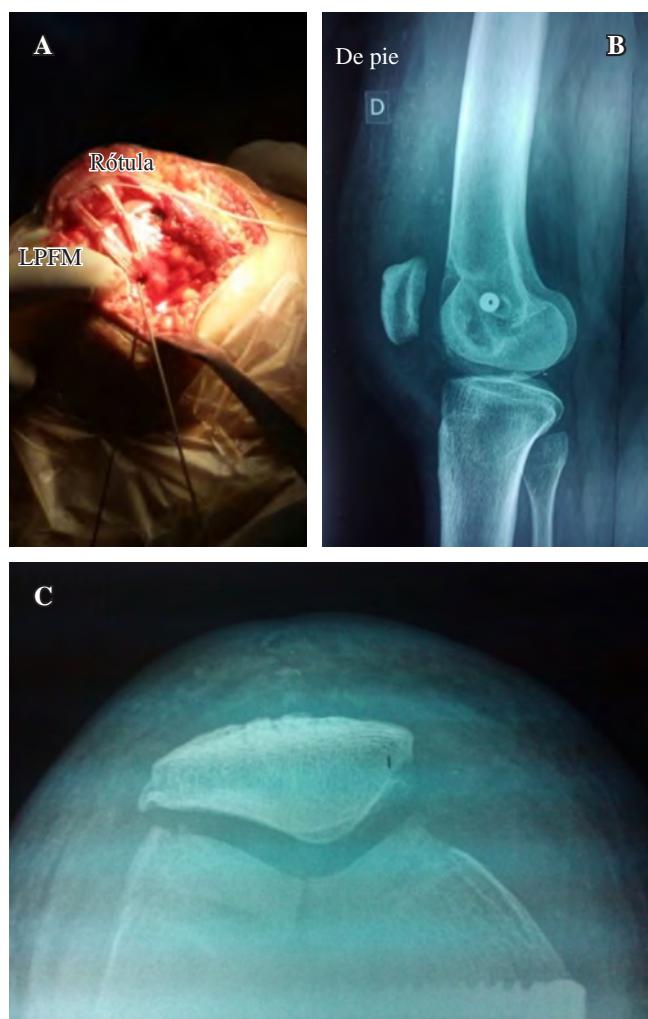


Figura 8: A) Imagen intraoperatoria de una paciente de 37 años posterior a realizarse la trocleoplastía, evidenciándose la plástica del ligamento patelofemoral medial. B) Radiografía lateral postoperatoria que muestra la inserción femoral de dicha reconstrucción ligamentaria estabilizada con un tornillo interferencial. C) Radiografía en la proyección de Merchant mostrando la nueva configuración troclear.

Este trabajo también ha puesto sobre la mesa la evolución clínica de los distintos tipos de procedimientos que logran estabilizar la articulación femoropatelar. Por el contrario, los resultados de las revisiones sistemáticas existentes no han comparado la trocleoplastía con otras intervenciones quirúrgicas, ya que no existen estudios primarios que hagan esta comparación. En efecto, la literatura publicada muestra resultados prometedores con los cirujanos que realizan regularmente tanto la trocleoplastía femoral como la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior. Sin embargo, se necesitan estudios con muestras más extensas que involucren todo el espectro de la patología para lograr definir los umbrales de relevancia clínica y determinar los efectos a largo plazo y estandarizar las indicaciones de cada procedimiento.

Conclusiones

Al finalizar este estudio parece que la rótula alta rara vez es un hallazgo aislado y con mayor frecuencia es parte de una displasia patelofemoral regional. La existencia de un TT-TG excesivo, una rótula alta o una báscula rotuliana excesiva pueden provocar una luxación rotuliana aun en ausencia de una displasia troclear de alto grado. Cuando esto ocurre, debe realizarse una planificación preoperatoria precisa y considerar una osteotomía de la tuberosidad tibial anterior de la tibia hacia una posición más medial y/o distal.

Referencias

1. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Silva P, Davis DK, Elias DA, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004; 32(5): 1114-21.
2. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. La dysplasie de la trochlée fémorale. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1990; 76(1): 45-54.
3. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier CH. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994; 2(1): 19-26.
4. Caton J, Deschamp G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. Les rotules basses (Patellae inferae) A propos de 128 observations. *Rev Chir Orthop.* 1982; 68: 317-25.
5. Caton J. Méthode de mesure de la hauteur de la rotule. *Acta Orthop Belg.* 1989; 55: 385-6.
6. Bernageau J, Goutallier D. Examen radiologique de l'articulation fémoro-patellaire. In: L'actualité rhumatologique, de Seze et Coll. Expansion Scientifique Francaise, Paris, 1984, 105-10.
7. Goutallier D, Bernageau J, Lecudonnet B. Mesure de l'écart tubérosité tibiale antérieure-gorge de la trochlée (TA. GT). Technique Résultats Intérêts. *Rev Chir Orthop.* 1978; 64: 423-8.
8. Pors WRR, Fulkerson JP. Distal realignment of the patella femoral joint. Indications, effects, results and recommendations. *Orthop Clin North Am.* 1992; 23: 631-43.
9. Shabshin N, Schneiter ME, Morrison WB, Parker L. MRI Criteria for patella alta and baja. *Skelet Radiol.* 2004; 33(8): 445-50.
10. Trillat A, Dejour H, Couette A. Diagnostic et traitement des subluxations récidivantes de la rotule. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1964; 50: 813-24.
11. Masse Y. Trochleoplasty. Restoration of the intercondylar groove in subluxations and dislocations of the patella. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1978; 64(1): 3-17.
12. Rogers BA, Thornton-Bott P, Cannon SR, Briggs TW. Interobserver variation in the measurement of patellar height after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88(4): 484-8.
13. Tavernier T, Dejour D. Knee imaging: what is the best modality. *J Radiol.* 2001; 82(3 Pt 2): 387-8.
14. Caton JH, Dejour D. Tibial tubercle osteotomy in patello-femoral instability and in patellar height abnormality. *Int Orthop.* 2010; 34(2): 305-9.
15. Schottle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007; 35(5): 801-4.
16. Dejour D, Saggin P. The sulcus deepening trochleoplasty—the Lyon's procedure. *Int Orthop.* 2010; 34(2): 311-6.
17. Dejour D, Le Coultre B. Osteotomies in patello-femoral instabilities. *Sports Med Arthrosc.* 2007; 15(1): 39-46.
18. Arendt EA, Fithian DC, Cohen E. Current concepts of lateral patella dislocation. *Clin Sports Med.* 2002; 21(3): 499-519.
19. Zaffagnini S, Previtali D, Tamborini S, Pagliazzi G, Filardo G, Candrian C. Recurrent patellar dislocations: trochleoplasty improves the results of medial patellofemoral ligament surgery only in severe trochlear dysplasia. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(11): 3599-613.
20. Banke IJ, Kohn LM, Meidinger G, Otto A, Hensler D, Beitzel K, et al. Combined trochleoplasty and MPFL reconstruction for treatment of chronic patellofemoral instability: a prospective minimum 2-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22(11): 2591-8.
21. Nelitz M, Dreyhaupt J, Lippacher S. Combined trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocations in severe trochlear dysplasia: a minimum 2-year follow-up study. *Am J Sports Med.* 2013; 41(5): 1005-12.
22. McNamara I, Bua N, Smith TO, Ali K, Donell ST. Deepening trochleoplasty with a thick osteochondral flap for patellar instability: clinical and functional outcomes at a mean 6-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015; 43: 2706-13.
23. Balcarek P, Zimmermann F. Deepening trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction normalize patellotrochlear congruence in severe trochlear dysplasia. *Bone Joint J.* 2019; 101-B(3): 325-30.
24. Hiemstra LA, Peterson D, Youssef M, Soliman J, Banfield L, Ayeni OR. Trochleoplasty provides good clinical outcomes and an acceptable complication profile in both short and long-term follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(9): 2967-83.
25. Ntagiopoulos PG, Byn P, Dejour D. Midterm results of comprehensive surgical reconstruction including sulcusdeepening trochleoplasty in recurrent patellar dislocations with high-grade trochlear dysplasia. *Am J Sports Med.* 2013; 41(5): 998-1004.
26. Donell ST, Joseph G, Hing CB, Marshall TJ. Modified Dejour trochleoplasty for severe dysplasia: operative technique and early clinical results. *Knee.* 2006; 13(4): 266-73.
27. Rouanet T, Gougeon F, Fayard JM, Rémy F, Migaud H, Pasquier G. Sulcus deepening trochleoplasty for patellofemoral instability: a series of 34 cases after 15 years postoperative follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015; 1014: 443-7.
28. Verdonk R, Jansegers E, Stuys B. Trochleoplasty in dysplastic knee trochea. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005; 13(7): 529-33.
29. Dejour D, Byn P, Ntagiopoulos PG. The Lyon's sulcus-deepening trochleoplasty in previous unsuccessful patellofemoral surgery. *Int Orthop.* 2013; 37(3): 433-9.
30. Thaunat M, Bessiere C, Pujol N, Boisrenoult P, Beaufils P. Recession wedge trochleoplasty as an additional procedure in the surgical treatment of patellar instability with major trochlear dysplasia: early results. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011; 97(8): 833-45.
31. Laidlaw MS, Feeley SM, Ruland JR, Diduch DR. Sulcus-deepening trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability. *Arthrosc Tech.* 2018; 7(2): e113-23.
32. Pidoriano AJ, Weinstein RN, Buick DA, Fulkerson JP. Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle transfer. *Am J Sports Med.* 1997; 25(4): 533-7.
33. Farr J. Autologous chondrocyte implantation improves patellofemoral cartilage treatment outcomes. *Clin Orthop Relat Res.* 2007; 463: 187-94.
34. Henderson IJ, Lavigne P. Periosteal autologous chondrocyte implantation for patellar chondral defect in patients with normal and abnormal patellar tracking. *Knee.* 2006; 13(4): 274-9.

Inestabilidad patelofemoral objetiva

35. Minas T, Bryant T. The role of autologous chondrocyte implantation in the patellofemoral joint. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 436: 30-9.
36. Silvello L, Scarponi R, Guazzetti R, Bianchetti M, Fiore AM. Tibial tubercle advancement by the Maquet technique for patellofemoral arthritis or chondromalacia. *Ital J Orthop Traumatol.* 1987; 13(1): 37-44.
37. Saltzman BM, Rao A, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Levy D, Bach BR Jr, et al. Systematic review of 21 tibial tubercle osteotomy studies and more than 1000 knees: indications, clinical outcomes, complications, and reoperations. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2017; 46(6): E396-407.
38. Sherman SL, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Chalmers PN, Farr J 2nd, Bach BR Jr, et al. Tibial tuberosity osteotomy: indications, techniques, and outcomes. *Am J Sports Med.* 2014; 42(8): 2006-17.
39. Tigchelaar S, van Essen P, Bénard M, Koeter S, Wymenga A. A self-centring osteotomy of the tibial tubercle for patellar maltracking or instability: results with ten-years' follow-up. *Bone Joint J.* 2015; 97-B(3): 329-36.

Caso clínico

doi: 10.35366/99140

Espondiloptosis traumática C7-T1 sin compromiso neurológico

Traumatic spondyloptosis C7-T1 without neurologic deficit

Gómez-Flores G,* Gutiérrez-Herrera LE,* Dufoo-Olvera M,* Ladewig-Bernáldez GI,* Collado-Arce MGL,* Oropeza-Oropeza E,* López-Palacios JJ,* García-López O,* May-Martínez ED,* Pérez-Jacobo G,* Silvas-Vásquez MR*

Hospital General «La Villa», Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

RESUMEN. La espondiloptosis traumática es una lesión muy rara y grave generalmente causada por traumatismos de alta energía. Consiste en la dislocación anterior o posterior de 100% o más al cuerpo vertebral subyacente, lo que puede generar compresión y lesión total de la médula espinal, produciendo déficit neurológico; este tipo de lesión representa la etapa 4 y 5 de Allen. **Caso clínico:** Masculino de 50 años quien sufre accidente automovilístico al colisionar contra muro de contención, generándose lesión de tipo hiperextensión-compresión cervicotorácica, manejado con hemicorpectomía C7, discectomía C7-T1, espondilodesis con placa anterior (C6-C7, C7-T1), toma y aplicación de injerto, abordaje posterior + fascetectomías de C7 + fijación transfacetaria C6 y transpedicular de T1. **Discusión:** Encontramos que la estabilización temprana con pinza de Gardner más el abordaje anterior y posterior brindan adecuados resultados en cuanto a integridad sensitiva y motora del paciente así como una pronta rehabilitación.

Palabras clave: Espondiloptosis, traumática, cervical.

ABSTRACT. Traumatic spondyloptosis is a serious injury usually caused by high-energy trauma; It consists of the anterior or posterior dislocation of 100% or more of the underlying vertebral body, which can become a total injury of the spinal cord, producing a neurological deficit; this type of injury represents stage 4 and 5 of Allen-Ferguson. **Clinical case:** A 50-year-old man who suffers a car accident, he receives frontal impact when he was a driver, colliding with the retaining wall, referred from another hospital to emergency room, managed with C7 hemicolectomy, C7-T1 disectomy, spondylodesis with anterior plate (C6-T1), and posterior approach + Facetectomies of C7-T1, facet joint screws C6 and transpedicular fixation of T1. **Discussion:** Subaxial cervical spondyloptosis is relatively rare clinical entity, a complete clinical examination is important in diagnosis, taking into consideration the injury mechanism. For treatment we have multiple options, at this case anterior-posterior (360 degrees) treatment it was the better option for us; however, must be personalized and consider the early rehabilitation of patient.

Keywords: Spondyloptosis, traumatic, cervical.

Introducción

La espondiloptosis traumática es una lesión muy rara y grave generalmente causada por traumatismos de alta energía, la cual consiste en la dislocación anterior o posterior de 100% o más al cuerpo vertebral subyacente, lo

que puede generar una compresión grave y lesión total de la médula espinal produciendo déficit neurológico; este tipo de lesión representa fractura flexo-distracción, flexo-compresión y extenso-compresión de la clasificación de Allen y Ferguson de las lesiones de la columna cervical baja.¹

www.medigraphic.org.mx

* Clínica de Columna de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Hospital General «La Villa».

Correspondencia:

Gerson Gómez Flores
Av. San Juan de Aragón Núm. 285, Col. Granjas, Alcaldía Gustavo A Madero, C.P. 07460, CDMX.
E-mail: drgersongomez@gmail.com

Citar como: Gómez-Flores G, Gutiérrez-Herrera LE, Dufoo-Olvera M, Ladewig-Bernáldez GI, Collado-Arce MGL, Oropeza-Oropeza E, et al. Espondiloptosis traumática C7-T1 sin compromiso neurológico. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 412-416.
<https://dx.doi.org/10.35366/99140>



Entre las lesiones más severas secundarias al trauma se encuentran las que comprometen a la médula espinal y a la columna vertebral. Por su etiología la mayoría de éstas cursan con patologías que aumentan su morbilidad y mortalidad. Cada año en los Estados Unidos se presentan aproximadamente 150,000 lesiones en la columna vertebral.^{2,3,4,5} Aproximadamente 75% de las lesiones cervicales ocurren en la columna C3-C7.⁶

Entre la literatura médica se menciona al género masculino como el más susceptible a este tipo de lesiones, con una edad promedio que va desde 20 hasta 50 años de edad. Las mujeres representan 40% con dos picos de edad, el primero de 20 a 50 años y el segundo de 60 a 80 años. Entre las causas más comunes se encuentran caídas de alta energía y los accidentes de tráfico en orden de frecuencia: automóvil, motocicleta, bicicleta y peatones.⁷

La lesión de la columna cervical se observa en 3.7% de los pacientes que presentan lesiones a columna vertebral, siendo 41.9% inestables.^{7,8,9} La lesión cerebral se asocia con una incidencia de 5.4% a lesión de columna cervical. En comparación con otras regiones, las fracturas cervicales se asocian con mayor riesgo de déficit neurológico y lesión completa de la médula espinal.⁷

Caso clínico

Masculino de 50 años, originario y residente de la Ciudad de México (peso 74 kg) quien sufre accidente automovilístico; colisiona contra muro de contención produciéndose desaceleración frontal que genera lesión de tipo hiperextensión-compresión de la columna cervicotorácica. Refirió desde el momento del accidente dolor intenso en cuello al realizar movimientos. Presentó pérdida de conciencia; fue llevado por paramédicos al servicio de urgencias más cercano donde se inmovilizó con collarín cervical rígido. Posteriormente trasladado a otro hospital donde se realizan estudios encontrando lesión cervical, se inicia esquema NASCIS II y es trasladado a nuestra unidad clínica de columna para manejo y tratamiento.

Durante la evaluación en nuestro servicio de urgencias, encontramos paciente desubicado por estado etílico. Craneofaciales con presencia de laceraciones superficiales a nivel frontal, hematoma periorbitario bilateral (signo de mapache) y subconjuntival, pupilas isocóricas normorreflexicas. Exploración de nervios craneales: I no valorado, II fondo de ojo sin papiledema, III, IV, VI pupilas simétricas 3 mm, reflejo fotomotor y consensual presentes, nistagmo ausente, V sensibilidad normal, reflejo corneal

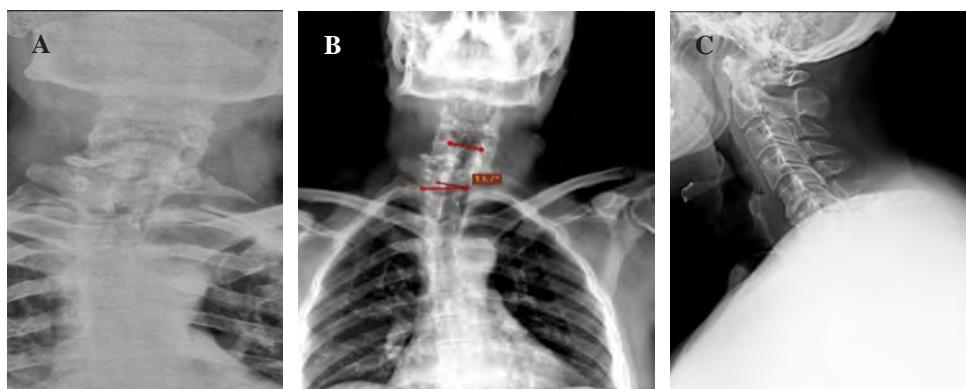


Figura 1:

Radiografías simples de columna cervical. A y B) Proyección AP con incongruencia anatómica de los cuerpos vertebrales de C7-T1 ángulo de lateralización anteroposterior de 13.7°. C) Proyección lateral.

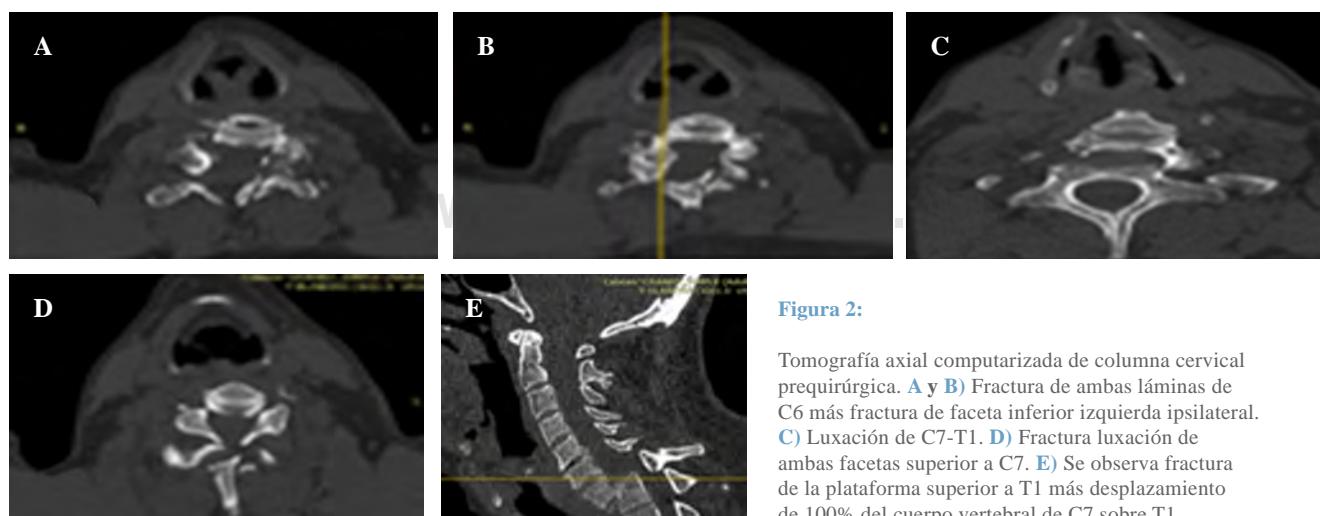


Figura 2:

Tomografía axial computarizada de columna cervical prequirúrgica. A y B) Fractura de ambas láminas de C6 más fractura de faceta inferior izquierda ipsilateral. C) Luxación de C7-T1. D) Fractura luxación de ambas facetas superior a C7. E) Se observa fractura de la plataforma superior a T1 más desplazamiento de 100% del cuerpo vertebral de C7 sobre T1.

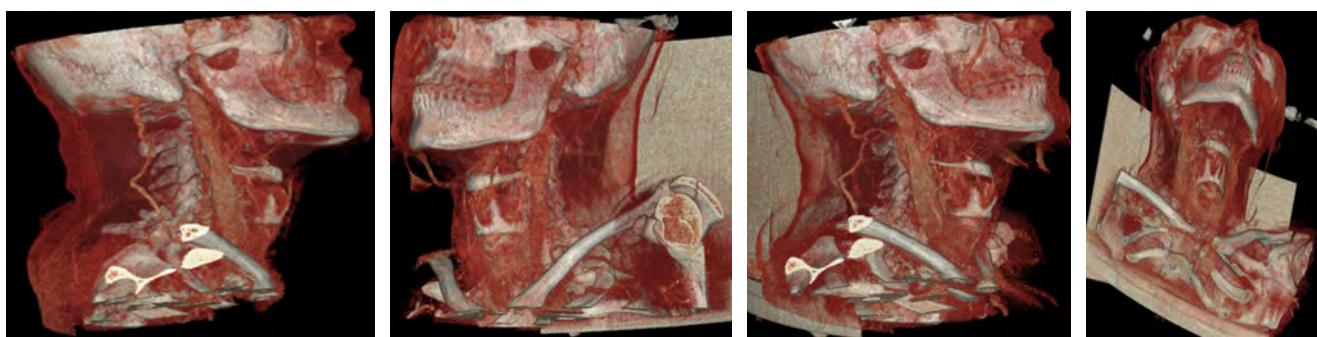


Figura 3: Angiotomografía prequirúrgica de vasos supraaórticos permite apreciar vértebras, carótidas, subclavias, tronco braquicefálico y arco aórtico.



Figura 4: Radiografías postquirúrgicas. A) Rx anteroposterior cervical. B) Rx lateral de columna cervical. Con placa cervical anterior de dos niveles. C y D) Fijación facetaria de C6 más fijación transpedicular de T1.

conservado, apertura y fuerza de cierre de la boca sin alteraciones, VII mimética facial conservada, sensibilidad gustativa conservada, VIII coclear y vestibular normales, IX sensibilidad gustativa sin alteraciones, deglución conservada, X velo paladar con elevación simétrica, voz normal, XI simetría de hombros y escápulas, contracción esternocleidomastoideo y trapecio conservada, XII sin alteraciones. Función cerebelosa: no valorable, meníngeos: ausentes, Babinski y sucedáneos ausentes.

Cuello con dolor a la palpación, sensibilidad normal, tórax sin crepitaciones, con sensibilidad de T2 a T12, reflejos presentes a nivel de T7 a T12; pelvis sin datos de inestabilidad al realizar maniobras de Erichsen y Volkman. Se encuentra tono y automatismo anal normales, reflejo bulbo cavernoso presente.

Extremidades superiores: izquierda con presencia de deformidad en tercio medio de brazo así como equimosis en cara lateral del mismo y presencia de edema (++) se palpaba crepitación al mismo nivel; encontramos C5 a C8 con sensibilidad presente, a la exploración motora: arcos de movilidad disminuidos por dolor, muestra 3/5 en escala de Lovett, ROTS (+++), pulsos periféricos normales, llenado capilar dos segundos. Derecha sin alteraciones, nivel sensitivo C5 a C8, a la exploración motora: C5 a C8, 5/5. ROTS presentes, llenado capilar de dos segundos. Extremidades inferiores ambas normales a la palpación, sensibili-

lidad presente 12 a S3, a la exploración motora: T12 a S1, 5/5, ROTS (+++), llenado capilar de dos segundos.

Se realiza serie traumática encontrando en la proyección AP de columna cervical (Figura 1A y B) incongruencia anatómica con un ángulo de lateralidad marcado (Figura 1C). Proyección lateral C1-C6 (Figura 2). TAC cráneo fractura de ambas láminas de C6 fractura de faceta inferior izquierda ipsilateral (Figura 2A y B) luxación de C7 sobre T1 (Figura 2C). Fractura de la plataforma superior de T1 más desplazamiento de 100% del cuerpo vertebral de C7 sobre el cuerpo vertebral de T1 (Figura 2C y D). Angiotomografía (Figura 3) realizada permitió descartar lesiones en vasos supraaórticos y descartar variantes que complicaran la realización del abordaje.

Tratamiento

A su ingreso se maneja con protocolo universal para paciente politraumatizado; se coloca pinza de Gardner-Wells sólo para estabilización craneal.

Se programa primer tiempo quirúrgico para realizar hemicorpectomía C7, discectomía C7-T1, espondilodesis con placa anterior dos niveles C6-C7, C7-T1, más toma y aplicación de injerto de cresta ilíaca, se corrobora resultado mediante TAC. Se realiza segundo tiempo quirúrgico siete días posteriores de primera intervención realizando aborda-

je cervical posterior + fascetectomías de C7 + fijación transfacetarias C6 y transpedicular de T1 con tornillos, barras y un *cross-link* (Figura 4).

La fractura de base anterior de cráneo se manejó de forma conservadora por no contar con criterios quirúrgicos ni contraindicaciones para colocar tracción cefálica, la fractura de húmero se inmovilizó con férulas para posteriormente ser manejado por el servicio de ortopedia.

Discusión

La espondiloptosis se trata de una fractura bilateral del arco vertebral con desplazamiento anterior del cuerpo vertebral de 100%. La falla ligamentosa se produce en dos niveles, posteriormente entre la vértebra suprayacente y fracturada y en la parte anterior entre la vértebra fracturada y la fractura subyacente.¹ Nuestro caso fue una espondiloptosis traumática reciente, realizamos colocación de pinza de Gardner-Wells y maniobras de reducción preoperatoriamente de manera temporal,¹⁰ lo que permitió la estabilización para prevenir movilidad en la región de la fractura, considerando que este tipo de pacientes necesitan de movilidad controlada para evitar complicaciones como úlceras por decúbito e infecciones nosocomiales; del mismo modo la pinza facilitó el traslado a la sala quirúrgica y la movilización durante el procedimiento quirúrgico. El uso de la tracción con pinza de Garde debe ser juicioso y supervisado por fluoroscopía o radiografías seriadas, tal como lo mencionan García López y colaboradores,¹¹ ya que la espondiloptosis es una lesión ligamentosa de tres columnas y la sobredistracción puede provocar fácilmente mayor daño medular, por lo que con nuestro paciente

nunca superamos el peso correspondiente al cráneo y nivel cervical para evitar sobredistracción.¹² Realizamos tracción pese a la fractura lineal no desplazada del piso anterior valorando el riesgo beneficio que otorgaría al paciente; sin embargo, en los casos con fracturas temporoparietales es importante intentar la reducción inicial cerrada con el paciente despierto ante el riesgo de hundimiento de la fractura y/o lesión intracranal a parénquima o desarrollar hematomas epidurales.

La toma de decisiones con respecto al manejo por vía anterior versus vía posterior de una luxación cervical es relevante;^{1,13,14,15} para nuestro paciente se decidió realizar el primer tiempo quirúrgico por vía anterior para retirar completamente el disco afectado y de esta forma evitar la compresión medular con el mismo antes de realizar el abordaje posterior. El objetivo final de cualquiera de los procedimientos es obtener una reducción anatómica, descompresión medular y evitar inestabilidad con una fusión adecuada. Los tratamientos informados de la espondiloptosis han incluido abordaje anterior con o sin instrumentación y fusión posterior y anterior. Se planificó estabilización más fijación anterior y fusión en el primer tiempo quirúrgico. En la siguiente etapa se programó la instrumentación posterior y la fusión para lograr la estabilización. Se logró la reducción total confirmándose con Rx y TAC de control con una evolución clínica (Figura 5) satisfactoria del paciente.

En los diferentes reportes encontrados en la bibliografía¹⁶ hay una gran variedad de mecanismos de lesiones y presentaciones clínicas¹⁷ las cuales hay que analizar de manera consciente aunado a un protocolo bien definido de manejo que asegure la integridad neurológica del paciente en aqué-



Figura 5:

Postoperatorio, paciente a los 30 días en bipedestación y deambulación autónoma.

llos que la preservan, la mejoría neurológica en aquéllos con posibilidad y la estabilización adecuada para prevenir comorbilidades futuras.

Referencias

- Alle BL Jr, Ferguson RL, Lehmann TR. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocation of the lower cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1982; 7(1): 1-27.
- Hadley MN, Walters BC, Grabb PA. Guidelines for the management of cervical Spine and spinal cord injuries. *Clin Neurosurg*. 2002; 49: 407-98.
- Lowery DM, Wald MM, Browne BJ. Epidemiology of cervical spine injury victims. *Ann Emerg Med*. 2001; 38(1): 12-6.
- Kwon BK, Vaccaro AR, Grauer JN. Sub-axial cervical spine trauma. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006; 14(2): 78-89.
- Hadley MN, Walters BC, Grabb PA. Guidelines for management of acute cervical injuries. *Neurosurgery*. 2002; 50 (Suppl): 1-5.
- Casper DS, McKenzie J, Schroeder GD. Controversial cervical spine fractures: classification and treatment. *Seminars in Spine Surgery*. 2017; 29(1): 41-9.
- Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury*. 2009; 40: 166-72.
- Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001; 26(24 Suppl): S2-12.
- Shekhar H, Khan S. Cervical spine injuries. *Orthopaedic and Trauma*. 2016; 30(5): 390-401.
- Hadley MN, Walters BC, Grabb BC. Initial closed reduction of cervical spine fracture: dislocation injuries. *Neurosurgery*. 2002; 50(3 Suppl): S44-50.
- García-López OF. Luxación cervical mediante reducción cerrada segmento inferior (C-3 aC-7). *Ortho-tips*. 2007; 3(3): 188-93.
- Vaccaro AR, Falatys SP, Flanders AE. Magnetic resonance evaluation of the intervertebral disc, spinal ligaments and spinal cord before and after closed traction reduction of cervical spine dislocations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999; 24(12): 1210-7.
- Shah KC, Raishekhbar V. Successful management of posttraumatic c7-T1 spondyloptosis with uninstrumented ventral surgery. *Surg Neurol*. 2004; 62(5): 431-4.
- Muzumdar DP, Goel A. C₂ over C₃ spondyloptosis in a case with absent posterior elements. Report of an unusual case and analysis of treatment options. *J Clin Neurosci*. 2004; 11(6): 675-7.
- Wiseman DB, Bellabarba C, Mirza SK. Anterior versus posterior surgical treatment for traumatic cervical spine dislocation. *Curr Opin Orthop*. 2003; 14(3): 174-81.
- McConnell WE, Howard PR, Guzman HM. Analysis of human test Kinematic responses to low velocity rear end impacts. In: *Vehicle and occupant kinematics: simulation and modeling (SP-97)*. Detroit. Warrendale, PA: Society for Automotive Engineering, 1993-21-30. SAE Technical Paper Series 930889.
- Kirshblum S, Burns S, Waring W. International standards for neurologic classification of spinal cord injury (revised 2011). *J Spinal Cord Med*. 2011; 34(6): 535-46.

Caso clínico

doi: 10.35366/99141

Lesiones multiligamentarias de rodilla asociadas a ruptura de tendón rotuliano

Complex multiligament knee injury associated with patellar tendon rupture

Canales-Zamora OA,* Benítez-Romero A,† Mejía-Rohenes LC,§
Mora-Ríos FG,¶ González-Gijón OR,|| Cueva Del Castillo-Mendoza JF**

Hospital Regional General «Ignacio Zaragoza», ISSSTE.

RESUMEN. Introducción: La lesión multiligamentaria de la articulación de rodilla se define como el daño a dos o más ligamentos principales. Estas lesiones son poco comunes, con una incidencia de < 10:10,000. Constituyen menos de 0.02% de todas las lesiones ortopédicas. Es aún menos frecuente encontrar asociación de éstas a una ruptura completa del tendón patelar, la cual se presenta con una prevalencia 2.4%. **Caso clínico:** Masculino de 22 años sufrió accidente de alta velocidad, con diagnóstico de lesión multiligamentaria de rodilla izquierda estadio V de Schenck asociada a ruptura completa de tendón patelar, fue tratado en un solo tiempo quirúrgico con reconstrucción ligamentaria cuatro semanas después de evento traumático. Se obtuvo a los ocho meses un puntaje de 88.5 con el formulario IKDC 2000 para la evaluación funcional subjetiva de la rodilla. **Discusión:** El tratamiento quirúrgico definitivo se realiza a las cuatro semanas de la lesión. Con esto se disminuye el riesgo de inestabilidad. En nuestro caso clínico el paciente se logra integrar a las actividades de su vida diaria después de ocho meses. Para validar esta técnica como efectiva o buena para su uso, se requiere un mayor número de pacientes tratados de la misma forma. Sin embargo, se sugiere

ABSTRACT. Introduction: Multi-ligament injury of the knee joint is defined as damage to two or more major ligaments. They are uncommon, with an incidence of < 10:10,000. They constitute less than 0.02% of all orthopedic lesions. It is even less frequent to find an association of these with a complete rupture of the patellar tendon which presents with a prevalence of 2.4%. **Case report:** 22 year old male; he presented a high-speed accident with a diagnosis of multi-ligament left knee injury stage V of Schenck associated with complete patellar tendon rupture treated in a single surgical time with ligament reconstruction, four weeks after traumatic event. A score of 88.5 was obtained after eight months with the IKDC 2000 form for the subjective functional evaluation of the knee. **Discussion:** The definitive surgical treatment is performed four weeks after the injury. This reduces the risk of instability. In our clinical case, the patient is integrated into the activities of his daily life after eight months. To validate this technique as effective or good for its use, a greater number of patients treated in the same way is required. It is, however, suggested to contemplate as a management option.

* Médico residente de cuarto año de Ortopedia y Traumatología de la Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

† Médico adscrito al Módulo de Cirugía Articular.

§ Jefe de Servicio.

¶ Médico adscrito al Módulo Pediátrico.

|| Médico residente de cuarto año de Ortopedia y Traumatología, de la Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

** Médico adscrito al Módulo de cirugía de columna vertebral.

Hospital Regional General «Ignacio Zaragoza», ISSSTE, México, Ciudad de México.

Correspondencia:

Dr. Óscar Alejandro Canales Zamora
Avenida Zaragoza Núm. 1711,
Col. Ejército Constitucionalista, C.P. 09220 Alcaldía Iztapalapa, CDMX,
E-mail: oskarcanales@hotmail.com

Citar como: Canales-Zamora OA, Benítez-Romero A, Mejía-Rohenes LC, Mora-Ríos FG, González-Gijón OR, Cueva Del Castillo-Mendoza JF. Lesiones multiligamentarias de rodilla asociadas a ruptura de tendón rotuliano.

Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 417-421. <https://dx.doi.org/10.35366/99141>



contemplar como una opción de manejo. **Conclusión:** Lesión poco frecuente, de tratamiento quirúrgico con un pronóstico reservado.

Palabras clave: Lesión, multiligamentaria, patellar, aloinjerto, cirugía.

Conclusion: These types of lesions are infrequent with a prognosis reserved.

Keywords: Injury, multi-ligament, patellar, allograft, surgery.

Introducción

La lesión multiligamentaria de la articulación de la rodilla se define como el daño a dos o más ligamentos principales:¹ ligamento cruzado anterior (ACL), ligamento cruzado posterior (PCL), ligamento colateral medial (MCL), ligamento colateral lateral (LCL), esquina posteromedial (PMC) y esquina posterolateral (PLC).² Estas lesiones son poco comunes, se presentan principalmente en pacientes de entre la tercera y cuarta décadas de la vida con mayor frecuencia en el sexo masculino² y están íntimamente relacionadas con luxación de rodilla, con una incidencia de < 10:10,000.² Constituyen menos de 0.02% de todas las lesiones ortopédicas³ y es aún menos frecuente encontrar asociación de éstas a una ruptura del tendón patellar, la cual se presenta con una prevalencia 2.4%.⁴ Las lesiones multiligamentarias de rodilla asociadas a luxación pueden estar ligadas con lesión de la arteria poplítea (23-32%), lesión del nervio peroneo (14-40%), lesión de meniscos (37.3%), lesiones del cartílago articular en 28.3%⁵ y las luxaciones expuestas varían desde 9%⁶ hasta 20 a 35%.⁷ Más de 60% se presentan con fracturas.⁷ En la actualidad son difíciles de tratar y hay pocos estudios reportados sobre las mismas.

Son causadas por traumatismos de alta energía,⁸ con excepción de las personas obesas, en las cuales pueden ser causadas por mecanismos de baja velocidad.⁵ La dirección de las fuerzas dicta que los ligamentos se ven afectados:²

1. La translación anterior desgarraría ACL seguido de MCL y LCL.²
2. Una translación posterior sólo afectaría PCL.²
3. La aplicación de fuerza en varo desgarraría el LCL seguido de ACL y PCL.²
4. La aplicación de fuerza en valgo desgarraría MCL seguido de ACL y PCL.²
5. Cuando el fémur se encuentra inmóvil y se aplica una fuerza de rotación interna, se produce desgarro del LCL seguido de PCL y finalmente desgarro de la cápsula articular.²
6. Cuando el fémur se encuentra inmóvil y se aplica una fuerza de rotación externa, se produce desgarro MCL seguido de PCL y finalmente desgarro de la cápsula articular.²
7. Cuando se aplica una fuerza de hiperextensión, primero habría ruptura PCL seguida de ACL y finalmente de la cápsula posterior.²

Evaluación clínica: además de dolor, edema, deformidad anatómica, limitación de los arcos de movilidad, im-

posibilidad para la marcha y el apoyo, el paciente puede referir pérdida de la sensibilidad de la pierna o el pie. La evaluación de los tejidos blandos y la estabilidad de la rodilla así como la evaluación vascular son imperativas. En una luxación de rodilla después de realizar la reducción debe sospecharse siempre la lesión multiligamentaria. El examen físico bajo anestesia continúa siendo el más preciso para determinar las lesiones ligamentarias de la rodilla.⁹ Para el diagnóstico imagenológico, las proyecciones radiográficas en estrés son útiles para evaluar la lesiones crónicas, pero éstas son difíciles de realizar en pacientes con lesiones agudas.⁹ La resonancia magnética es el estándar de oro para el diagnóstico de la lesión multiligamentaria de rodilla.^{2,9} La tendencia actual, apoyada en la literatura, del tratamiento es el quirúrgico para reconstrucción ligamentaria con uso de autoinjerto o aloinjerto.⁵ No obstante, el momento de la cirugía es un tema de debate; algunos autores recomiendan realizar la cirugía dentro de las tres primeras semanas, ya



Figura 1: Resonancia magnética, corte sagital T2 con interrupción en la intensidad de la señal a nivel del tendón rotuliano. También se observa interrupción de la señal a nivel de ligamento colateral lateral.



Figura 2: Vista anteroposterior **A**) y lateral **B**) de rodilla izquierda. Fijación de aloinjerto para ligamento colateral lateral con tornillos, reducción de cóndilo lateral con dos tornillos de esponjosa, tensor de Muller para protección de la reparación del tendón patelar y fijador externo para protección de reconstrucción ligamentaria.

que es el tiempo crítico para identificar y tratar mejor las estructuras ligamentarias antes de que éstas puedan presentar cicatrización o necrosis tisular.⁵ Esto con el objetivo de reconstruir todas las estructuras lesionadas.^{9,10}

Caso clínico

Masculino de 22 años que sufrió accidente de alta velocidad en motocicleta al viajar como pasajero. Al examen físico de la extremidad pélvica izquierda encontramos luxación expuesta de rodilla izquierda, sangrado abundante, daño a tejidos blandos, a la exploración vascular con Doppler detectamos un índice tobillo-brazo de 1.0 y la exploración neurológica no fue valorable. El paciente inicialmente es tratado en urgencias con protocolo de control de daños, se coloca fijador externo, lavado quirúrgico más desbridamiento mecánico y químico. Durante el procedimiento se detecta ruptura del tendón rotuliano, ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior, ligamento poplíteo, ligamento colateral lateral más fractura de cóndilo medial y lesiones condrales en 60% de la superficie articular del cóndilo medial. La exploración del paquete vascular de la región poplítea sin lesión, con pulsos disminuidos. Se realizó ecografía Doppler de extremidad pélvica izquierda, la cual reporta: 1. Arteria poplítea permeable, con flujo de aspecto trifásico, 2. Arteria tibial posterior permeable, con flujo de aspecto trifásico, 3. Arteria tibial anterior permeable, con flujo de aspecto trifásico y 4. Arteria pedia permeable con flujo presente. La resonancia magnética de

miembro pélvico izquierdo revela: lesión multiligamentaria en la rodilla más ruptura de tendón rotuliano (*Figura 1*).

Dadas estas condiciones, decidimos la cirugía de reconstrucción ligamentaria cuatro semanas después del evento traumático. Se realizó con anestesia regional, la herida de la luxación se usó como abordaje con extensión proximal y distal, la ruptura del tendón patelar nos dio una buena exposición de la rodilla. Se utilizaron aloinjertos de tibial posterior y tibial anterior doble para reconstrucción de los ligamentos cruzados. Se inició con túnel tibial del LCP, el alambre guía se colocó aproximadamente 2 cm distal al túnel tibial del LCA y a la mitad de camino entre la tuberosidad anterior de la tibia y el borde posterior de la tibia (anterolateral). Se elaboraron los túneles femorales para ambos ligamentos cruzados y a través de éstos se pasaron los aloinjertos respectivamente. Se fijó ligamento cruzado posterior en su porción femoral con tornillo biodegradable de 10 mm, a continuación se fijó ligamento cruzado anterior en su porción femoral con tornillo biodegradable de 10 mm, se tensó de forma manual el injerto de ligamento cruzado, posteriormente se fijó en el túnel tibial con tornillo biodegradable de 10 mm y por último se tensó de forma manual el ligamento cruzado anterior y se fijó en el túnel tibial con tornillo biodegradable de 9 mm.

Para reconstruir el ligamento colateral lateral se usó aloinjerto de peroneo fijado con dos tornillos de esponja 6.0 mm con arandela (*Figura 2*). El ligamento colateral medial se encontraba íntegro, sólo realizamos reducción de fractura de cóndilo medial con dos tornillos de esponja 6.0 mm con arandela (*Figura 2*).



Figura 3: **A)** Test de estrés en varo negativo. **B)** Test de estrés en valgo negativo. **C)** Test cajón anterior negativo.

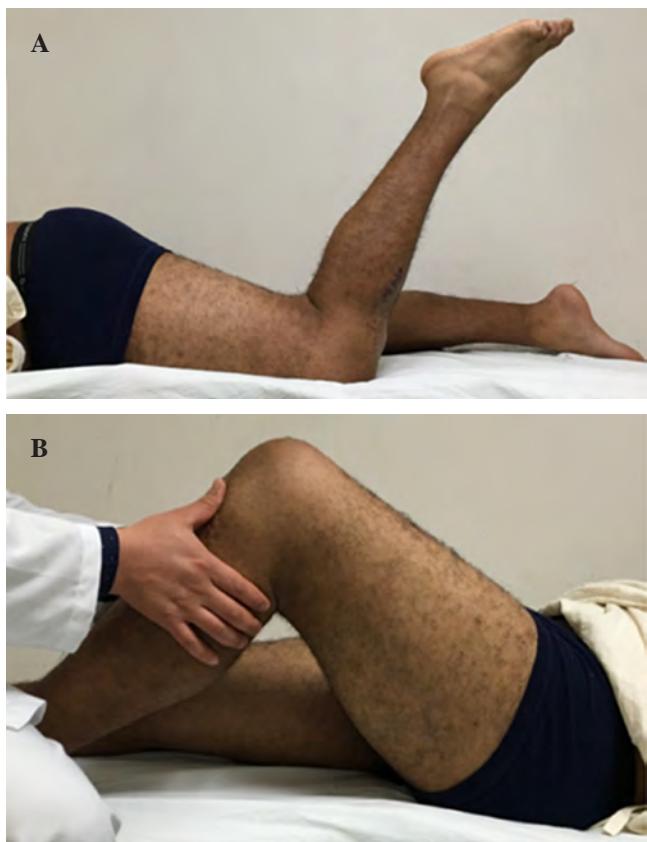


Figura 4: A) Se observa limitación a la flexión (75 grados). B) Test del cajón posterior negativo.

La reparación de tendón patelar fue término-terminal con sutura tipo Krackow modificado con poli (tereftalato de etileno) del número 5, se colocó para protección un tensor de Muller (*Figura 2*). Por último, se recolocó fijador externo para proteger la plastía ligamentaria durante dos semanas (*Figura 2*). Para iniciar la movilización del paciente se colocó rodillera mecánica a 0 grados de extensión, la cual se va flexionando paulatinamente a 15 grados el primer mes, a 30 grados a los dos meses, a 90 grados a los tres meses y se retiró de la misma al cuarto mes.

Para valorar la función de la articulación utilizamos la escala 2000 IKDC (*International Knee Documentation Committee* para la evaluación subjetiva de la rodilla)¹¹ encontrando al paciente con un puntaje de 88.5 ocho meses después del tratamiento quirúrgico definitivo.¹¹

Discusión

En este caso se observa lesión del sistema estabilizador de la rodilla, el cual se reporta en la literatura con una incidencia de < 10:10,000.² Constituye menos de 0.02% de todas las lesiones ortopédicas.³ Esta lesión se asocia además a la ruptura del tendón patelar, la cual es documentada con una prevalencia de 2.4%.⁴ Se debe recalcar que la lesión estuvo asociada a luxación expuesta, la cual se encuentra con una frecuencia que varía de 9⁶ a 20 a 35%.⁷

El diagnóstico inicial se estableció a visión directa en el primer tiempo quirúrgico. Sin embargo, debemos tener en cuenta que en la bibliografía revisada se debe seguir un protocolo completo que consta de exploración física, radiografías, ecografía Doppler y resonancia magnética. El protocolo se completó para llegar al diagnóstico definitivo lesión multiligamentaria de rodilla estadio V de Schenck^{12,13} asociada a ruptura de tendón patelar. Se descartó lesión vascular y lesión nerviosa que se presentan con una frecuencia de 23-32 y 14-40% respectivamente,⁵ lo cual influye de manera directa en la evolución y recuperación del paciente.

Para control de daños se hizo lavado mecánico, químico y desbridamiento así como estabilización de la extremidad con fijador externo. El tratamiento quirúrgico definitivo después de descartar infección mediante estudios de imagen y laboratorio se realiza en un solo tiempo quirúrgico después de cuatro semanas. Consideramos que esto corresponde a una reconstrucción en fase aguda, ya que algunos autores clasifican estas lesiones como reconstrucciones en fase aguda que se realizan dentro de las dos o tres semanas después de la lesión;¹⁰ otros autores citan como fase aguda a aquéllas que se realizan dentro de las seis semanas después de la lesión.¹⁴ Se prefiere efectuar la cirugía dentro de las seis semanas después de la lesión, ya que se disminuye el riesgo de inestabilidad residual, aunque se aumenta el riesgo de artrofibrosis. Moatshe informó sobre 303 pacientes con luxaciones de rodilla asociadas a lesión multiligamentarias no asociadas a ruptura de tendón rotuliano, donde el porcentaje de pacientes que desarrollaron artrofibrosis fue de 15.2% en los tratados en la fase aguda y de 3.8% en los tratados después de tres semanas.⁵ Geeslin notifica que los pacientes tratados en fase aguda (seis semanas después de la lesión) presentan una estabilidad articular significativamente mejor.¹⁴ Por lo tanto, Moatshe prefiere el tratamiento agudo de las estructuras lesionadas para facilitar la rehabilitación temprana, ya que es más fácil tratar la rigidez que la inestabilidad.⁵

Con el tratamiento quirúrgico buscamos restablecer el aparato extensor, flexor y lograr una rodilla funcional y estable. En nuestro paciente logramos a los ocho meses de realizar el evento quirúrgico definitivo un puntaje de 88.5 con el formulario IKDC 2000¹¹ para la evaluación funcional subjetiva de la rodilla. Con esto se pudo integrar a las actividades de su vida diaria transcurrido este período (*Figura 3*). Sin embargo, observamos limitación a la flexión (*Figura 4*), lo cual concuerda con la literatura, ya que refiere que pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior y posterior presentan tasas más altas de déficit de flexión, mayores índices de inestabilidad posterior y menores tasas de retorno a los niveles de actividad previos a la lesión.⁵ A pesar de lo mencionado, nuestro paciente no mostró inestabilidad posterior (*Figura 4*) y pudo retornar a los niveles de actividad previos.

Conclusión

La lesión multiligamentaria de rodilla asociada a ruptura de tendón patelar es poco frecuente. El tratamiento quirúrgico

gico se efectuó entre tres y seis semanas después de la lesión inicial. Se concluye que en etapa aguda se incrementa el riesgo de artrofibrosis; sin embargo, es preferible tratar la artrofibrosis que la inestabilidad.

Referencias

- Mueller TB, O'Brien L. Multiligament knee injuries in athletes, is it possible to return to play? A rehabilitation perspective. *Ann Joint*. 2018; 3: 92. Available in: <http://dx.doi.org/10.21037/aoj.2018.11.06>.
- Ali A, Abdelwahab M. Short-term outcome of multi-ligament knee injury among sudanese patients. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019; 7(9): 1486-93.
- Verma N, Singh H, Srivastav S. Multiligamentous knee injury e A Level III study to describe systematic approach, management and rehabilitation protocol with review of literature. *Journal of Arthroscopy and Joint Surgery*. 2018; 30: 1-7.
- Malvasi S, Gloyeske B, Johnson M, Miller T. Multi-ligamentous knee injury in sports involving concomitant anterior cruciate ligament and patellar tendon disruption: a review of case reports. *International Journal of Athletic Therapy & Training*. 2016; 2(3): 24-7.
- Moatshe G, Chahla J, LaPrade R, Engebretsen L. Diagnosis and treatment of multiligament knee injury: state of the art. *Journal of ISAKOS*. 2017; 2: 152-61. Sitio web: #BIBL <http://jisakos.bmj.com/content/early/2017/03/07/jisakos-2016-000072>.
- Lustig S, Leray E, Trojani C. Dislocation and bircruciate lesions of the knee: epidemiology and acute stage assessment in a prospective series. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2009; 95(8): 614-20.
- Gigante F, Lapera M, Zabala M. Conducta inicial en la luxación aguda de rodilla. Nuestra experiencia de 20 años. *Artroscopia*. 2016; 23: 61-9.
- Aguirre RVH, Hernández TM, Valero GFS. Lesión multiligamentaria de rodilla. *Acta Med*. 2019; 17(2): 150-4.
- Benazzo F, Zanon G, Perticarini L. Knee: multiligament injuries. *Football Traumatology: New Trends*. 2015; 19: 191-9.
- Messer M, Southam B, Grawe B. Bilateral multiligamentous knee injuries: a case report and technique review. *Case Rep Orthop*. 2018; 2018: 3460153.
- Arcuri F, Abalo E, Barclay F. Uso de escores para evaluación de resultados en cirugía del ligamento cruzado anterior. *Artroscopia*. 2010; 17(3): 241-7. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/2010/volumen-17-numero-3/64-volumen-05-numero-1/volumen-17-numero-3/606-uso-de-escores-para-evaluacion-de-resultados-en-cirugia-del-ligamento-cruzado-anterior>.
- Obremskey W, Molina C, Richards J. Early surgical treatment of high-grade multiligamentous knee injuries. *Techniques in Orthopaedics*. 2019; 34 (1): 58-68.
- Buyukdogan K, Laidlaw M, Miller M. Surgical management of the multiple-ligament knee injury. *Arthrosc Tech*. 2018; 7(2): e147-64.
- Geeslin A, LaPrade R. Outcomes of treatment of acute grade-III isolated and combined posterolateral knee injuries a prospective case series and surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(18): 1672-83.

Caso clínico

doi: 10.35366/99142

Osteoblastoma con presentación atípica en cuboides

Osteoblastoma with atypical presentation in cuboid bone

Moreno-Hoyos LF,* Strassburger-Weidmann J,† Castillo-Anaya V,‡ Galindo-Agustín LO,§

Hospital Ángeles Mocel.

RESUMEN. Introducción: El osteoblastoma es un tumor osteoblástico benigno, agresivo y poco frecuente. Su localización más frecuente es en elementos posteriores de la columna vertebral y el sacro. La presentación en cuboides es excepcional. **Caso clínico:** Masculino de 50 años que inició padecimiento en 2005, con dolor y aumento de volumen en región dorsolateral del mediopié. En las radiografías se observa injerto óseo y una lesión en cuboides, radiotransparente, heterogénea, multilobulada, con bordes irregulares que sobrepasa la cortical lateral. Se realizó angiotomografía donde se observó la lesión hipervascularizada; en la gammagrafía se observó captación del tecnecio 99 y en la resonancia magnética se reporta una lesión con cambios postquirúrgicos, quística, multilobulada. Se tomó biopsia transquirúrgica con abundante tejido fibroconectivo, osteoblastos, nidos de tejido osteoide e hipervascularidad del estroma, aumento de celularidad sin atípicas y escasas células gigantes multinucleadas. Se clasificó Enneking 2. Se inició tratamiento con resección y curetaje del tumor, crioterapia y colocación de injerto tricortical en el defecto óseo. Mostró buena evolución postquirúrgica. A los tres años del procedimiento quirúrgico se encuentra sin datos de actividad tumoral y asintomático. A pesar de que el osteoblastoma no se presenta de forma habitual en cuboides, debe tomarse en cuenta como diagnóstico diferencial. **Conclusión:** Los tumores óseos, a pesar de tener localizaciones habituales, pueden presentarse en zonas poco frecuentes y por lo tanto, el estudio completo clínico radiográfico e histopatológico en cada paciente es fundamental.

Palabras clave: Osteoblastoma, cuboides, tumor óseo, tratamiento, diagnóstico.

ABSTRACT. Introduction: Osteoblastoma is a benign, aggressive and rare osteoblastic tumor. Its most common location is in later elements of the spine and sacrum. The cuboid presentation is exceptional. **Case report:** A 50-year-old male who began her condition in 2005, with pain and increased volume in the dorsolateral region of the middle foot. X-rays show bone grafting and a cuboid lesion, radiotransparent, heterogeneous, multilobed, with irregular edges that exceeds the lateral cortical. Angiotomography was performed where hypervascularized injury was observed; bone scan showed uptake of technetium 99, and MRI reported an injury with post-surgical, cystic and multilobed changes. Trans surgical biopsy was taken, increased atypia-free cellularity and few multinucleated giant cells were reported and Enneking 2 qualified. Treatment was initiated with resection of the tumor, cryotherapy, and placement of tricortical graft in the bone defect. He exhibited good post-surgical evolution. At three years of the surgical procedure, he's without tumor and asymptomatic. Although osteoblastoma does not usually occur in cuboid, it should be taken into account as a differential diagnosis. **Conclusion:** Bone tumors, despite having common locations, can occur in rare areas and therefore the complete radiographic and histopathological clinical study in each patient is critical.

Keywords: Osteoblastoma, cuboid, bone tumor, treatment, diagnosis.

* Médico adscrito de Ortopedia y Traumatología del Hospital Ángeles Mocel. Especialista en Tumores Óseos.

† Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, en Curso de Alta Especialidad en Cirugía Articular y Artroscopía en el Hospital Regional de Tlalnepantla del ISSEMyM.

‡ Médico residente de Ortopedia y Traumatología del Hospital Ángeles Mocel, avalada por la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

§ Médico adscrito de Ortopedia y Traumatología del Hospital Ángeles Mocel.

Correspondencia:

E-mail: drmorenohoyos@yahoo.com



Citar como: Moreno-Hoyos LF, Strassburger-Weidmann J, Castillo-Anaya V, Galindo-Agustín LO. Osteoblastoma con presentación atípica en cuboides. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 422-425. <https://dx.doi.org/10.35366/99142>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

El osteoblastoma es un tumor osteoblástico benigno, agresivo y poco frecuente.^{1,2,3,4,5} Comprende 3% de todos los tumores óseos benignos y alrededor de 1% de todos los tumores óseos primarios. Tiene mayor incidencia entre 10 y 25 años de edad y una proporción 2:1 entre masculino y femenino.^{1,2,3,4,5} Desde el punto de vista clínico se caracteriza por un dolor latente, continuo, lentamente progresivo, el cual no cede con ácido acetilsalicílico y en algunas ocasiones puede producir síntomas neurológicos cuando se localiza en los elementos posteriores de la columna vertebral.^{1,2,3,4,5,6} Puede producir tumefacción, atrofia muscular y alteraciones en la marcha.^{1,2,3,4,5,6} Por medio de estudios de imagen suele presentarse como una lesión radiotransparente de 2 a 10 cm de tamaño con heterogeneidad de densidad en su interior; son tumores expansivos con extensión a partes blandas circundantes y un halo de hueso reactivo alrededor del tumor.^{2,3,6} Las radiografías simples pueden dar de 43 a 66% de certeza en el diagnóstico y de 15 a 33% pueden pasar como diagnóstico diferencial de lesiones malignas como osteosarcoma.^{2,7} La tomografía computarizada es el método de imagen de elección, ya que puede otorgar la información más específica en cuanto a localización, tamaño, extensión y naturaleza del tumor.^{2,3,5,6} La tomografía muestra típicamente áreas de mineralización central, remodelación ósea, esclerosis reactiva periférica.^{2,3,5,6} La resonancia magnética puede ser útil en caso de duda en el diagnóstico.^{2,3,5,6} En el estudio histopatológico se observan ramificaciones irregulares de osteoide separadas por un estroma fibrovascular laxo; el osteoide rodeado de osteoblastos prominentes grandes y epiteloides, entre 10 y 40% de estos tumores están relacionados con la formación de un quiste óseo aneurismático secundario.^{1,2,6,8} El tratamiento que se realiza es el curetaje intralesional o la resección en bloque, dependiendo las características de la lesión.^{2,9,10,11,12,13} Su localización más frecuente es en los



Figura 1: Presentación clínica.



Figura 2:

Radiografía dorsoplantar de pie.



Figura 3: Radiografía lateral de pie.

elementos posteriores de la columna vertebral y el sacro y en menor proporción en diáfisis y metáfisis de huesos largos y en mandíbula;^{1,2,4,8,9,10} no obstante, la presentación en cuboides se describe en algunos artículos como una localización excepcional, pero con algunos casos reportados.^{11,12,14,15} Se presenta el caso de un osteoblastoma en localización en cuboides manejado con resección y curetaje del tumor, crioterapia y colocación de injerto tricortical en el defecto y con tres años de seguimiento tras concluido el tratamiento.

Caso clínico

Se trata de paciente del género masculino de 50 años de edad con antecedente de tabaquismo a expensas de 10 cigarrillos al día por 34 años, resto interrogado y negado. El cuadro clínico inició en el año 2005, al ir corriendo, sin mecanismo de lesión traumática aparente, con dolor

súbito en dorso de mediopié derecho, de predominio lateral, continuo, opresivo, progresivo, con intensidad ocho de 10, irradiado a región plantar ipsilateral, exacerbado con la deambulación y atenuado parcialmente con nimesulida. Acude con médico, el cual realiza estudios de gabinete y en 2006 se lleva a cabo una cirugía de curetaje y colocación de injerto óseo, persistiendo las molestias, se efectuó un segundo procedimiento para revisar la lesión y una tenoplastía de los extensores de los dedos, ya que se observó la ruptura de los mismos. Posterior al segundo procedimiento quirúrgico permanecieron las molestias y en Diciembre de 2014 acude para una nueva evaluación y se inicia protocolo de estudio del caso. A la exploración del pie derecho se observa aumento de volumen localizado en región lateral de mediopié con bordes bien delimitados y regulares, doloroso a la palpación, de un tamaño de 4×3 cm, dos cicatrices de procedimientos anteriores. (Figura 1).

En las radiografías dorsoplantar y lateral de pie derecho se observa injerto óseo en el centro de una lesión en cuboides, radiotransparente, heterogénea, multilobulada, con bordes irregulares que sobrepasan la cortical lateral, multilobulados (Figuras 2 y 3).

Como estudios complementarios se encontró en la angiotomografía evidencia de la lesión hipervascularizada en casi todo el cuboides; en la gammagrafía con Tecnecio 99 se observa una captación del radiomarcador y la resonancia magnética reportó cambios postquirúrgicos en cuboides y una lesión ósea de aspecto quístico multilobulado.

Se realizó la biopsia transquirúrgica, la cual reveló abundante tejido fibroconectivo con osteoblastos y nidos de hueso trabecular con matriz ósea y tejido osteoide e hipervascularidad del estroma, aumento de la celularidad sin atipias y escasas células gigantes multinucleadas (Figura 4); se clasificó como Enneking 2. Se inició tratamiento con resección y curetaje del tumor, crioterapia y colocación de injerto tricortical en el defecto en cuboides (Figura 5).

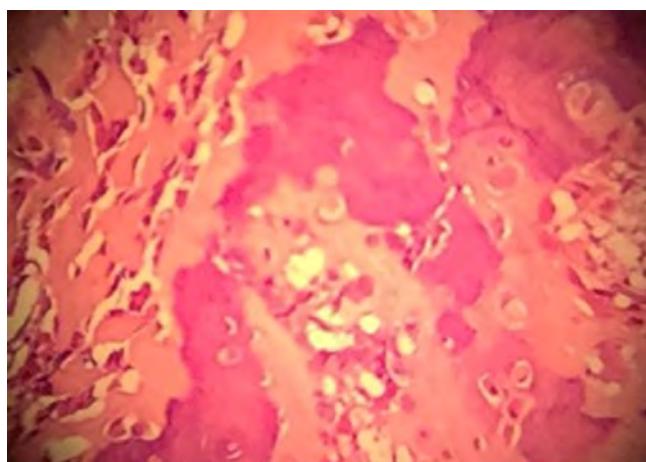


Figura 4: Resultado histopatológico microscópico.



Figura 5:

Colocación de injerto óseo tricortical.



Figura 6:

Radiografía dorsoplantar de control.

Mostró buena evolución postquirúrgica clínica y radiográfica (Figuras 6 y 7). A los tres años del procedimiento quirúrgico se encuentra sin datos de actividad tumoral local o a distancia, tolerando la deambulación sin auxiliares de la marcha y asintomático.

Discusión

Pese a que el osteoblastoma no se presenta de forma habitual en cuboides,^{11,12,14,15} debe siempre tomarse en cuenta como un diagnóstico diferencial,⁷ ya que a pesar de ser una localización excepcional, se han encontrado algunos casos en la literatura^{11,12,14,15} del mismo modo en que se presentó en este caso.

Conclusión

Esta presentación de osteoblastoma en cuboides nos demuestra que los tumores óseos, a pesar de tener localizacio-



Figura 7: Radiografía lateral de control.

nes y presentaciones habituales, pueden aparecer en formas poco frecuentes y por lo tanto, el estudio completo clínico, radiográfico e histopatológico en cada paciente es fundamental.

Referencias

1. Lichtenstein L. Benign osteoblastoma; a category of osteoid-and bone-forming tumors other than classical osteoid osteoma, which may be mistaken for giant-cell tumor or osteogenic sarcoma. *Cancer*. 1956; 9: 1044-52.
2. Atesok KI, Alman BA, Schemitsch EH, Peyser A, Mankin H. Osteoid osteoma and osteoblastoma. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011; 19(11): 678-89.
3. Greenspan A. Benign bone-forming lesions: osteoma, osteoid osteoma, and osteoblastoma. Clinical, imaging, pathologic, and differential considerations. *Skeletal Radiol*. 1993; 22(7): 485-500.
4. Oliveira CR, Mendonca BB, Camargo OP, Pinto EM, Nascimento SA, Latorre Mdo R, et al. Classical osteoblastoma, atypical osteoblastoma, and osteosarcoma: a comparative study based on clinical, histological, and biological parameters. *Clinics (Sao Paulo)*. 2007; 62(2): 167-74.
5. Rosensweig J, Pintar K, Mikail M, Mayman A. Benign Osteoblastoma (giant osteoid osteoma): report of an unusual rib tumour and review of the literature. *Can Med Assoc J*. 1963; 89: 1189-92.
6. Lucas DR. Osteoblastoma. *Arch Pathol Lab Med*. 2010; 134(10): 1460-6.
7. Kumar NL, Rosenberg AE, Raskin KA. Osteoblastoma-like osteosarcoma of the cuboid: a case report. *J Orthop Surg Res*. 2010; 5(1): 52.
8. Galgano MA, Goulart CR, Iwnofu H, Chin LS, Lavelle W, Mendel E. Osteoblastomas of the spine: a comprehensive review. *Neurosurg Focus*. 2016; 41(2): E4.
9. Berry M, Mankin H, Gebhardt M, Rosenberg A, Hornicek F. Osteoblastoma: a 30-year study of 99 cases. *J Surg Oncol*. 2008; 98(3): 179-83.
10. Elder BD, Goodwin CR, Kosztowski TA, Lo SF, Bydon A, Wolinsky JP, et al. Surgical management of osteoblastoma of the spine: case series and review of the literature. *Turk Neurosurg*. 2016; 26(4): 601-7.
11. McLeod RA, Dahlin DC, Beabout JW. The spectrum of osteoblastoma. *AJR Am J Roentgenol*. 1976; 126(2): 321-5.
12. Ouabid A, Etien P, Goldberg F, Jennart H, De Roover R, Chojnowski J, et al. L'ostéoblastome du cuboïde: une localisation exceptionnelle. *Med Chir Pied*. 2009; 25: 66-8.
13. Weber MA, Sprengel SD, Omlor GW, Lehner B, Wiedenhofer B, Kauczor HU, et al. Clinical long-term outcome, technical success, and cost analysis of radiofrequency ablation for the treatment of osteoblastomas and spinal osteoid osteomas in comparison to open surgical resection. *Skeletal Radiol*. 2015; 44: 981-93.
14. Schajowicz F, Lemos C. Osteoid osteoma and osteoblastoma, Closely related entities of osteoblastic derivation. *Acta Orthop Scandinav*. 1970; 41: 272-91.
15. Temple HT, Mizel MS, Murphey MD, Sweet DE. Osteoblastoma of the foot and ankle. *Foot Ankle Int*. 1998; 19(10): 698-704.

Artículo de revisión

doi: 10.35366/99143

Fracturas intraarticulares de radio distal: reducción bajo fluoroscopía versus asistencia artroscópica. Revisión sistemática

Distal radius intraarticular fractures: fluoroscopy reduction versus arthroscopic assistance. Systematic review

Aguirre GL,* Cristiani WM,* Robles C,* Gutiérrez-Olivera N,* Paganini F,* Allende-Nores C*

Sanatorio Allende, Argentina.

RESUMEN. Introducción: Las fracturas intraarticulares de radio distal son un desafío terapéutico para el cirujano ortopedista. Hay estudios que avalan el uso de la fluoroscopía y otros promueven la artroscopia. Con este trabajo intentamos resumir la evidencia, para determinar si la asistencia artroscópica aporta beneficios adicionales para evitar incongruencias articulares en comparación con los resultados obtenidos bajo asistencia fluoroscópica. **Material y métodos:** Búsqueda sistemática de estudios prospectivos, retrospectivos, de cohortes, seguimiento, ensayos clínicos en PubMed, MEDLINE, Scopus, Scielo, Embase, Google Scholar y otras fuentes nacionales, incluyendo como palabras clave los términos: *intra-articular distal radius fracture, wrist arthroscopy, arthroscopy, fluoroscopy*. Los valores medios y desvíos estándar para cada característica, obtenidos de los trabajos seleccionados fueron analizados usando estadística descriptiva y gráficos ilustrativos. **Resultados:** Fueron evaluados 463 pacientes (256 mujeres y 207 hombres), con una edad promedio de 48.29 años y rango de 39 a 64 años. Los dos tratamientos (A y F) fueron homogéneos en cuanto a la edad de los pacientes que reportan ($p = 0.5820$) y el tiempo de seguimiento promedio ($p = 0.9597$). Sólo la desviación cubital y el DASH, para las cuales el grupo de artroscopía tuvo mejor desempeño, en las variables restantes las diferencias no fueron significativas. **Conclusión:** La evidencia disponible hasta la fecha es controvertida y no permite hacer recomendaciones a favor o en contra de estas intervenciones, encontrando otros factores que podrían influir en la toma de decisiones.

Palabras clave: Tratamiento, radio, distal, fluoroscopía, artroscopía

ABSTRACT. Introduction: Intraarticular distal radius fractures are a therapeutic challenge for the orthopedist surgeon there are studies that support the use of fluoroscopy, and others promote arthroscopy, with this work we try to summarize the evidence, to determine whether arthroscopic assistance provides additional benefits to avoid joint incongruities compared to results obtained under fluoroscopic assistance. **Material and methods:** Systematic search for prospective, retrospective, cohort, follow-up, clinical trials on PubMed, MEDLINE, Scopus, Scielo, Embase, Google Scholar and other national sources, including as keywords the terms: «*intra-articular distal radius fracture*», «*wrist arthroscopy*», «*arthroscopy*», «*fluoroscopy*». The average values and standard offsets for each characteristic, obtained from the selected works, were analyzed using descriptive statistics and illustrative graphs. **Results:** 463 patients (256 women and 207 men) were evaluated, with an average age of 48.29 years and range from 39 to 64 years. The two treatments (A and F) were homogeneous in terms of the age of the patients reporting ($p = 0.5820$) and the average follow-up time ($p = 0.9597$). Only the ulnar deviation and DASH score, for which the arthroscopy group performed best, in the remaining variables the differences were not significant. **Conclusion:** The evidence available to date is conflicting, and does not allow recommendations to be made for or against these interventions, finding other factors that could influence decision-making.

Keywords: Treatment, radio, distal, fluoroscopy, arthroscopy.

Nivel de evidencia: IV

* Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Allende, Córdoba (Capital). República de Argentina.

Correspondencia:

Gerardo Luis Aguirre

E-mail: gerardoaguirre_91@hotmail.com

Citar como: Aguirre GL, Cristiani WM, Robles C, Gutiérrez-Olivera N, Paganini F, Allende-Nores C. Fracturas intraarticulares de radio distal: reducción bajo fluoroscopía versus asistencia artroscópica. Revisión sistemática. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 426-432. <https://dx.doi.org/10.35366/99143>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

Las fracturas intraarticulares de radio distal son un desafío terapéutico para el cirujano ortopédista, el objetivo final del tratamiento es lograr una reducción estable restaurando la anatomía articular. La evidencia es inconclusa en relación a qué material de osteosíntesis utilizar, pero existe consenso de que los pacientes adultos jóvenes que sufren una fractura desplazada inestable de radio distal se beneficiarán si se realiza tratamiento quirúrgico.^{1,2} Desde la publicación del trabajo de Knirk y Jupiter en 1986, corregir las incongruencias articulares se ha convertido en un factor crucial para la prevención del desarrollo de artrosis postraumática.³ Sin embargo, se considera que la relación entre la presencia de incongruencias articulares, el desarrollo de artrosis a largo plazo y los resultados funcionales deficientes en fracturas de radio distal no es lineal.^{4,5}

La asistencia fluoroscópica es una herramienta indispensable para las cirugías traumatológicas, se utiliza en forma rutinaria para evaluar las superficies articulares^{6,7} y obtener una reducción anatómica. Sin embargo, al controlar los resultados postreducción mediante imágenes tomográficas se han observado incongruencias articulares infravaloradas por fluoroscopía.⁸

El desarrollo de la artroscopía de muñeca fue una progresión evolutiva del éxito de la aplicación de este método en otras articulaciones como rodilla y hombro.⁹ Su desarrollo ha sido considerable desde que Whipple y colaboradores realizaron la descripción original de esta técnica para la evaluación de la anatomía de la muñeca.⁹ Las indicaciones para la utilización de asistencia artroscópica en fracturas de radio distal incluyen la necesidad de examinar y evaluar las superficies condrales, la calidad de la reducción articular radial y de la articulación radio cubital distal, los ligamentos intercarpianos y el complejo del fibrocartílago triangular (CFCT).¹⁰

Algunos autores sugieren que el uso de asistencia artroscópica en fracturas intraarticulares de radio distal disminuye la incidencia de incongruencias articulares mayores de 2 mm, no detectadas por fluoroscopía.^{11,12,13,14}

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática rigurosa de la bibliografía y metaanálisis que resuma la evidencia, con el fin de evaluar si la asistencia artroscópica en el tratamiento de fracturas intraarticulares de radio distal en adultos aporta beneficios adicionales para evitar incongruencias articulares en comparación con los resultados obtenidos mediante reducción indirecta sólo con asistencia fluoroscópica y si esto contribuiría en los resultados funcionales y el desarrollo de artrosis a largo plazo. Como objetivo secundario determinar en qué casos sería adecuado utilizar en forma rutinaria la asistencia artroscópica.

Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura y metaanálisis de los datos obtenidos siguiendo los criterios

indicados por PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).¹⁵ Las bases de datos utilizadas para la búsqueda bibliográfica fueron PubMed, MEDLINE, LILACS, Scielo, Cochrane Library, Scopus, Embase, Google Scholar y páginas nacionales de Asociaciones, Bibliotecas específicas publicaciones periódicas no indexadas. Las palabras clave se registraron en la *Tabla 1*. Se estableció como límite de tiempo publicaciones realizadas entre 1990 y Mayo de 2017. Se seleccionaron estudios aleatorizados o no aleatorizados, prospectivos, retrospectivos, serie de casos, estudios de cohorte, estudios *follow up* y ensayos clínicos. Los idiomas seleccionados fueron español, inglés, francés y portugués.

En relación al tipo de participantes e intervención, se incluyeron artículos realizados en humanos de ambos sexos, mayores de 18 años, con fracturas de radio distal intraarticular tratadas por diferentes métodos de osteosíntesis (placas, tutor externo, clavijas de Kirschner percutáneas) que comparan pacientes en los que se utilizó sólo asistencia fluoroscópica para la reducción contra pacientes en quienes se empleó asistencia artroscópica. Se excluyeron trabajos que incluyeran participantes pediátricos, número de casos menor de 10, pacientes con fracturas extraarticulares. También se excluyeron cartas al editor, notas de autor, cursos de instrucción, notas técnicas, estudios experimentales (de intervenciones o prototipos, patentes, etcétera).

Un total de 361 artículos fue el resultado de la búsqueda utilizando las diferentes combinaciones de palabras clave. Dos autores (NG y GA) en forma independiente revisaron los artículos seleccionados. Se eliminaron los artículos duplicados. Ambos investigadores clasificaron los estudios según intervención y tipo de estudio a partir del título y resumen, realizando una segunda selección de artículos. En una tercera etapa a partir del texto completo de cada publicación se seleccionaron los artículos que cumplían los criterios de inclusión en forma cualitativa y cuantitativa. Se registraron datos demográficos, tiempo de seguimiento, clasificación de la fractura, lesiones asociadas de tejidos blandos, tipo de osteosíntesis, escalas funcionales utilizadas, resultados objetivos, parámetros radiográficos y complicaciones.

Los valores medios y desvíos estándar para cada característica, obtenidos de los trabajos seleccionados, fueron analizados usando estadística descriptiva y gráficos ilustrativos. Se prefirieron los diagramas de cajas a los fines describir de manera robusta la distribución de cada variable.

Para comparar el desempeño de las técnicas se utilizaron modelos con distribución Gama, incluyendo un factor o co-variable categórica que representa la técnica (siendo artroscopía como baseline) utilizada.

Las asociaciones fueron estimadas por medio de coeficientes de correlación, usando el coeficiente de Pearson para variables continuas y el de Spearman para correlaciones monótonas (no necesariamente lineales).

Resultados

Luego de eliminar los artículos duplicados, el cribado dio como resultado 113 publicaciones, al analizar el texto completo de cada estudio se seleccionaron 82 con criterios de elegibilidad (*Figura 1*). Siete artículos cumplieron con los criterios de inclusión según tipo de estudio y participantes. En relación a la fecha de publicación sólo un artículo fue publicado entre 1990 y 1999,¹⁴ un artículo entre 2000 y 2009,¹² cinco fueron publicados entre 2010 y Mayo de 2017.^{11,16,17,18,19}

En cuanto al tipo de estudio, se incluyeron tres ensayos de cohorte prospectivo aleatorizado (Nivel de evidencia II+),^{11,14,18} dos estudios de cohorte prospectivo no aleatorizado (Nivel de evidencia II -),^{12,17} un trabajo de cohorte no aleatorizado con un grupo prospectivo y otro retrospectivo (Nivel de evidencia II-)¹⁶ y un estudio serie de casos retrospectivo (Nivel de evidencia III).¹⁹

Se evaluó un total de 463 pacientes pertenecientes a los siete estudios revisados, que incluyeron 256 mujeres y 207 hombres, con una edad promedio de 48.29 años, con un rango de 39 a 64 años.

El tiempo de seguimiento promedio fue de 15.98 meses, el rango varió entre tres y 31 meses en el estudio realizado por Christiaens y colaboradores,¹⁹ siendo el de menor seguimiento, con respecto al estudio realizado por Doi y su equipo,¹⁴ quienes presentaron un seguimiento promedio de 31 meses.

Seis trabajos^{11,12,14,16,18,19} utilizaron la clasificación AO/ASIF²⁰ para radio distal; sin embargo, dos de ellos sólo nombran la clasificación, pero no desglosan el número de casos de cada tipo de fractura.^{11,12} Sólo en el trabajo realizado por Lalone y colaboradores¹⁷ se utilizó la clasificación McMurtry,²⁰ que considera el número de fragmentos articulares sin valorar el desplazamiento de éstos, clasificación actualmente de poco uso.

Los métodos utilizados para la evaluación funcional fueron heterogéneos, la escala DASH²¹ (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*) fue la más elegida, seleccionada en cuatro trabajos,^{11,12,16,18} Kordasiewicz y colaboradores¹⁶ además emplearon la escala visual análoga para el dolor (EVA). Lalone y su equipo¹⁷ utilizaron la escala PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation), Doi y colegas Clasificación Funcional de Garliland y Werley.²⁰

Sólo un trabajo evaluó el tiempo de reincorporación laboral.¹¹

El registro de datos funcionales objetivos: fuerza de prensión, flexión, extensión, desviación radial, desviación cubital, pronación, supinación no fue uniforme. Lalone y colaboradores¹⁷ registraron sólo fuerza de prensión y Christiaens y su equipo¹⁹ no examinaron estas características.

La evaluación de parámetros radiográficos (inclinación radial, inclinación volar, varianza cubital) fue documentada en cinco trabajos.^{11,12,14,18,19} Sólo Doi y colaboradores¹⁴ y Kordasiewicz y colegas¹⁶ estudiaron el grado de artrosis mediante la Clasificación Kirk and Jupiter.³

En relación a las complicaciones, el grupo artroscopía registró siete complicaciones, un caso de impactación cubital por mala consolidación radial asociado a varianza cubital positiva; cuatro casos de distrofia simpática refleja; un caso de síndrome del túnel carpiano; y un caso de artrosis radio cubital distal. El grupo fluoroscopía presentó 16 complicaciones, inestabilidad radio cubital distal en cuatro pacientes; tornillos intraarticulares en dos pacientes; distrofia simpática refleja en siete casos; síndrome del túnel carpiano en dos casos; y un caso de infección superficial en el sitio de clavijas.

Los trabajos científicos revisados indicaron que los dos tratamientos (A y F) fueron homogéneos en cuanto a la edad de los pacientes que reportan ($p = 0.5820$) y el tiempo de seguimiento promedio ($p = 0.9597$) bajo control de los mismos en los estudios.

La *Tabla 2* muestra los valores medios y desvíos estándar para las principales características indagadas por los estudios en cada conjunto de pacientes y el valor-p, obtenido luego de la comparación de ambos tratamientos. Nótese que, salvo para la desviación cubital y el escore DASH para las cuales la reducción asistida por artroscopía tuvo mejor desempeño, en las variables restantes las diferencias entre ésta y la fluoroscopía no fueron significativas. Las *Figuras 2* y *3* muestran las distribuciones para algunas de las variables que se describen en la *Tabla 2* por tratamiento.

Otras características como incongruencia articular, cantidad de casos presentados según clasificación AO/ASIF, tipo de osteosíntesis mostraron en general elevada heterogeneidad en ambos tratamientos y valores promedio con escasa precisión. Además, varias de estas variables no fueron indagadas en todos los trabajos revisados. Se destaca, no obstante, la diferencia observada entre artroscopía y fluoroscopía en la cantidad de lesiones FCT (*Tabla 2*) con IC 95%: 8.10, 16.55 para la primera.

Tabla 1: Palabras clave.

arthroscopy-distal- radius- fracture-(fluoroscopy- review- sample study- follow up- retrospective study-cohort study-case series)
 arthroscopy-wrist (fluoroscopy-follow up-retrospective study-cohort study- case series- sample study)
 Wrist- arthroscopy- (review-fluoroscopy review)
 wrist-arthroscopy-intra-articular- fracture- of- the- distal- radius- (fluoroscopy/wrist)
 Wrist- arthroscopy- intra-articular- distal- radius- fracture-(follow up- cohort study-sample study-retrospective study- case series- review- fluoroscopy review)
 intra-articular- distal- radius- fracture-(fluoroscopy review- retrospective study- sample study- follow up- case series)
 Arthroscopy- intra-articular- distal- radius- fracture-fluoroscopy

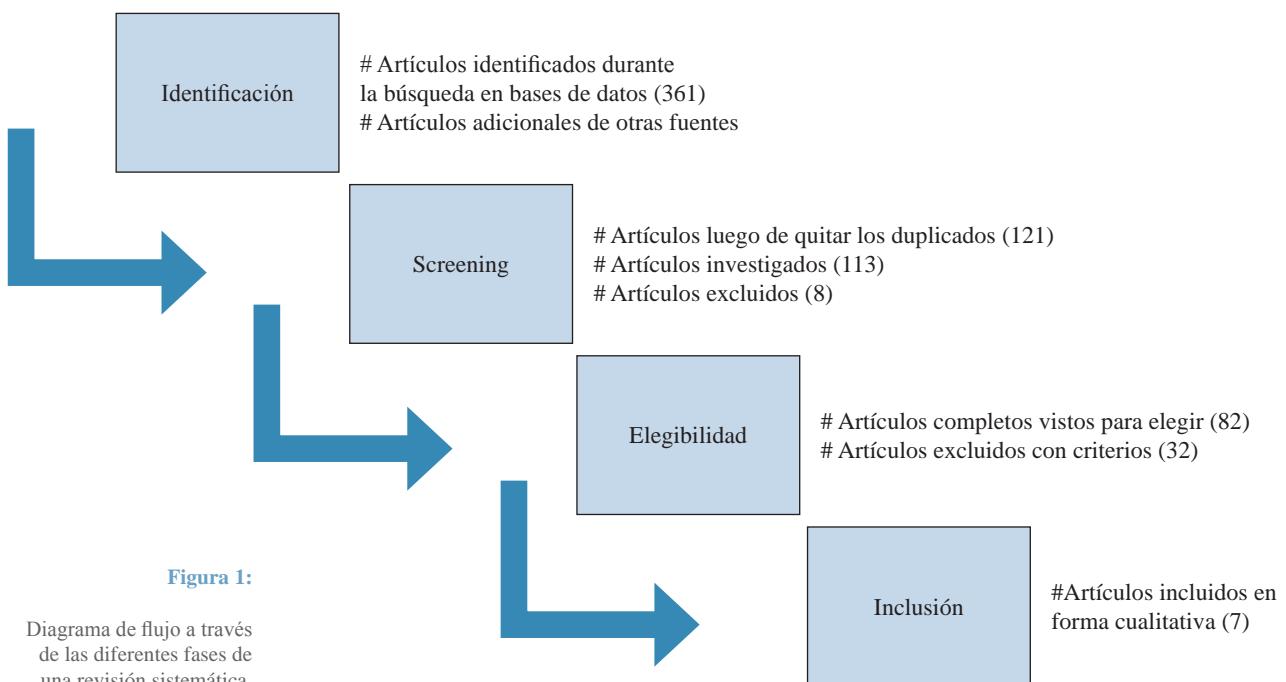
**Figura 1:**

Diagrama de flujo a través de las diferentes fases de una revisión sistemática.

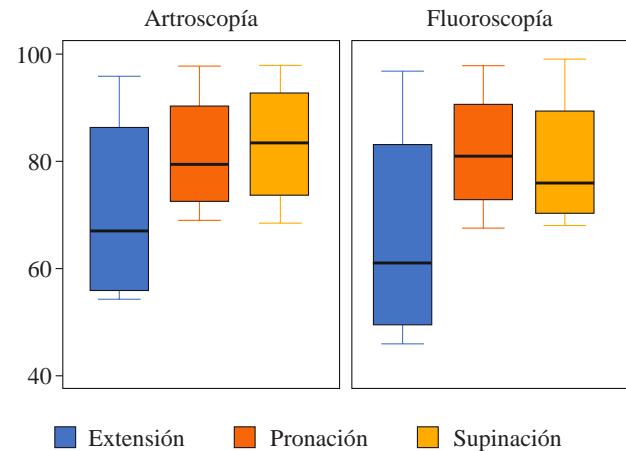
Tabla 2: Medidas resumen para las características reportadas por los estudios.

Variable	Artroscopía	Fluoroscopía	p
Tiempo de seguimiento (meses)	17.13 ± 9.86	16.81 ± 10.20	0.950
Edad de los pacientes (años)	47.11 ± 9.53	49.83 ± 7.63	0.580
Tiempo de cirugía (min)	89.33 ± 14.41	71.10 ± 24.9	0.550
Varianza cubital (mm)	0.86 ± 0.21	0.91 ± 0.41	0.910
Inclinación volar (°)	3.93 ± 1.92	5.46 ± 1.31	0.520
Inclinación radial (°)	22.12 ± 1.30	23.12 ± 1.53	0.630
Supinación (°)	83.37 ± 6.30	79.75 ± 6.80	0.700
Pronación (°)	81.47 ± 6.21	81.89 ± 6.35	0.960
Desviación cubital (°)	23.21 ± 1.32	19.96 ± 1.02	0.080
Desviación radial (°)	16.33 ± 0.88	14.37 ± 1.23	0.260
Extensión (°)	71.06 ± 9.73	66.23 ± 11.33	0.750
Flexión (°)	66.34 ± 9.18	61.53 ± 10.23	0.730
Fuerza prensión (%)	83.09 ± 4.04	81.43 ± 3.03	0.640
DASH	7.93 ± 1.25	14.20 ± 3.85	0.070
Lesiones FCT	12.33 ± 1.23	4.00 ± 2.03	0.032

DASH = Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.

En cuanto al desarrollo de artrosis a largo plazo, Kordasiewicz y colaboradores¹⁶ describieron cuatro casos en artroscopía y seis casos en fluoroscopía, todos de grado I por escalones entre 1 y 2 mm. Doi y su equipo¹⁴ presentaron 13 casos de artrosis grado I y tres casos grado II en artroscopía con respecto a 12 casos de grado I; 12 de grado II y cuatro grado III encontrados en el grupo de fluoroscopía.

Respecto al escore DASH, éste presentó correlación significativa con la edad promedio de los pacientes ($R = 0.78$, $p = 0.002$) y con extensión, aunque de manera diferencial:

**Figura 2:** Diagrama de cajas para extensión, pronación y supinación en función del tratamiento.

sólo fue indirecta en fluoroscopía ($R = -0.34$, $p = 0.042$). La *Figura 4* ilustra dichas asociaciones y en promedio para ambos tratamientos.

La fuerza de prensión no se correlacionó con el tiempo de seguimiento ($p = 0.312$) (*Figura 5*). Cuando la asociación entre esta variable (fuerza de prensión) y flexión se analizó por tratamiento, sólo mostró correlación directa y significativa en los grupos de pacientes tratados con fluoroscopía ($R = 0.97$, $p = 0.003$ versus $R = 0.14$, $p = 0.74$, mediante artroscopía).

Discusión

En 2010 la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS American Academy of Orthopaedics Surgeons)

publicó una guía de práctica clínica para el tratamiento de fracturas de radio distal basada en una revisión sistemática rigurosa de la bibliografía, los autores concluyeron que la evidencia en relación a la evaluación artroscópica de la superficie articular en fracturas intraarticulares de radio distal era escasa, por lo que el grado de recomendación a favor de realizar artroscopía era débil.²

En esta revisión sistemática se encontraron siete estudios que comparan la reducción de fracturas de radio distal intraarticular bajo fluoroscopía versus asistencia artroscópica. En general los resultados de las características analizadas fueron homogéneos, cabe destacar que se encontraron datos a favor de la asistencia artroscópica, con diferencias estadísticamente significativas a favor de este tratamiento en la escala de DASH, desviación cubital y el diagnóstico de lesiones del CFCT.

Sólo dos trabajos^{14,16} analizan la variable artrosis, por lo que no fue posible realizar un análisis estadístico de la relación entre esta característica, incongruencia articular y resultados funcionales. Doi y colaboradores¹⁴ encontraron asociación entre el análisis de incongruencia articular y grado de artrosis con resultados favorables en el grupo de artroscopía, pero no establecieron asociación entre los resultados de las escalas funcionales y artrosis. Kordasiewicz y su equipo¹⁶ no observaron correlación entre artrosis y resultados clínicos en ambos grupos, pero destacan que la asistencia artroscópica en fracturas B1 de la clasificación AO logra identificar y corregir incongruencias que pasan desapercibidas sólo utilizando asistencia fluoroscópica, sus resultados se ven reflejados en la ausencia de artrosis en estos pacientes en comparación con el grupo fluoroscopía. Se sabe que el desarrollo de osteoartrosis a nivel de miembro superior es un proceso de progresión lenta^{4,22,23} y es frecuente que la clínica no se correlacione con los resultados radiográficos finales.²³ Catalano y colaboradores⁴ y Fernandez y su equipo²⁴ demostraron la asociación entre escalones articulares residuales y el desarrollo de artrosis, pero a pesar de esto la

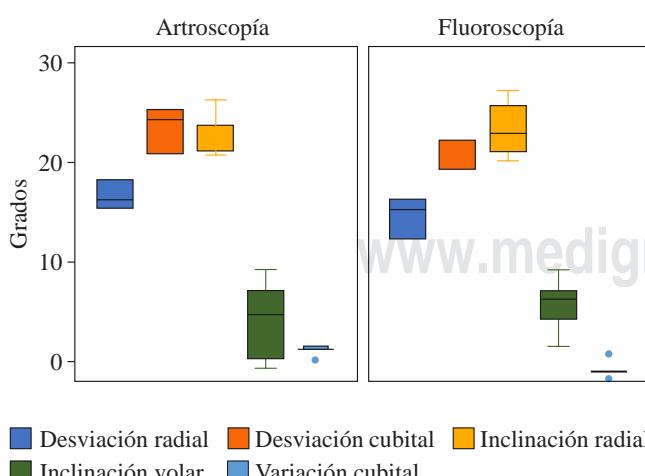
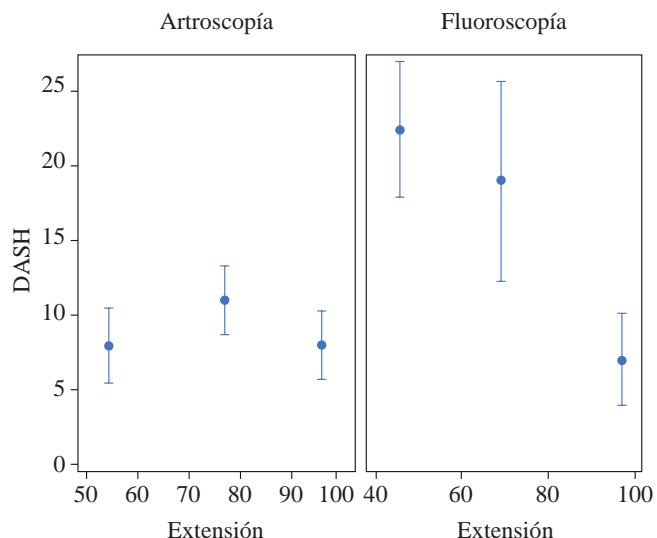


Figura 3: Diagrama de cajas para desviación radial, cubital, inclinación radial, volar y variación cubital en función del tratamiento.



DASH = Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.

Figura 4: Distribuciones del escore Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand en función de los promedios de extensión logrados en los grupos de pacientes.

presencia de artrosis no se correlaciona con los resultados funcionales. En los siete trabajos evaluados el tiempo de seguimiento promedio fue de 15.98 meses (rango de tres a 31 meses), tiempo corto para establecer correlaciones entre artrosis y resultados funcionales.

No se observó consenso en la elección de las escalas de evaluación funcional. Sólo cuatro estudios utilizaron la escala de DASH para evaluar función. Varitimidis y colaboradores¹¹ encontraron diferencias significativas a los tres meses a favor del grupo bajo asistencia artroscópica, pero al evaluar el mismo grupo al año y a los dos años el resultado no varió. Yamazaki,¹⁸ Ruch¹² y Kordasiewicz¹⁶ registraron datos similares. Doi y colegas¹⁴ presentaron resultados a favor del grupo artroscopía utilizando la Escala de Green y O'Brien modificado por Cooney y la clasificación funcional de Garltland y Werley. Lalone¹⁷ registró mejores resultados en el mismo grupo utilizando la escala PRWE. Estos resultados son cuestionables, no analizan relación entre resultados funcionales y severidad de fractura, ni tipo de osteosíntesis. En estos trabajos la elección del material de osteosíntesis fue heterogénea, algunos autores¹⁷ utilizaron placas dorsales, material asociado a menor desempeño funcional.²⁵

Es frecuente encontrar lesiones ligamentarias asociadas a fracturas de radio distal, pero todavía es controvertido cómo su presencia afecta los resultados y cuál es la mejor manera de abordarlas. Las datos reportados de lesiones ligamentarias asociadas se extienden entre 18 y 86% para lesiones del ligamento escafolunar,^{26,27} de 5% a 29% para el ligamento lunopiramidal^{27,28} y de 17 a 60% para el CFCT.^{11,29} Es incierta la incidencia de lesiones de los ligamentos del carpo evaluados sólo por fluoroscopía² y las lesiones del CFCT pueden pasar desapercibidas ante la ausencia de inestabilidad radio cubital distal. La artroscopía es el método de diag-

nóstico estándar de oro para identificar estas lesiones, los resultados obtenidos en este metaanálisis corroboran estos datos. A pesar de esto, no existen investigaciones que a largo plazo nos permitan identificar cuáles son sintomáticas y deben ser tratadas en este contexto.³⁰ Es frecuente observar en radiografías de fracturas de radio distal distasis del espacio escafosemilunar mayor de 3 mm;^{31,32,33} sin embargo, no siempre es clínicamente relevante, tal vez debido a la cicatrización ligamentaria durante la inmovilización.^{34,35,36,37}

La artroscopía se ha convertido en una herramienta de uso frecuente para diagnóstico y tratamiento de patología de muñeca entre los cirujanos de miembro superior, es importante destacar que la curva de aprendizaje es exigente. Obdeijn y colaboradores,³⁸ analizaron las tendencias en artroscopía de muñeca a través de una encuesta aplicada a cirujanos de mano. Para ser considerado un experto en esta técnica, la cantidad mínima de artroscopías realizadas debe ser 50 y para mantener la habilidad entre 20 y 30 por año.

Se encontraron como limitaciones de este trabajo el número de artículos analizados, la heterogeneidad de datos, la escasez de los mismos al analizar algunas variables y la falta de consenso entre los autores de los artículos para elegir métodos de evaluación funcional. No fue posible llegar a conclusiones en relación a la hipótesis planteada. Sólo dos artículos evaluaron la asociación entre las variables incongruencia articular, desarrollo de artrosis y resultados funcionales. No fue posible establecer en qué casos es recomendable realizar evaluación artroscópica.

Conclusión

Siete años después de la publicación realizada por el grupo de la AAOS,² los trabajos científicos encontrados en esta

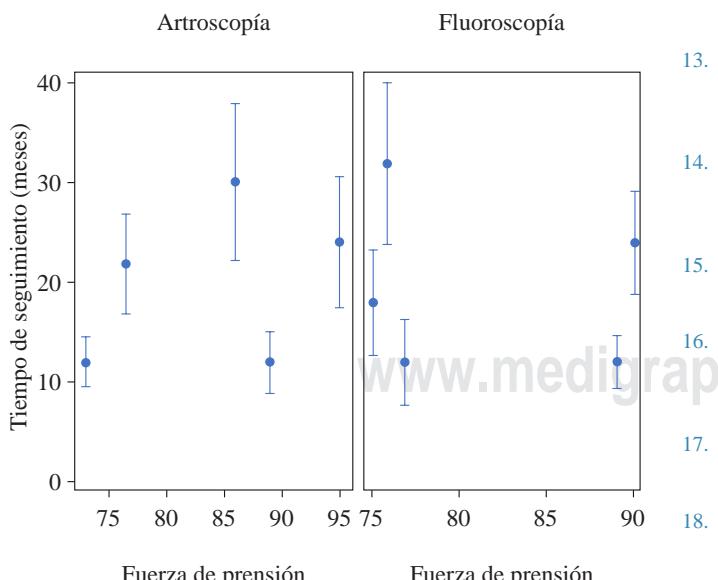


Figura 5: Distribuciones del tiempo de seguimiento (en meses) en función de los promedios de la fuerza de prensión obtenidas en los grupos de pacientes.

revisión sistemática no superan el Nivel de evidencia II+, lo que significa que la evidencia disponible es controvertida y no permite hacer recomendaciones a favor o en contra de la intervención, otros factores podrían influir en la decisión.

Referencias

1. Herzberg G. Intra-articular fracture of the distal radius: arthroscopic-assisted reduction. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(9): 1517-9.
2. Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, Putnam MD, Ring D, Slutsky DJ, et al. Treatment of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010; 18(3): 180-9.
3. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68: 647-59.
4. Catalano LW III, Cole RJ, Gelberman RH, Evanoff BA, et al. Displaced intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg.* 1997; 79A: 1290-1302.
5. Goldfarb CA, Rudzki JR, Catalano LW, Hughes M, Borrelli J Jr. Fifteen-year outcome of displaced intra-articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2006; 31(4): 633-9.
6. Haus BM, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults: reexamined as evidence-based and outcomes medicine. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(12): 2984-91. doi: 10.2106/JBJS.I.00269.
7. Medoff RJ. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005; 21: 279-88.
8. Dario P, Matteo G, Carolina C, Marco G, Cristina D, Daniele F, et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? *Injury.* 2014; 45(Suppl 6): S21-6. doi: 10.1016/j.injury.2014.10.018.
9. Whipple TL. *Intraarticular fractures of the distal radius and carpal.* In: Whipple TL, editor. *Arthroscopic surgery-the wrist.* Philadelphia: JB Lippincott Company; 1992. 143-8.
10. Duncan SF, Weiland M. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the distal radius. *Injury.* 2001; 32(Suppl 1): SA14-24.
11. Varitimidis SE, Basdekis GK, Dailiana ZH, Hantes ME, Bargiota K, Malizos K. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90: 778-85.
12. Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy.* 2004; 20: 225-30.
13. Edwards CC, Haraszti CJ, McGillivray GR, Gutow AP. Intra-articular distal radius fractures: arthroscopic assessment of radiographically assisted reduction. *J Hand Surg.* 2001; 26A: 1036-41. 0363-5023/01/26A06-0038\$35.00/0. doi: 10.1053/jhsu.2001.28760.
14. Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg.* 1999; 81(8): 1093-10.
15. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Med Clin (Barc).* 2016; 147(6): 262-6.
16. Kordasiewicz B, Podgórski A, Klich M, Michalik D, Chaberek S, Pomiąkowski S. Arthroscopic assessment of intraarticular distal radius fractures results of minimally invasive fixation. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2011; 13: 369-86.
17. Lalonde EA, Rajgopal V, Roth J, Grewal R, MacDermid JC. A cohort study of one-year functional and radiographic outcomes following intra-articular distal radius fractures. *Hand (NY).* 2014; 9: 237-43.
18. Yamazaki H, Uchiyama S, Komatsu M, Hashimoto S, Kobayashi Y, Sakurai T, Kato H. Arthroscopic assistance does not improve the functional or radiographic outcome of unstable intra-articular distal radial fractures treated with a volar locking plate: a randomised controlled trial. *Bone Joint J.* 2015; 97(7): 957-962.
19. Christiaens N, Nedellec G, Guerre E, Guillou J, Demondion X, Fontain C, et al. Contribution of arthroscopy to the treatment of

- intraarticular fracture of the distal radius: Retrospective study of 40 cases. *Hand Surg Rehab Hand Surg Rehabil.* 2017; 36(4): 268-74. doi: 10.1016/j.hansur.2017.03.003.
20. Fernandez DL, Jupiter JB. *Fractures of the distal radius.* A practical approach to management. New York, Springer-Verlag, 1996.
 21. Kennedy CA, Beaton DE, Solway S, McConnell S, Bombardier C. *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). The DASH and QuickDASH Outcome Measure User's Manual.* 3rd ed. Toronto, Ontario: Institute for Work & Health; 2011.
 22. Viegas SF, Patterson RM. Load mechanics of the wrist. *Hand Clin.* 2015; 13: 109-28.
 23. Lutz M, Arora R, Krappinger D, Wambacher M, Rieger M, Pechlaner S. Arthritis predicting factors in distal intraarticular radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011; 131(8): 1121-6. doi: 10.1007/s00402-010-1211-3.
 24. Fernandez JJ, Gruen GS, Herndon JH. Outcome of distal radius fractures using the short form 36 health survey. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; 341: 36-41.
 25. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2006; 31: 9-16.
 26. Shih JT, Lee HM, Hou YT, Tan CM. Arthroscopically-assisted reduction of intra-articular fractures and soft tissue management of distal radius. *Hand Surg.* 2001; 6(2): 127-35.
 27. Forward DP, Lindau TR, Melsom DS. Intercarpal ligament injuries associated with fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(11): 2334-40.
 28. Espinosa-Gutiérrez A, Rivas-Montero JA, Elias-Escobedo A, Alisedo-Ochoa PG. Wrist arthroscopy for fractures of the distal end of the radius. *Acta Ortop Mex.* 2009; 23(6): 358-65.
 29. Hardy P, Gomes N, Chebil M, Bauer T. Wrist arthroscopy and intra-articular fractures of the distal radius in young adults. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006; 14(11): 1225-30.
 30. Swart E, Tang P. The effect of ligament injuries on outcomes of operatively treated distal radius fractures. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2017; 46(1): E41-6.
 31. Rosenthal DI, Schwartz M, Phillips WC, Jupiter J. Fracture of the radius with instability of the wrist. *AJR Am J Roentgenol.* 1983; 141(1): 113-6.
 32. Jones VM, Everding NG, Desmarais JM, Soong MC. Scapholunate instability after distal radius volar plating. *Hand (NY).* 2015; 10(4): 678-82.
 33. Tang JB, Shi D, Gu YQ, Zhang QG. Can cast immobilization successfully treat scapholunate dissociation associated with distal radius fractures? *J Hand Surg Am.* 1996; 21(4): 583-90.
 34. Gunal I, Ozaksoy D, Altay T, Satoglu IS, Kazimoglu C, Sener M. Scapholunate dissociation associated with distal radius fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013; 23(8): 877-81.
 35. Bunker DL, Pappas G, Moradi P, Dowd MB. Radiographic signs of static carpal instability with distal end radius fractures: Is current treatment adequate? *Hand Surg.* 2012; 17(3): 325-30.
 36. Desai MJ, Kamal RN, Richard MJ. Management of intercarpal ligament injuries associated with distal radius fractures. *Hand Clin.* 2015; 31(3): 409-16.
 37. Lans J, Lasa A, Chen NC, Jupiter JB. Incidence and functional outcomes of scapholunate diastases associated distal radius fractures: a 2-year follow-up scapholunate dissociation. *Open Orthop J.* 2018; 12: 33-40. doi: 10.2174/1874325001812010033.
 38. Obdeijn MC, Tuijthof GJ, Van der Horst CM, Mathoulin C, Liverneaux P. Trends in wrist arthroscopy. *J Wrist Surg.* 2013; 2(3): 239-46. doi: 10.1055/s-0033-1351355.

Review

doi: 10.35366/99144

Lumbar degenerative spondylolisthesis II: treatment and controversies

Espondilolistesis degenerativa lumbar II: tratamiento y controversias

García-Ramos CL,* Valenzuela-González J,‡ Baeza-Álvarez VB,*
Rosales-Olivarez LM,§ Alpízar-Aguirre A,¶ Reyes-Sánchez A||

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

ABSTRACT. There are various approaches and surgical techniques with the objective of nerve root decompression, restrict mobility, and fusion of the listhesis. Among the techniques, posterior interbody fusion combines direct and indirect root decompression with the fusion between vertebral bodies, placing an autologous bone graft between transverse apophysis and vertebral bodies. Transforaminal lumbar and posterior interbody fusion, on the same way, look to decompress and fuse but with a different approach to the spine. The anterior approach for interbody fusion provides a better fusion rate. Lateral lumbar interbody fusion is considered less invasive, with an anterolateral transpsoas approach. The lumbar fusion technique in degenerative spondylolisthesis must be individualized. Non-fusion decompression is considered a less invasive procedure. Various studies suggest that decompression has better results when fusion is added. Surgery had several potential benefits and greater improvement in those patients who fail conservative management. An optimal technique is not conclusively identified.

Keywords: Degenerative spondylolisthesis, spondylolisthesis, Lumbar spondylolisthesis, listhesis.

RESUMEN. El tratamiento de la espondilolistesis degenerativa lumbar es específico para cada etapa de la enfermedad y el manejo quirúrgico no debe de ser la primera elección en la mayoría de los casos. El manejo conservador está basado en el uso de antiinflamatorios no esteroideos, control de peso y rehabilitación. En caso de falla después de cuatro a seis semanas, el siguiente paso es la infiltración facetaria. En caso de dolor persistente, alteraciones neurológicas o claudicación neurogénica el siguiente paso es la cirugía. Existen varios abordajes y técnicas quirúrgicas con el objetivo de descomprimir las raíces nerviosas, restringir la movilidad y fusionar la listesis. Entre las técnicas quirúrgicas, la fusión posterior combina la descompresión directa e indirecta con artrodesis entre los cuerpos vertebrales, colocando injerto entre las apófisis transversas y los cuerpos vertebrales. La artrodesis intersomática transforaminal y posterior buscan de la misma manera la descompresión y fusión, pero con un abordaje distinto. El abordaje anterior para artrodesis intersomática provee la mejor tasa de fusión. La artrodesis intersomática lateral se considera un procedimiento menos invasivo, con un abordaje anterolateral transpsoas. La técnica de artrodesis lumbar en la espondilolistesis debe ser individualizada. La descompresión sin artrodesis se considera un procedimiento menos invasivo; varios estudios sugieren que la descompresión tiene mejores resultados cuando se agrega una artrodesis. La cirugía tiene múltiples beneficios posibles en pacientes en quienes el tratamiento conservador ha fallado. No se ha identificado una técnica óptima de tratamiento.

Palabras clave: Espondilolistesis, espondilolistesis degenerativa, espondilolistesis lumbar, listesis.

* Coordinación de Investigación.

† Ortopedista, Cirujano de Columna.

‡ Jefe de Servicio de Cirugía de Columna.

§ Adscrito del Servicio Cirugía de Columna.

|| Jefe de División de Cirugía de Columna.

Correspondence:

Dr. Alejandro Reyes Sánchez

Calz. México-Xochimilco Núm. 289, Coapa, Arenal Tepepan, C.P. 14389 Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, CDMX.

Tel: 5999-1000, ext. 12206.

E-mail: alereyes@inr.gob.mx

How to cite: García-Ramos CL, Valenzuela-González J, Baeza-Álvarez VB, Rosales-Olivarez LM, Alpízar-Aguirre A, Reyes-Sánchez A. Lumbar degenerative spondylolisthesis II: treatment and controversies. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 433-440. <https://dx.doi.org/10.35366/99144>



Introduction

Although the research guidelines aim to improve instrumentation techniques and offer increasingly specific treatments for each of the evolutionary stages of the disease to obtain better results and reduce the incidence of complications, non-surgical management should be the initial action in most spondylolisthesis with and without neurological symptoms.¹

Conservative management consists of a regimen of one to two days of rest, followed by a short period of anti-inflammatory drugs and by physical therapy.² Frymoyer³ established a treatment plan more than two decades ago, which is still used today; this therapy program includes anti-inflammatory drugs, aerobic exercise that improves arterial circulation in the compression zone, weight control, and management of osteoporosis. Regarding anti-inflammatory therapy, the objective is to act directly on the intervertebral joints and the nerve root, reducing the inflammatory mediators released by mechanical compression and therefore reducing pain. Acetaminophen is considered the drug of the first choice, which is preferred over non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) because it has the same analgesic efficacy to risk-benefit, but without the gastrointestinal and cardiovascular side effects of NSAIDs, this makes it a drug better tolerated by elderly patients.

The next pain management option, in case of a failure within the first four to six weeks, is an infiltration,⁴ which, is recommended if patients fail a four to six-week course of physical therapy. Epidural corticosteroid injection with local anesthetic is injected over the region of the listhesis to relieve back pain, radicular pain, and neurogenic claudication. In long-term follow-ups in patients undergoing epidural steroid injection, no long-term benefit was demonstrated in degenerative disc disease, herniated disc, radicular low back pain, or spinal stenosis^{5,6,7,8,9} although, a significant improvement was observed with short-term benefits with pain relief, functional improvement, and decreased operating rates.^{10,11}

Based on a systematic review, it reduced pain by 64 to 81%, disability by 60 to 63% and depression by 56% in patients with low back pain and leg pain and also improved walking tolerance. Even one year after the procedure, pain was reported to be lower than the baseline in a small population of patients. The factors associated with better outcomes after corticoid injection are higher pain scores at baseline, radicular symptoms for fewer than six months, and age less than 70 years. Since degenerative spondylolisthesis develops as a result of inflammatory arthritic and degenerative changes rather than segmental instability, this inflammatory process, could be relieved by epidural injection as a result of targeted delivery of the steroid at the level of spondylolisthesis.¹²

Facet joint injection is a procedure of injecting local anesthetics and steroids into facet joints for low back pain by

facet joint sprain or degenerative changes. It has relatively less side effects and is simpler in terms of techniques than intraspinal treatments due to its direct access to facet joints through paraspinal muscles.¹³ Studies reported that facet joint infiltration is effective not only in axial back pain by facet joints but also in lumbar spinal stenosis.^{14,15} Hwang SY et al. reported a retrospective study for facet joint infiltration effects on lumbar spinal stenosis patients at risk of surgery hemorrhage due to several medical conditions. Facet joint infiltration was effective in 25 (59.5%) out of 42 patients. On MRI (magnetic resonance imaging), it was more effective in patients with mild-to-moderate central canal stenosis. In this study, it was assumed that steroids can be injected into the epidural space through facet joints. The authors injected 1 ml into each joint and additionally 2-4 ml contrast media or 0.9% normal saline to induce the rupture of the facet joint capsule and the drug efflux into the epidural space. However, there was no correlation between the discharge of contrast media and treatment effect.¹⁴ Its short-term benefit could be temporally control of pain only to allow the patient to carry out a better physiotherapy regimen.

Physiotherapy is one of the most used methods in the non-surgical management of symptoms associated with spondylolisthesis. Therapeutic protocols include different modalities for pain management, such as the use of a corset, exercises, ultrasound therapy, electrical stimulation, and modifications of daily activity.^{16,17,18} Physiotherapy treatments are aimed at reducing pain, restore ranges of mobility, function, improve the balance of the core muscles, strengthen and stabilize the spine.^{19,20} The use of a stationary bicycle promotes flexion of the spine and decompression of the dural sac, allowing a greater amount of exercise to be performed before presenting the symptoms of neurogenic claudication, as it is a static exercise it avoids the impact on the joints. Other options available are swimming, walking, and exercising on elliptical machines.²

The largest study reported to date comparing conservative versus surgical management is the SPORT study,^{21,22} for its acronym in English (spine patient outcome research trial), published in 2013 where they follow up for two and four years to 395 patients undergoing surgery and 210 patients with conservative management. In the results, they show that all patients who underwent surgery had a greater improvement than those who were given conservative management and that the subgroups who benefits the most from surgery are: patients under 67 years of age, women, patients without the acid peptic disease, reflex asymmetry, neurogenic claudication, opioids users, patients who do not use antidepressants, disappointment with the symptoms, and those who have a high expectation of surgery. Weinstein et al.²³ found that patients with degenerative spondylolisthesis and stenosis treated surgically showed improvement in pain and function during a follow-up period of two years compared to patients who underwent conservative management (*Figure 1*).

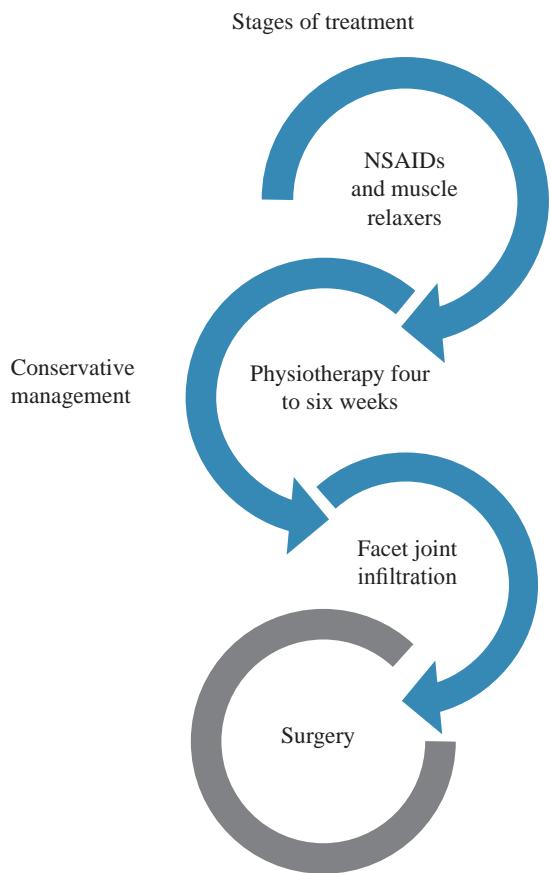


Figure 1: Treatment of lumbar degenerative spondylolisthesis, specific for each stage.

Surgical treatment

If improvement is not achieved with the conservative management, surgical treatment must be performed, it brings better outcomes when everything has failed in patients with symptomatic spondylolisthesis, the question to perform a surgical procedure or not is a patient led decision around his symptoms and quality of life, the indications for surgical treatment are:¹

1. Persistent or recurrent lumbar or extremity pain, neurogenic claudication with reduced quality of life, or failure in conservative treatment for a minimum of three months.
2. Progressive neurological deficit.
3. Sex, bladder, or neurogenic intestine.

Simultaneously with the etiological description and knowledge of the causes, the surgical treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis is developed, initially without the use of instrumentation, seeking only for the root decompression. With the development of pedicle instrumentation and the recognition of degenerative lumbar spondylolisthesis as a specific nosological entity, various

approaches and surgical techniques were developed to restrict mobility and/or fuse the affected segments to treat instability and nerve roots compression.²⁴

Posterior interbody fusion (PIF) was initially described in 1925 by Campbell and implemented in 1953 by Cloward in degenerative spondylolisthesis.²⁴ This technique combines direct and indirect root decompression with the fusion between the vertebral bodies by placing an autologous bone graft. Cloward developed the technique using iliac bone grafts after discectomy and later studied the impact of bone grafts on postoperative sagittal balance, reporting a limited rate of complications.²⁵

Internal fixation with a transpedicular screw was described by King in 1944 and associated with interbody fusion in an attempt to avoid nonunion in spondylolisthesis, together with the development of the interbody cage by Roy-Camille contributed greatly to the advancement in current fixation and arthrodesis techniques.^{26,27} Posterior lumbar interbody fusion (PLIF) is the traditional technique, is achieved by performing a fenestration in the laminae and partially resecting the facet, retracting later the dural sac and nerve roots to access the intersomatic space. In 1982, Harms and Rollinger developed the transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) technique,²⁸ which has an advantage over PLIF, by avoiding over-retraction of the dural sac and nerve roots as the implant entry zone is at through the foramen, facilitating access to the intersomatic space so potentially avoiding injury in these structures,²⁹ later in 1988 Steffee and Sitowski associated posterior arthrodesis with posterior fixation.¹ The advantage of these approaches is that posterior access is the most common and familiar technique for spine surgeons, and decompression and fusion procedures can be performed through the same approach. In 2008, Yan et al.³⁰ compared PLIF versus TLIF for single-level fusion in grade I-II degenerative spondylolisthesis. They performed interbody fusions with posterior transpedicular instrumentation and a minimum follow-up of two years, reported no cases of migration and, all patients achieved fusion, also the complication profiles were similar between groups, with radiculitis and screw loosening, while Liu reported a significantly higher rate of dural tear in PLIF (12 vs 3.9%, p = 0.030), postoperative nerve root dysfunction (9.6 vs 1.9%, p = 0.018) and reoperation (10, 4 vs 1.9%, p = 0.018).³¹

Regarding clinical improvement, both techniques are reported with good or excellent scores in function, with an average pain improvement of four points (p ≤ 0.001).^{30,31} The percentage of slip significantly improved between preoperative and initial postoperative radiographs in both groups an average of 30.1-31.4%. Liu et al.³¹ reported that patients in the PLIF group had significantly longer surgery times (242 ± 67 vs 188 ± 46 min, p = 0.037), higher intraoperative blood loss (483 ± 403 vs 308 ± 385 ml, p = 0.035) and higher blood transfusion rates (19.2 vs 4.9%, p = 0.001). Finally, both fusion techniques were successful in significantly increasing intervertebral

space and foraminal height. In particular, there were no significant differences between the two radiographic measurements.

The different treatment options for spondylolisthesis have been extensively studied to identify which offer better clinical results and a lower rate of complications and reoperations, as the anterior approach for interbody fusion (ALIF) provides the best fusion rate due to the wide bone surface of the vertebral platforms compared to the one provided by posterior techniques. Indirect compression can be achieved with these techniques due to the ligamentotaxis effect exerted by the interbody cage. The muscular damage in this technique is minimal, complications, when they appear, tend to be more serious, the ureteral and intestinal injury, damage to the great vessels, and alterations in ejaculation in men are the most described.³²

Lateral lumbar interbody fusion (LLIF) is recognized as a less invasive surgical method, performed through an anterolateral transpsoas approach.³³ LLIF has been used as an alternative to conventional anterior approaches and can be used from the L1-L2 to L4-L5 segment. There are subvariants to this technique called extreme lateral (XLIF) and oblique (OLIF) interbody fusion, where the site of entry of the interbody cage varies to a lateral and oblique position, respectively. These techniques present less bleeding and surgical time, shorter hospital stay and lighter postoperative pain than the posterior approach. Among the complications reported is pain on flexion and extension of the hips due to manipulation of the iliac psoas, paresthesia, and motor alterations due to injury to the ilioinguinal, iliohypogastric, lateral femoral cutaneous and genitofemoral nerves, other

less frequent injuries include the large vessels trauma and post-incisional hernias.³²

The PLIF and LLIF in degenerative spondylolisthesis were compared in a study published by Pawar et al. in 2015,³⁴ reported that the surgery time was similar between the groups, but the average blood loss was significantly lower in the LLIF than the group PLIF (438 vs 750 min, $p < 0.01$), the incidence of dural tear was lower with LLIF (0 vs 5 $p = 0.014$). In the LLIF group, foraminal height, intervertebral space height, and lumbar lordosis were restored. No permanent iatrogenic neurological deficits were reported in either group. The LLIF group significantly decreased disability as measured by the Oswestry disability index, but without significant differences in other clinical outcome scores between groups.

Norton et al. reported that patients undergoing interbody fusion through an anterior or lateral approach are significantly less likely to develop intraoperative blood loss anemia but present a higher risk of visceral injury compared to those who underwent PLIF/TLIF³⁵ (Figure 2).

In the comparison between LLIF and minimally invasive TLIF in the treatment of one or two levels of grade I-II of degenerative spondylolisthesis, it was found that blood loss was lower in the LLIF group than in TLIF. The average surgery time and length of hospital stays did not differ between groups. As a complication, there was a weakness in hip flexion, which was observed in the LLIF group in 31% of the patients and resolved within six months in all cases. The sensory or distal motor deficits reported were transient, and no significant difference was identified between the groups. The LLIF fusion rate was 100%, and the TLIF 96%, one pseudarthrosis required reoperation and was the only one reported in the follow-up of the two groups. Pain, disability, and quality of life scores were significantly improved from baseline in both groups. Radiographically, the disc height improved significantly in both groups in all evaluations, however, there was a greater postoperative increase in the central area of the spinal canal in the TLIF, and the LLIF group presented subsidence at the two-year follow-up.

Lumbar fusion techniques in degenerative spondylolisthesis should be individualized to the clinical and imaging characteristics of each patient. These publications present data that indicate that lateral and transforaminal fusion have fewer complications compared to PLIF³² (Table 1).

Among the surgical techniques considered for the management of degenerative spondylolisthesis; Decompression without fusion is considered the less invasive technique than fusion with and without instrumentation. This technique reduces the morbidity and mortality associated with spinal fusion in older patients.^{36,37,38,39,40} The one-year readmission rate of patients undergoing lumbar decompression with and without fusion is 9.7 and 7.2%, respectively.⁴¹ It has been found that 69% of patients report satisfactory results with decompression

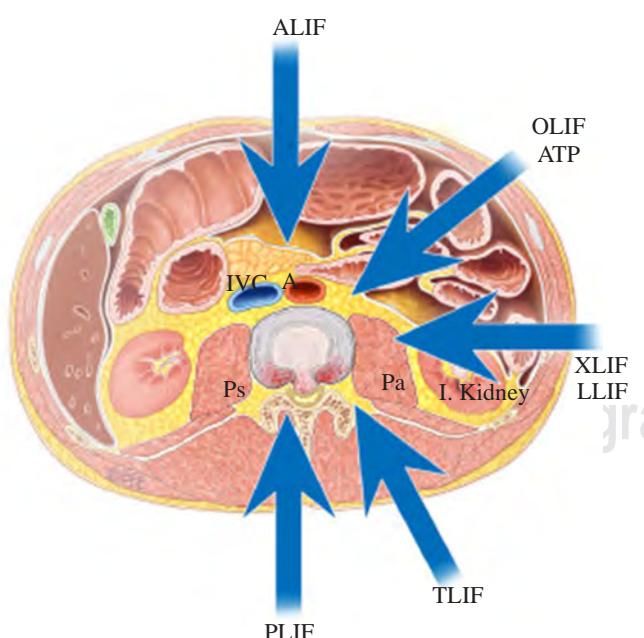


Figure 2: Surgical approaches.
Taken from: Phan K, et al.³²

without fusion, and 31% present unsatisfactory results. A report with 10-year follow-up, of a group of patients with an average age of 67 years, with a diagnosis of grade I-II degenerative spondylolisthesis a decompression was performed, 69% of the patients reported excellent results and concluded that non-fusion decompression procedures provide adequate results in a select group of elderly patients with low-grade spondylolisthesis.⁴² Another study of patients with spinal stenosis who underwent laminotomy or laminectomy included a subgroup of patients with degenerative spondylolisthesis without finding data of instability in post-laminotomy patients by preserving the dynamics of the segment by maintaining the integrity of the posterior capsule-ligament complex vs three postoperative laminectomy patients who developed instability.⁴³

Other studies report unfavorable results after decompression without fusion. Modhia U et al.⁴¹ reported that 45% had good results of decompression without fusion, and 55% had poor or unsatisfactory results. In contrast, 63% who underwent decompression with posterolateral fusion *in situ* had satisfactory results. Their study suggests that decompression has better results when a non-instrumented fusion of the segment is added.⁴⁴

A problem related to non-instrumented *in situ* fusion is the inability to restore normal lumbar lordosis, particularly when there are involving multiple segments. It has been shown that an *in situ* fusion that produces kyphosis or hypo lordosis increases the mobility of the adjacent joints and this may be a factor that contributes to the degeneration of the adjacent segment after fusion.⁴⁵ The manifestations in the degeneration of the adjacent segment can present as symptomatic or asymptomatic degeneration, stress or compression fractures of the adjacent vertebra due to bone fragility secondary to osteoporosis that some patients have, for which some authors recommend the use of decompression and fusion without instrumentation and not

fixation with the use of implants, always evaluating the needs and expectations of each patient and remembering that as far as possible, the purpose of surgical treatment is to release nerve compression, reduce listhesis to restore sagittal balance, perform a fixation to stabilize and place a bone graft to achieve arthrodesis of the segment. In an attempt to avoid the degeneration of the adjacent segment, Rosales-Olivarez et al.⁴⁶ perform studies between the posterolateral fusion technique with the INO plate and circumferential fusion with the INO plate and intersomatic screw plus in patients with a diagnosis of degenerative spondylolisthesis. In their results, both groups improved listhesis, function, and pain. The INO plate + posterolateral fusion (PLF) favors with flexibility and reduces intervertebral height loss in grade 1 or two pre-surgical listhesis, while the use of the INO plate + intersomatic screw + PLF reduces listhesis and decreases the loss of height in listhesis grade 3 or 4. Meanwhile, Juárez-Jiménez et al.⁴⁷ studied two groups of patients with degenerative lumbar spondylolisthesis operated with the circumferential arthrodesis technique. In 23 patients, a dynamic stabilization system was placed in the overlying segment (group L), they show in the results observed at five years that the ligamentoplasty does not prevent the degeneration of the adjacent segment.

As results are increasingly in favor of surgery for the treatment of degenerative spondylolisthesis, research is focusing on the amount of surgery needed. The literature supports that fusion is necessary to achieve the best and long-lasting results; however, the debate now seems to have focused on the best way to achieve it. Zdeblick⁴⁸ and colleagues compared non-instrumented posterolateral fusion and two different types of instrumentation, the results revealed a fusion rate of 65% seen with non-instrumented fusions, a fusion rate of 77% with the use of semi-rigid instrumentation, and 95% with the use of rigid fixation.

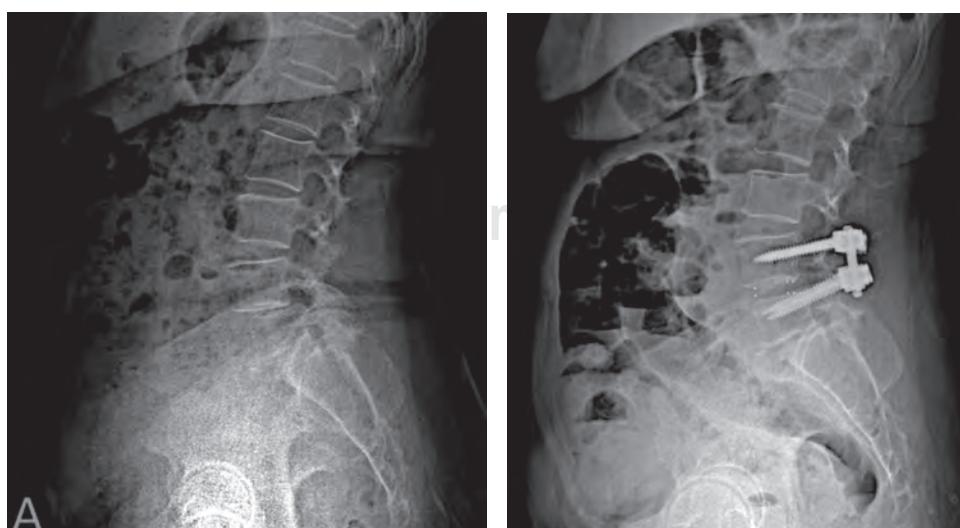


Figure 3:

A) X-Ray appreciates L4L5 spondylolisthesis. B) X-Ray obtained after surgery, with L4L5 360° fixation.

Table 1: Benefits and disadvantages of the different surgical approaches.

	Benefits	Disadvantages
ALIF	<ul style="list-style-type: none"> • Less bleeding • Big surface for cage placement • Less muscular damage • Better lordosis restoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Lower lumbar segments only • Visceral or vessels damage • Retrograde ejaculation • Post incisional hernias • Hip flexion pain
LLIF	<ul style="list-style-type: none"> • Less bleeding • Big surface for cage placement • Less muscular damage • Fast surgical timing • Upper and lower segments 	<ul style="list-style-type: none"> • Visceral or vessels damage • Less lordosis restoring • Post incisional hernias
PLIF	<ul style="list-style-type: none"> • Only one approach • Almost none visceral or vessels damage • All lumbar segments 	<ul style="list-style-type: none"> • Most dural tear incidence • Dural sac retraction • More bleeding • More muscular damage • Less surface for arthrodesis • Less lordosis restoring • Laminae and partial or complete facet resection
TLIF	<ul style="list-style-type: none"> • Only one approach • Minimal dural sac retraction • Almost none visceral or vessels damage • All lumbar segments 	<ul style="list-style-type: none"> • Complete facet resection • Nerve root lesion • Dural tears • More bleeding • More muscular damage • Less surface for arthrodesis • Less lordosis restoring

The addition of anterior column support or 360-degree fusion has many theoretical benefits. Authors propose that anterior spine support improves fusion rates by increasing the surface area available for fusion, offers indirect decompression, and helps restore normal lumbar lordosis. Intersomatic fusion has become a popular method in the treatment of spondylolisthesis, with used ranges from 14% in 1999 to 37% in 2011.⁴⁹ There are several ways to achieve anterior support, each with its own benefits and a unique set of complications²¹ (*Figure 3*).

When planning a surgical procedure, the degree of osteoligamentary resection necessary to achieve decompression, the degree of listhesis, the segmental instability, the degree of disc degeneration, the severity of the pain, the spinopelvic balance, the inherent surgery risks and the characteristics of the patient must be taken into account to make the best decision. The surgical strategy must be individualized to achieve an adequate fusion with the minimum of possible risks.⁵⁰ The purpose of interbody fusion is to improve the rate of success in surgery. However, improving the rate of fusion with these methods has no direct relationship with the degree of clinical improvement.⁵¹ Another important factor while planning surgery is if it involves a complex procedure, are considered a complex procedure those that involves more than two levels or a 360° arthrodesis. These procedures

report greater morbidity, a higher number of serious complications, and a higher rate of rehospitalization in the first 30 days after surgery, as well as a more expensive cost compared to patients who underwent a simple decompression or a decompression with a simple fusion.

Conclusion

Surgery offers several potential benefits in the treatment of degenerative spondylolisthesis, but the existing data do not strongly support its benefit in all patients. They don't conclusively identify an optimal technique. A decision must be made based on the experience of the surgeon, the clinical and imaging parameters for the selection of the most appropriate approach and fusion method.

References

1. Steffee AD, Sitkowski DJ. Posterior lumbar interbody fusion and plates. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 227: 99-102.
2. Kalichman L, Hunter DJ. Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2008; 17(3): 327-335.
3. Frymoyer JW. Degenerative spondylolisthesis: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994; 2(1): 9-15.
4. Vibert BT, Sliva CD, Herkowitz HN. Treatment of instability and spondylolisthesis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 443: 222-7.

5. Buttermann GR. Treatment of lumbar disc herniation: epidural steroid injection compared with discectomy: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86(4): 670-9.
6. Cuckler JM, Bernini P, Wiesel SW, Booth JRE, Rothman RH, Pickens GT. The use of epidural steroids in the treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(1): 63-6.
7. Fukasaki M, Kobayashi I, Hara T, Sumikawa K. Symptoms of spinal stenosis do not improve after epidural steroid injection. *Clin J Pain.* 1998; 14(2): 148-51.
8. Rosen CD, Kahanovitz N, Bernstein R, Viola K. A retrospective analysis of the efficacy of epidural steroid injections. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 228: 270-2.
9. Wang JC, Lin E, Brodke DS, Youssef JA. Epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar herniated discs. *J Spinal Disord Tech.* 2002; 15(4): 269-72.
10. Zhai J, Zhang L, Li M, Tian Z, Tian Y, Zheng W, et al. Epidural injection with or without steroid in managing chronic low-back and lower extremity pain: a meta-analysis of 10 randomized controlled trials. *Am J Ther.* 2017; 24(3): e259-69.
11. Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Lauryssen C, et al. The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain: a prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82(11): 1589-93.
12. Sencan S, Ozcan-Eksi EE, Cil H, Tay B, Berven S, Burch S, et al. The effect of transforaminal epidural steroid injections in patients with spondylolisthesis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017; 30(4): 841-6.
13. Article O, Park CJ, Shin YD, Lim SW, Bae YM. The effect of facet joint injection on lumbar spinal stenosis with radiculopathy. *Pak J Med Sci.* 2018; 34(4): 968-73.
14. Hwang SY, Lee JW, Lee GY, Kang HS. Lumbar facet joint injection: feasibility as an alternative method in high-risk patients. *Eur Radiol.* 2013; 23(11): 3153-60. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00330-013-2921-z>.
15. Shim E, Lee JW, Lee E, Im T, Kang Y, Ahn JM, et al. Facet joint injection versus epidural steroid injection for lumbar spinal stenosis: intra-individual study. *Clin Radiol.* 2017; 72(1): 96.e7-14.
16. Stasinopoulos D. Treatment of spondylolysis with external electrical stimulation in young athletes: a critical literature review. *Br J Sports Med.* 2004; 38(3): 352-4.
17. Fellander-Tsai L, Micheli LJ. Treatment of spondylolysis with external electrical stimulation and bracing in adolescent athletes: a report of two cases. *Clin J Sport Med.* 1998; 8(3): 232-3.
18. Pettine KA, Salib RM, Walker SG. External electrical stimulation and bracing for treatment of spondylolysis. A case report. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993; 18(4): 436-9.
19. Szpalski M, Gunzburg R, Pope MH. *Lumbar segmental instability.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
20. Cruz-Medina E, Coronado-Zarco R, Arellano-Hernández A, Nava-Bringas TI, Rodríguez-Leyva JA, Esparza-Ramos SB. Adaptación al español para la población mexicana con radiculopatía lumbar de la escala de evaluación estandarizada del dolor (StEP). *Acta Ortop Mex.* 2014; 28(4): 233-9.
21. Trial R. Who should undergo surgery for degenerative spondylolisthesis? *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; 38(21): 1799-811.
22. Ilyas H, Udo-Inyang IJ, Savage J. Lumbar spinal stenosis and degenerative spondylolisthesis: a review of the SPORT literature. *Clin Spine Surg.* 2019; 32(7): 272-8.
23. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Hanscom B, Tosteson ANA, Blood EA, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis. *N Engl J Med.* 2007; 356(22): 2257-70.
24. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J Neurosurg.* 1953; 10(2): 154-68.
25. Cloward RB. Lesions of the intervertebral disks and their treatment by interbody fusion methods. The painful disk. *Clin Orthop Relat Res.* 1963; 27: 51-77. Available from: <http://europemc.org/abstract/MED/14021789>.
26. King D. Internal fixation for lumbosacral fusion. *J Bone Joint Surg Am.* 1948; 30A(3): 560-5.
27. Roy-Camille R, Roy-Camille M, Demeulenaere C. Osteosynthesis of dorsal, lumbar, and lumbosacral spine with metallic plates screwed into vertebral pedicles and articular apophyses. *Presse Med.* 1970; 78(32): 1447-8.
28. Harms J, Rolinger H. A one-stager procedure in operative treatment of spondylolistheses: dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl). *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1982; 120(3): 343-7.
29. Rodgers WB, Gerber EJ, Patterson J. Intraoperative and early postoperative complications in extreme lateral interbody fusion: an analysis of 600 cases. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011; 36(1): 26-32.
30. Yan DL, Pei F, Li J, Soo C. Comparative study of PILF and TLIF treatment in adult degenerative spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2008; 17(10): 1311-6.
31. Liu J, Deng H, Long X, Chen X, Xu R, Liu Z. A comparative study of perioperative complications between transforaminal versus posterior lumbar interbody fusion in degenerative lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2016; 25(5): 1575-80.
32. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg.* 2015; 3(1): 2-18.
33. Bertagnoli R, Vazquez RJ. The AnteroLateral transPsoatic approach (ALPA): a new technique for implanting prosthetic disc-nucleus devices. *J Spinal Disord Tech.* 2003; 16(4): 398-404.
34. Pawar AY, Hughes AP, Sama AA, Girardi FP, Lebl DR, Cammisa FP. A comparative study of lateral lumbar interbody fusion and posterior lumbar interbody fusion in degenerative lumbar spondylolisthesis. *Asian Spine J.* 2015; 9(5): 668-74.
35. Norton RP, Bianco K, Klifto C, Errico TJ, Bendo JA. Degenerative spondylolisthesis: an analysis of the nationwide inpatient sample database. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015; 40(15): 1219-27.
36. Deyo RA, Mirza SK, Martin BI, Kreuter W, Goodman DC, Jarvik JG. Trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. *JAMA.* 2010; 303(13): 1259-65.
37. Deyo RA, Cherkin DC, Loeser JD, Bigos SJ, Ciol MA. Morbidity and mortality in association with operations on the lumbar spine. The influence of age, diagnosis, and procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 1992; 74(4): 536-43.
38. Deyo RA, Ciol MA, Cherkin DC, Loeser JD, Bigos SJ. Lumbar spinal fusion. A cohort study of complications, reoperations, and resource use in the Medicare population. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993; 18(11): 1463-70.
39. Oldridge N, Yuan Z, Stoll JE, Rimm A. Lumbar spine surgery and mortality among Medicare beneficiaries, 1986. *Am J Public Health.* 1994; 84(8): 1292-8.
40. Turner JA, Ersek M, Herron L, Haselkorn J, Kent D, Ciol MA, et al. Patient outcomes after lumbar spinal fusions. *JAMA.* 1992; 268(7): 907-11.
41. Modhia U, Takemoto S, Braid-Forbes MJ, Weber M, Berven SH. Readmission rates after decompression surgery in patients with lumbar spinal stenosis among medicare beneficiaries. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; 38(7): 591-6.
42. Epstein NE. Decompression in the surgical management of degenerative spondylolisthesis: advantages of a conservative approach in 290 patients. *J Spinal Disord.* 1998; 11(2): 116-22.
43. Postacchini F, Cinotti G, Perugia D, Gumina S. The surgical treatment of central lumbar stenosis. Multiple laminotomy compared with total laminectomy. *J Bone Joint Surg Br.* 1993; 75(3): 386-92.
44. Feffer HL, Wiesel SAMW, Cuckler JM, Rothman RH. Degenerative spondylolisthesis: to fuse or not to fuse. *Spine (Phila Pa 1976).* 1985; 10(3): 287-9.
45. Akamaru T, Kawahara N, Yoon ST, Minamide A, Kim KS, Tomita K, et al. Adjacent segment motion after a simulated lumbar fusion in different sagittal alignments: a biomechanical analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003; 28(14): 1560-6.
46. Rosales-Olivares LM, Ruiz-Morfin A, Alpízar-Aguirre A. Repercusión en la estabilidad del segmento suprayacente después de la fijación de

- la espondilolistesis. Estudio comparativo de dos sistemas. *Cir Cir*. 2006; 74(1): 27-35.
47. Juárez-Jiménez HG, Zarate-Kalfópolos B, Alpizar-Aguirre A, et al. Utilidad de la ligamentoplastía para la prevención de la artrodesis en espondilolistesis lumbar degenerativa. Reporte preliminar. *Acta Ortop Mex*. 2013; 27(5): 324-30.
48. Zdeblick TA. A prospective, randomized study of lumbar fusion. Preliminary results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993; 18(8): 983-91.
49. Kepler CK, Vaccaro AR, Hilibrand AS, Anderson DG, Rihn JA, Albert TJ, et al. National trends in the use of fusion techniques to treat degenerative spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014; 39(19): 1584-9.
50. Resnick DK, Watters WC, Sharan A, Mummaneni P V, Dailey AT, Wang JC, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 9: lumbar fusion for stenosis with spondylolisthesis. *J Neurosurg Spine*. 2014; 21(1): 54-61.
51. Wang JC, Dailey AT, Mummaneni P V, Ghogawala Z, Resnick DK, Watters WC, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 8: lumbar fusion for disc herniation and radiculopathy. *J Neurosurg Spine*. 2014; 21(1): 48-53.
52. Phan K, Mobbs RJ. Oblique lumbar interbody fusion for revision of non-union following prior posterior surgery: a case report. *Orthop Surg*. 2015; 7(4): 364-7.

Artículo de revisión

doi: 10.35366/99145

Síndrome de hipermovilidad articular

Joint hypermobility syndrome

Carbonell-Bobadilla N,* Rodríguez-Álvarez AA,† Rojas-García G,‡
Barragán-Garfias JA,§ Orrantia-Vertiz M,§ Rodríguez-Romo R¶

Hospital Español de México.

RESUMEN. El síndrome de hipermovilidad articular es un desorden hereditario con patrón autosómico dominante; se caracteriza por hiperlaxitud articular y dolores musculoesqueléticos. El término hipermovilidad se refiere al incremento en los movimientos activos o pasivos de las articulaciones con base en sus rangos normales. El síndrome de hipermovilidad articular presenta además síntomas gastrointestinales, trastornos de sueño, fibromialgia, trastornos sicológicos, cefalea migrañosa, oftálmicos, autonómicos, entre otros. Para diagnosticar el síndrome de hipermovilidad, en general son aceptados los criterios de Brighton, los cuales fueron publicados en 1998. También se le conoce como síndrome de hipermovilidad articular benigno. El término benigno se utiliza para distinguirlo de otras condiciones más severas como Ehler-Danlos (tipo clásico o vascular), síndrome de Marfan y osteogénesis imperfecta. El tratamiento con fisioterapia y medidas farmacológicas ayudan a mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Síndrome, hipermovilidad, clínica, diagnóstico.

ABSTRACT. Joint hypermobility syndrome is an inherited disorder with autosomal dominant pattern; is characterized by joint hyperlaxity and musculoskeletal pains. Thermal hypermobility refers to the increase in active or passive movements of joints based on their normal ranges. Joint hypermobility syndrome also has gastrointestinal symptoms, sleep disorders, fibromyalgia, psychological disorders, migraine headache, ophthalmic, autonomic, among others. To diagnose hypermobility syndrome, Brighton's criteria are generally accepted and published in 1998. This criteria also known as benign joint hypermobility syndrome. The term benign is used to distinguish it from other more severe conditions such as Ehler-Danlos (classic or vascular type), Marfan syndrome, and imperfect osteogenesis. Treatment with physiotherapy and pharmacological means help improve patients' quality of life.

Keywords: Syndrome, hypermobility, clinic, diagnosis.

Introducción

El síndrome de hipermovilidad articular (SHA) es un desorden hereditario que se caracteriza por hiperlaxitud articular y dolores musculoesqueléticos. El término hipermovilidad se refiere al incremento en los movimientos activos o pasivos de las articulaciones con base en sus rangos normales.¹

El diagnóstico se determina por el puntaje de Beighton, el cual habla de una alta especificidad de la enfermedad.

* Médico residente de Medicina Interna, Hospital Español de México.

† Médico interno de pregrado, Hospital Español de México.

‡ Médico adscrito del Servicio de Reumatología, Hospital Español de México.

¶ Médico Docente de Salud Pública, Facultad de Medicina, UNAM.

Correspondencia:

Dra. Natalia Carbonell-Bobadilla
Av. Ejército Nacional No. 617, Col. Granada, C.P. 11520 Alcaldía Miguel Hidalgo, CDMX
E-mail: carbonellbnatalia@gmail.com

Citar como: Carbonell-Bobadilla N, Rodríguez-Álvarez AA, Rojas-García G, Barragán-Garfias JA, Orrantia-Vertiz M, Rodríguez-Romo R. Síndrome de hipermovilidad articular. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 441-449. <https://dx.doi.org/10.35366/99145>



Este puntaje contempla la flexibilidad en cinco áreas del cuerpo (columna/caderas, codos, quintas metacarpofalángicas, pulgares, muñecas y rodillas, obteniendo un puntaje de hasta nueve puntos, con una especificidad alta (80%).²

La importancia de este artículo es proveer información actualizada sobre el SHA, ya que suele ser un padecimiento muy frecuente con reportes de 45% en pacientes que cumplen los criterios de diferentes clínicas reumatológicas,³ principalmente en población infantil y adolescente y para el cual es común que exista un retraso en el diagnóstico y tratamiento.

Antecedentes

Este grupo de síntomas fue considerado como enfermedad hasta 1967 por Kirk y colaboradores,³ quienes contemplaron síntomas musculoesqueléticos y la presencia de hipermovilidad articular generalizada.^{4,5} Es importante realizar un adecuado diagnóstico diferencial para descartar alguna otra enfermedad reumática.⁴

En los años 80 se empezó a observar un fenotipo sobre-puesto con enfermedades del tejido conectivo, principalmente a nivel cutáneo u óseo.⁴ En los años 90 se estudió el dolor crónico y las disautonomías que tenían las personas con SHA, llegando a la conclusión de que son complicaciones de la enfermedad;^{6,7} igualmente se relacionó el aumento en problemas ginecológicos y gastrointestinales.⁸

Las primeras escalas que evaluaron la hipermovilidad articular fueron los criterios de Beighton, método utilizado durante 30 años;³ y el síndrome de hipermovilidad formó parte de los criterios de Brighton publicados en 1998.⁹

Definición

El síndrome de hipermovilidad articular es un trastorno sistémico, hereditario del tejido conectivo asociado a hipermovilidad articular generalizada, en el cual una o más articulaciones sinoviales se mueven más allá de los límites normales, con presencia de dolor articular difuso^{9,10,11} y sin enfermedad del tejido conectivo subyacente.⁹ El mecanismo bajo el cual los síntomas articulares se desarrollan no se ha entendido del todo. De acuerdo con algunos estudios, los pacientes con SHA tienen hipermovilidad articular así como dolor articular crónico y otros signos neuromusculoesqueléticos relacionados con un defecto en el colágeno.⁹

El SHA es conocido también como síndrome de hipermovilidad articular benigno. El término benigno se utiliza para distinguirlo de otras condiciones más severas como Ehler-Danlos (tipo clásico o vascular), síndrome de Marfan y osteogénesis imperfecta que también se presenta con hipermovilidad articular y en la que puede descartarse el diagnóstico de SHA.⁹

La hipermovilidad se define cuando un rango de movimiento que excede a lo que se considera normal para esa articulación, tomando en cuenta la edad del paciente, género y grupo étnico. No es un estado de enfermedad ni se consi-

dera un diagnóstico, es decir, la hipermovilidad articular se convierte en síndrome cuando se le atribuye el surgimiento de los síntomas; el dolor y la inestabilidad son los más importantes.

Existe una confusión entre el uso de los términos hipermovilidad articular y el síndrome de hipermovilidad articular.¹²

Epidemiología

El SHA es un rasgo hereditario común,¹⁰ se presenta frecuentemente en mujeres asiáticas en 20-40%.³ En hombres se observa en 10-30%.¹³

El rango de prevalencia del síndrome de hipermovilidad articular es de 4 a 38.5%. Esto ha sido tema de muchos estudios, la investigación inició a principios de la década de los 60. Está bien establecido que el síndrome de hipermovilidad articular puede predisponer al desarrollo de dolor articular en niños.⁹

Se estima que entre 10 y 15% de niños sanos con articulaciones hipermóviles se asocia el término de síndrome de hipermovilidad articular únicamente cuando no se encuentra otra causa de su dolor.¹⁴

En general, la prevalencia del síndrome de hiperlaxitud reportada en la literatura es variable, pero se sabe que es mayor en las mujeres y en individuos de ascendencia africana y asiática, con menor cantidad de síntomas conforme aumenta la edad.¹⁵ La prevalencia en poblaciones sanas, usando los criterios de Brighton, se ha reportado entre 15 y 17.9% en adolescentes y atletas jóvenes del sexo femenino. En un estudio realizado por Russek y Errico se encontró que la prevalencia del SHA no cambia significativamente con el nivel de actividad.¹⁶

Factores de riesgo

Los factores de riesgo incluyen la edad del paciente, etnia, actividad física, hábitos físicos y traumas así como la facilidad del observador para evaluar la movilidad articular con los criterios de Brighton.¹⁰

De acuerdo al estudio de Adib y colaboradores se observó en los antecedentes familiares que quienes tienen familiares de primer grado que padecen de hipermovilidad articular, ésta se presentará en 63% y en 27% de los familiares de segundo grado.¹⁷

Numerosos estudios han informado que la prevalencia de trastornos temporomandibulares es mayor en los sujetos con síntomas de hipermovilidad articular, lo cual sugiere que la hiperflexibilidad puede ser un factor de riesgo asociado positivamente con pacientes que padecen trastornos temporomandibulares.¹⁵

La hipermovilidad articular en general es más común en caucásicos versus afroamericanos. Aunque no hubo asociaciones entre hipermovilidad y factores de razas múltiples con cambios cromosómicos variados, la asociación entre la hipermovilidad y los síntomas en columna pueden diferir

por la raza. En un estudio se reportó que los caucásicos con hipermovilidad eran más propensos a tener síntomas lumbares que aquéllos sin hipermovilidad.¹⁸

Otros factores que afectan la articulación y rango de movimiento incluyen cambios bioquímicos en la estructura de colágeno y elastina que causan una pérdida de resistencia a la tracción que conduce a la laxitud y al aumento de movilidad de las articulaciones.¹⁵

Etiología

El síndrome de hipermovilidad es parte de un grupo de trastornos hereditarios del tejido conectivo que incluyen el síndrome de Marfan, Ehlers-Danlos y osteogénesis imperfecta. Comparten una sobreposición fenotípica con estos trastornos que se le ha llamado síndrome de Ehlers-Danlos tipo hipermovilidad, pero históricamente se le ha considerado una forma más benigna.¹⁹

Varios estudios han demostrado que el SHA tiene un fuerte componente genético con patrón autosómico dominante; familiares de primer grado con el trastorno pueden identificarse en 50% de los casos. Mutaciones en el gen de la fibrilina han sido identificadas en familias con SHA.⁹

Las personas con SHA pueden experimentar síntomas referentes a respuesta reactiva anormal del sistema nervioso autónomo, particularmente aumentos de la frecuencia cardíaca en reposo, lo que puede manifestarse como un síntoma de ansiedad.²⁰

El SHA/EDS-HT es difícil de reconocer debido a la ausencia de hallazgos físicos específicos y a que no existen marcadores genéticos específicos, a excepción de unos cuantos casos aún controvertidos con mutaciones en la tenascina XB y el gen de colágeno tipo III alfa 1. En consecuencia, el JHS/EDS-HT sigue siendo un diagnóstico de exclusión basado en criterios de diagnóstico clínico internacionalmente aceptados. Sin embargo, de acuerdo a Gharbiya y colaboradores es urgente la necesidad de revisar los criterios existentes.²¹

Curiosamente, algunas osteocondrodisplasias autosómicas dominantes (seudoacondroplasia y algunos casos de displasia epifisaria múltiple) son causadas por mutaciones de las glicoproteínas COMP que interfieren con el conjunto de matriz extracelular normal, que se cree contribuyen al desarrollo de los fenotipos de la enfermedad,^{22,23} es decir, la hipermovilidad pronunciada y los niveles bajos de COMP suero son características de estas osteocondrodisplasias.²⁴

Las seis proteínas identificadas incluyen APOB y TTR así como las cuatro proteínas relacionadas del complemento. La concentración plasmática de APOB es conocida por ser un buen marcador de riesgo cardiovascular. APOB es un ligando para el receptor de lipoproteína de baja densidad (LDL) que participa en el transporte de colesterol a los tejidos periféricos y origina su acumulación en la pared arterial. Los niveles elevados de la apolipoproteína AI (APOA1) y APOB se han observado también en pacientes con osteoartritis.

Los cambios en los niveles de expresión de algunos factores del complemento en pacientes con SHA, en comparación con aquéllos de los individuos control, pueden contribuir a los síntomas de dolor crónico.²⁵

Calidad de vida y discapacidad

Las cinco principales determinantes para la disminución de la calidad de vida son: deterioro físico, dolor crónico, fatiga, mala adaptación cognitiva (es decir, quinesiofobia) y angustia sicológica.¹⁰

Existe un gran número de estudios que demuestran la asociación entre el síndrome de hipermovilidad articular y quejas de salud crónicas en los adultos. Mientras que las artralgias y el dolor regional crónico son los síntomas predominantes, hay muchas manifestaciones extraarticulares con disautonomía y neuropatía periférica, hernia, prollapso uterino/rectal, depresión y ansiedad, por nombrar algunos.¹⁷

Otros autores apoyan el concepto de que la hipermovilidad tiene un fenotipo multisistémico y se sugieren posibles mecanismos que median la vulnerabilidad clínica de los síntomas neurosiquiátricos.²⁶

En un estudio reciente se demostró un grado de discapacidad en miembros inferiores comparable con los pacientes que padecían osteoartritis, observado durante 10 años.²⁷ Esto refleja una disfunción temprana biomecánica que afecta la marcha y postura, asociada con un patrón anormal de la activación de músculos en ejercicios estáticos y dinámicos. Además, pueden presentar quinesiofobia que se define como el miedo a moverse debido al dolor crónico, incrementando el deterioro muscular ocasionando así deterioro físico y agotamiento general.

La discapacidad es multidimensional, está influenciada también por factores sicológicos y sociales a consecuencia de la enfermedad.

El síndrome del dolor crónico es consecuencia de la ansiedad y depresión por mal manejo terapéutico.¹⁰ El síntoma primario del síndrome de hipermovilidad articular es el dolor, que inicialmente ocurre en la forma de episodios agudos y se vuelve crónico con el tiempo. Los pacientes desarrollan dolor crónico como resultado de trauma en las articulaciones, músculos y ligamentos durante las actividades diarias, en combinación con la laxitud articular excesiva. La calidad del sueño, las relaciones sociales, las actividades físicas y la calidad de vida se ven adversamente afectadas por la presencia de dolor persistente.²⁸

Para muchos, si no es que en todos los pacientes con síntomas de SHA, en la niñez éstos son relativamente leves y discretos, otros pacientes presentan dolores más persistentes en músculos y con demasiado estrés y continuarán con dificultades hasta que su musculatura esté fortalecida por ejercicios apropiados o como resultado del crecimiento en la pubertad y adolescencia. Hay, sin embargo, un grupo severamente debilitado y deshabilitado cuyas vidas y educación son interrumpidas debido al desarrollo de dolor crónico secundario.¹²

Los resultados del metaanálisis de tres estudios indicaron que existe cuatro veces mayor probabilidad de ansiedad en las personas con el síndrome de hipermovilidad articular en comparación con los controles. Además, parte de los resultados del metaanálisis indicaron una diferencia estadística significativa entre los grupos, con mayor gravedad de los síntomas de ansiedad en las personas con síndrome de hipermovilidad articular en comparación con el grupo control.²⁰

Entre los pacientes con síndrome de hipermovilidad articular hay una incidencia aumentada de síntomas siquiátricos, incluyendo depresión, ansiedad y trastornos de pánico debido a años de sufrimiento por los efectos secundarios de la condición como artralgias de larga duración, alteración en la calidad del sueño y fatiga.²⁸

Las características de la enfermedad y las situaciones que viven los pacientes pueden propiciar dificultad para comer, esto representa una pérdida de peso e incluso trastornos de la alimentación y por ende, una mala nutrición.²⁹

Las características clínicas de estos pacientes tienden a superponerse con las del trastorno de coordinación del desarrollo y pueden asociarse con el aprendizaje y otras discapacidades. Las consecuencias físicas y sicológicas de estas dificultades adicionales se suman a las principales manifestaciones del trastorno preexistente del tejido conectivo, afectando el bienestar y el desarrollo de los niños y sus familias.³⁰

Manifestaciones clínicas

El inicio de los síntomas puede ocurrir a cualquier edad. Típicamente, los niños tienen dolor autolimitado en múltiples articulaciones; sin embargo, el dolor puede durar un tiempo prolongado y puede volverse constante en el adulto.⁹

Los tipos de dolor que suelen presentar son el de tipo neuropático (neurogénico) y nociceptivo (inflamatorio). El nociceptivo es la sensación sicológica generada por el daño tisular o la alteración en los receptores de dolor. El neuropático es el dolor relacionado directamente con lesión del sistema nervioso, involucrando la transmisión y la modulación. Además éste presenta un subtipo, el cual es disfuncional, siendo de tipo orgánico como en la enfermedad intestinal funcional, fibromialgia y cefalea ocasionado por una exacerbación anormal de la intensidad del desarrollo del dolor por estímulos viscerales y externos del sistema nervioso central.¹⁰ El dolor puede involucrar cualquier articulación, pero es más común la rodilla y el tobillo, la actividad física repetitiva igualmente exacerba el dolor.⁹ La fatiga y el dolor generalizado son asuntos comunes con hiperestesia resultante de una nocicepción aumentada de los tejidos estirados como una explicación probable; el dolor con frecuencia resulta en inactividad con descondicionamiento que exacerba los síntomas.¹³ Especulativamente, posibles mecanismos incluyen la susceptibilidad de los individuos con hipermovilidad elevada a (amenaza de) dolor y/o una perturbación

de control autonómico. Las diferencias en la actividad de la amígdala se producen en trastornos de dolor, incluyendo la fibromialgia, síndrome del intestino irritable y síndrome de dolor regional crónico.²⁶

La hipermovilidad articular representa un factor de riesgo de dolor musculoesquelético durante la adolescencia, que comprende una distribución específica, es decir, el hombro, la rodilla y el tobillo/pie. Estas relaciones fueron más fuertes en presencia de obesidad, lo cual es consistente con una vía causal por la cual la hipermovilidad articular conduce a dolor en sitios expuestos a mayores fuerzas mecánicas.³¹ Síntomas menos frecuentes son rigidez, mialgias, calambres y dolor no articular en miembros.⁹

Las articulaciones que con más frecuencia se ven afectadas son el cuello y los hombros, normalmente de presentación simultánea. La inestabilidad del hombro se puede ver involucrada cuando el cuello está afectado, por lo que tiene limitación a la movilidad por el riesgo de subluxación o luxación, evitándose así la realización de actividades.²³ La cervicalgia puede ocurrir como resultado de enfermedad en el disco cervical, puntos miofasciales desencadenantes o hipermovilidad de la columna cervical.³² La hipermovilidad cervical y la disfunción articular temporomandibular son factores que predisponen el desarrollo de la cefalea. La malformación de Chiari tipo I, es decir, inestabilidad de la articulación occipitoatlantoaxial, se incluye en el SHA.¹⁰ De acuerdo a estudios de doble corte la prevalencia de hiperlaxitud, está asociada a 18% con casos de mano (en especial articulación interfalángica proximal), osteoartritis de la rodilla y disminución de los niveles de suero oligomérico de matriz del cartílago con un predominio en sexo femenino. Estos resultados se validaron adicionalmente con estudios radiológicos en sus diferentes poblaciones.²⁴

La escoliosis es un hallazgo que con frecuencia se observa en niños y adultos con SHA. Un estudio reciente de laxitud articular durante el screening de escoliosis de 1,273 niños (598 hombres; 675 mujeres; promedio de edad 10.4 años) con el uso del escoiómetro de Bunnell mostró una correlación entre la escala de Beighton y la rotación del tronco de > 7°.¹²

Los reportes de investigación describen alta prevalencia de síntomas como alteraciones del sueño, fatiga, intestino irritable, torpeza, ansiedad y depresión entre los pacientes con SHA.¹⁶ El SHA comparte muchos síntomas con los trastornos funcionales gastrointestinales, incluyendo trastornos de sueño, fibromialgia, trastornos sicológicos, cefalea migrañosa así como un perfil demográfico similar.¹⁹ También se asocia con enfermedad intestinal funcional y fibromialgia.¹⁰

Existe interés particular en la asociación entre enfermedad celíaca, trastornos del tejido conectivo y artritis reumatoide, los dos últimos trastornos con trasfondo genético. El involucro al tejido conectivo puede tener implicaciones en trastornos gastrointestinales, estructurales y funcionales. Diferentes investigaciones han mostrado la presencia de síntomas como dolor abdominal, hinchazón, náusea, reflujo,

disfagia, vómito y constipación. La enfermedad de Ehlers-Danlos y el síndrome de hipermovilidad articular se han asociado a trastornos gastrointestinales incluyendo dispepsia, reflujo gastroesofágico, síndrome de intestino irritable, constipación funcional, constipación por tránsito intestinal lento, incontinencia fecal, retardo en vaciamiento gástrico y enfermedad de Crohn. En un estudio realizado en 2016 por Laszkowska y colaboradores se encontró asociación entre enfermedad celíaca y Ehlers Danlos y síndrome de hipermovilidad articular.³³ El dolor abdominal inexplicable se manifiesta en 86% de los pacientes con síntomas como reflujo, náuseas, vómito, diarrea, constipación, distensión y pirosis. Se desconoce la fisiopatología por la cual se presenta tan severa afectación gastrointestinal.¹⁰

Pacientes que muestran síntomas inexplicables gastrointestinales y dismotilidad intestinal normalmente se clasifican como alteraciones funcionales gastrointestinales que incluyen dispepsia y constipación funcional.⁸ A pesar de que los síntomas gastrointestinales superiores dependían de factores de dolor autonómicos y crónicos, muchos de los síntomas se incrementan al aumentar la gravedad del fenotipo JHS.³⁴ La asociación de SHA o prolapsode válvula mitral con fibromialgia ha sido estudiada muchas veces en la literatura. Un estudio realizado por Kozanoglu y su equipo en 75 mujeres con fibromialgia reveló que el síndrome de hipermovilidad articular y el prolapsode válvula mitral fueron comunes en pacientes con fibromialgia y el síndrome de hipermovilidad articular sirve como factor de riesgo de prolapsode válvula mitral entre pacientes con fibromialgia.³⁵

La disfunción del sistema nervioso autónomo también se ha reportado en pacientes con SHA que han sido sometidos a estudio.¹⁹ Las manifestaciones gastrointestinales como constipación crónica, reflujo gastroesofágico, dolor abdominal crónico y síndrome de colon irritable son comúnmente reportados en SHA, al igual que los síntomas de síncope, mareo e hipotensión ortostática. Estas características juntas con frecuencia se citan como evidencia de disfunción autonómica en SHA.¹³

Las anomalías oculares también se han incluido como un signo menor de acuerdo a los criterios de diagnóstico para JHS; sin embargo, se han publicado muy pocos artículos sobre este tema. Se incluye el síndrome de Stickler, que se caracteriza principalmente por miopía severa, degeneración vitreoretiniana y cataratas. Mishra y colegas reportaron por primera vez una alta incidencia en laxitud del párpado y la inclinación palpebral antimongoloide evaluando a 34 pacientes. Otras alteraciones que también pueden presentarse son la ptosis unilateral, disco óptico inclinado y la xeroftalmia por deficiencia de la película lagrimal.²¹

Los trastornos en el sueño ocurren en 37% de los niños con SHA, mientras que movimientos periódicos de extremidades se observan en 67% de los adultos con enfermedad de Ehlers-Danlos.³²

Varios estudios sugieren que la migraña es más frecuente en pacientes con SHA. Hakim y colaboradores encontraron

que la prevalencia de migraña es de 40% en pacientes con SHA y de 20% en la población general. En un estudio realizado por Bendik y su equipo con una muestra de 28 casos y 232 controles se detectó una prevalencia de migraña de 75% en pacientes con SHA y de 43% en el grupo control. Migraña sin aura y migraña típica con aura fueron diagnosticadas en 68 y 32% de los pacientes en el grupo de SHA y de 39 y 10% del grupo control, respectivamente. El cambio en el tejido conectivo en SHA puede ocasionar reactividad vascular que predispone al desarrollo de migraña, también es posible que esté asociado a disautonomía que ocasiona migraña como el síndrome de taquicardia postural ortostática; exámenes autonómicos revelan evidencia de hiperactividad a y b adrenérgica en pacientes con SHA.³²

SHA en niños

El SHA es el trastorno reumatólgico que por excelencia trasciende la división niño-adulto. En el momento del nacimiento una de las más tempranas y conocidas asociaciones con hipermovilidad llamada displasia congénita de cadera, manifestada por una cadera «que truena» o como una dislocación congénita franca que puede ser aparente, debe siempre considerarse con examen clínico y, cuando sea apropiado, analizarse por ultrasonido. Los criterios de Brighton, hablando estrictamente, no han sido validados por completo en niños.¹²

Una de las características más frecuentes del SHA en edades tempranas es el retraso motor. Se observó que aproximadamente en un tercio de los niños con hipermovilidad articular generalizada en una de las series a veces hay torpeza del movimiento (que persiste en la edad adulta) así como inquietud irrepressible. Cuando empiezan a caminar, los niños pequeños hipermóviles caminan de puntas o con marcha con los dedos hacia adentro o hacia fuera, lo que feruliza los tobillos. Esto les da la sensación de mejor soporte y así emplean una marcha anormal. Sin embargo, la marcha en puntas frecuentemente ocasiona caídas cuando los pies tropiezan sobre sí mismos.⁴

Una vez que caminan, los padres notan que sus hijos tienen pies planos y pronados, lo cual conlleva a marcha anormal con características como patelas «bizcas», torsión tibial, anteversión femoral e hiperlordosis.

Se ha investigado a muchos niños hipermóviles con equimosis, que es una característica común en esta condición. Los exámenes de tiempo de sangrado son por lo regular normales y las equimosis pueden ser explicadas por una falta de soporte capilar normal permitida por un colágeno inherentemente débil.

Criterios de signos mayores y menores

De acuerdo al estudio de Remving y colaboradores se mencionan los criterios que presenta el SHA, los signos principales incluyen signos cutáneos (71%), luxación (es/ subluxación (s) (64%) y artralgia (57%). Los signos se-

cundarios menores son oculares (79%), gastrointestinales (79%), reumatismo de tejidos blandos (79%), signos de disautonomía (64%), venas varicosas, etcétera (57%) y signos dentales (57%). La presencia de un mínimo de dos signos principales era obligatoria de acuerdo con ocho panelistas (57%), tres signos principales según tres panelistas (21%) y cuatro signos principales según un panelista. Se requiere un mínimo de dos signos principales que son suficientes para cumplir con los criterios establecidos de EDS-HT.³⁶

Diagnóstico

Para diagnosticar el síndrome de hipermovilidad por lo general se aceptan los criterios de Brighton, los cuales fueron publicados en 1998.⁹ No hay estudios de imagen, laboratorio o genéticos para SHA. A pesar de que los criterios de Brighton han sido criticados por no ser lo suficientemente consistentes o confiables, son los únicos que en la actualidad están aceptados a nivel internacional como criterios diagnósticos de SHA (*Tabla 1*).¹⁶

Tratamiento

Dos ensayos randomizados controlados han demostrado una reducción de 30-40% del dolor en niños con SHA después de seis a ocho semanas de un programa de ejercicios supervisados por fisioterapista.¹³ La fisioterapia se considera la estrategia más eficaz, incluye ejercicios de fortalecimiento, mejora de propiocepción y estiramientos suaves. Sin embargo, tiene sus límites de acuerdo al tiempo empleado, variabilidad entre operadores y eficiencia a largo plazo; las alternativas para ser más eficaz son terapias sicológicas, principalmente la terapia cognitivo conductual (TCC) masajes y tratamientos no convencionales.

Para el manejo del dolor crónico se puede coadyuvar con medicamentos como amitriptilina, duloxetina y SSRI/SNR. Un porcentaje de 10% de proloterapia con dextrosa demostró ser eficaz para reducir el dolor a la palpación en pacientes con complicaciones de SHA temporomandibular.⁹

La cirugía no es una opción para mitigar el dolor. Tratamientos pasivos como hielo, masaje, electroterapia, reforzamiento y ferulización pueden ser útiles en los momentos de exacerbaciones de dolor, pero deben evitarse como estrategias a largo plazo. Analgésicos como paracetamol pueden ser beneficiosos en crisis de exacerbación de dolor; sin embargo, los antiinflamatorios no esteroideos y los opiáceos con frecuencia son mal tolerados en esta población debido a la exacerbación de los síntomas gastrointestinales o la fatiga, respectivamente. Hay cierta evidencia de que el uso a largo plazo de opiáceos (> 16 semanas) puede empeorar el dolor crónico y causar dependencia.

Algunos pacientes con dolor crónico pueden beneficiarse de terapias farmacológicas más allá de la analgesia para modificar la percepción del dolor como inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina, antidepresivos tricíclicos

y antiepilepticos como gabapentina, pero estas drogas deben utilizarse con cautela y no en un término a largo plazo.¹³

Diagnósticos diferenciales

El síndrome de Ehlers-Danlos tipo hiperlaxitud se define por hipermovilidad articular generalizada (puntuación de Beighton 5/9) y por una sensación que describen los pacientes como suave, «aterciopelada» de la piel que puede o no ser apreciable como hiperelasticidad. A menudo, el síndrome de Ehlers-Danlos tipo hiperlaxitud es el «diagnóstico» «por defecto» de los niños con hipermovilidad articular, junto con el dolor generalizado y sin signos o síntomas de otros trastornos hereditarios del tejido conectivo, lo que dificulta el diagnóstico y el verdadero manejo del síndrome de hipermovilidad articular.³⁷ El síndrome de Marfan es una enfermedad autosómica dominante, multisistémica de tejido conectivo y es una condición relativamente común, afecta a una de 5,000 personas. Es causado por defectos en el gen FBN1, este gen codifica la proteína de fibrilina e incluye mutaciones de TGFBR1 y TGFBR2. Las características principales son la afección al sistema musculoesquelético, ocular y cardiovascular. Existe laxitud de las articulaciones, dislocación, dolor articular crónico y artritis degenerativa. Su diagnóstico se basa a partir de los criterios de Ghent y genetistas.¹⁴ Expertos acierran que SHA y el síndrome Ehlers-Danlos del tipo hipermovilidad son indistinguibles con el uso de herramientas diagnósticas actuales.¹⁶

Castori y colaboradores mencionan que aún no se puede distinguir si JHS y EDS-HT son dos trastornos distintos con un defecto molecular subyacente claramente diferente o JHS y EDS-HT son trastornos relativamente superpuestos que comparten de manera parcial su base molecular (también dentro de un patrón de herencia no mendeliano), es decir, son dos condiciones completamente superpuestas con el mismo apuntalamiento genético.³⁸

La hipermovilidad articular se caracteriza por la laxitud de los ligamentos, puede representar un hallazgo aislado; sin embargo, ocurre en individuos con trastorno genético de proteínas de la matriz del tejido conectivo así como osteogénesis imperfecta o síndrome de Marfan. Cuando se agregan características clínicas como dolor articular y las causas genéticas ausentes, se puede referir al término hipermovilidad articular benigna. Se valora a partir de la escala de Beighton, siendo más de 4 positivo para hipermovilidad articular.³¹ El síndrome articular de hipermovilidad benigno es un término que aún no se ha comprendido por completo; sin embargo, se conoce que puede ser un trastorno de patrón autosómico con deficiencia de tenascina X, sin anomalías en colágeno o relacionado a proteínas.¹⁴

La hipermovilidad articular generalizada puede encontrarse en displasias esqueléticas que afectan el tejido conjuntivo especializado, alteraciones neuromusculares debido al aumento de miopatías hereditarias y características de distrofias musculares.³⁸

Tabla 1: Criterios diagnósticos de Brighton para síndrome de hipermovilidad articular.

Criterios mayores

Escala Beighton 4/9 o mayor

Artralgias mayores de tres meses de duración en cuatro o más articulaciones

Criterios menores

Escala de Beighton 1-3/9 (0-3 si edad < 50 años)

Artralgias 1-3 articulaciones o dolor en espalda o espondilosis, espondilolistesis

Dislocación en + de una articulación o en una articulación o más en + de una ocasión

Tres o más lesiones de tejido blando (epicondilitis, tenosinovitis, bursitis)

Habitus marfanoides (alto, delgado, longitud > altura, segmento superior: segmento inferior radio < 0.89, aracnodactilia)

Estrías en piel, hiperextensibilidad, piel delgada o cicatrización anormal

Signos oculares: párpados caídos, miopía o inclinación antimongoloide.

Venas varicosas/hernia/uterina/rectal

Prolapso de válvula mitral (por ecocardiografía)

Diagnóstico requiere: dos criterios mayores, un criterio mayor + dos menores, cuatro criterios menores, dos criterios menores y afectación en familiar de primer grado

Puntuación de Beighton para identificar hipermovilidad articular.

1. Toque pasivamente el antebrazo con el pulgar mientras se flexiona la muñeca
2. Más de 10° de hiperextensión de los codos
3. Hiperextensión de las rodillas mayor que o igual a 10° (*genu-recurvatum*)
4. La extensión pasiva de los dedos o una extensión de 90° o más del quinto dedo
5. Al tocar el suelo con las palmas de las manos cuando llegan hasta sin doblar las rodillas



Discusión

El síndrome de Ehlers-Danlos (EDS) es una enfermedad rara que se caracteriza por exceso de flexibilidad y fragilidad de tejidos conectivos blandos, los cuales producen cambios con presencia de modificaciones en la piel, ligamentos, articulaciones, vasos sanguíneos y órganos. Los cambios en la piel incluyen: hiperextensibilidad, cicatrices papiráceas-atróficas en sitios de daño repetitivo, seudotumores moluscoïdes en la superficie extensora de codos y rodillas y nódulos subcutáneos más apreciables en extremidades, que son la tétrada cutánea patognomónica del SED clásica de acuerdo a la nosología de Villefranche. Se desarrolla a partir de la mutación COL5A1 o COL5A2. Se diagnostica a partir de criterios Brighton y Villefranche.^{38,39} Se divide en seis tipos; sin embargo, los más comunes son hipermovilidad benigna y la clásica.²²

La identificación de JHS en estos pacientes a través de la evaluación clínica simple puede ayudar a caracterizar a estos pacientes y proporcionar un diagnóstico unificador para todos sus múltiples síntomas, evitando así numerosas derivaciones innecesarias a varios especialistas. En un estudio reciente, 50% de los pacientes esperaron más de 10 años un diagnóstico de JHS.³⁴ Algunos estudios proponen que la evaluación de rutina para la hipermovilidad articular debe

incluirse en la evaluación de todos los pacientes que asisten a una clínica de reumatología, ya que la gran mayoría de los pacientes muestran una suma de sintomatologías que durante el interrogatorio orienta a otra patología; sin embargo, muchos de esos casos presentan hipermovilidad articular aunada a enfermedades reumatólogicas y algunas de ellas tienen un manejo de largo tiempo por la poca capacidad de atacar el verdadero origen de muchas patologías.⁴⁰

En 2005 Adib y su equipo observaron aumentada la extensibilidad en piel, menores medidas cuantitativas por ultrasonido en huesos y un incremento significativo de la excreción de productos de degradación de la colágena en orina en comparación con pacientes controles.¹ Farmer y colegas mencionan que anteriormente los que presentaban SHA tenían mayor espesor de la piel; sin embargo, en su estudio encontraron que quienes eran hipermóviles tenían un espesor similar a aquéllos con movilidad normal. Además, observaron que el incremento en el estiramiento de la piel se correlaciona con la escala de Beighton, lo que sugiere que los individuos con hipermovilidad tienen mayor extensibilidad de la piel. Este diagnóstico es auxiliar y es positivo cuando el valor es $\geq 17.0\%/\text{mm}$.⁴¹

Existe cada vez mayor evidencia de que gran parte del dolor experimentado por pacientes, en particular niños con SHA, está asociado con el aumento de la fatiga muscular

debido al desacondicionamiento y al incremento de la demanda de los músculos que intentan controlar las articulaciones con rangos hipermóviles.¹²

La fatiga es un síntoma deshabilitante para la mayoría de los niños con SHA. Los niños con SHA con frecuencia no reportan fatiga, a menos que se les cuestione o evalúe de manera objetiva, posiblemente por la dificultad de describirlo o porque han vivido con eso durante algún tiempo y no saben lo que es normal. La falta de sueño, la debilidad muscular y la disautonomía han mostrado asociación con empeoramiento de la fatiga en SHA.³²

Se reportan complicaciones a largo plazo como inestabilidad articular, dolor musculoesquelético y cambios menores en la piel.⁴² Los trastornos temporomandibulares y las anomalías del olfato y del gusto son comunes entre los afectados y tienen implicaciones significativas en la alimentación.

Conclusión

El síndrome de hipermovilidad articular es un trastorno hereditario que se debe diferenciar de otras collagenopatías; muchas veces el diagnóstico resulta difícil. Es necesario distinguir las diferencias y conocer las asociaciones de las múltiples manifestaciones sistémicas involucradas en el trastorno para mejorar lo más posible la calidad de vida de los pacientes afectados.

Referencias

1. Fikree A, Aziz Q, Grahame R. Joint hypermobility syndrome. *Rheum Dis Clin North Am.* 2013; 39(2): 419-30.
2. Hakim AJ, Grahame R. A simple questionnaire to detect hypermobility: an adjunct to the assessment of patients with diffuse musculoskeletal pain. *Int J Clin Pract.* 2003; 57(3): 163-6.
3. Bravo JF, Wolff C. Clinical study of hereditary disorders of connective tissues in a Chilean population: joint hypermobility syndrome and vascular Ehlers-Danlos syndrome. *Arthritis Rheum.* 2006; 54(2): 515-23.
4. Grahame R, Edwards JC, Pitcher D, Gabell A, Harvey W. A clinical and echocardiographic study of patients with the hypermobility syndrome. *Ann Rheum Dis.* 1981; 40(6): 541-6.
5. Kirk JA, Ansell BM, Bywaters EG. The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. *Ann Rheum Dis.* 1967; 26(5): 419-25.
6. Gazit Y, Menahem NA, Grahame R, Jacob G. Dysautonomia in the joint hypermobility syndrome. *Am J Med.* 2003; 115(1): 33-40.
7. Sacheti A, Szemere J, Bernstein B, Tafas T, Schechter N, Tsipouras P. Chronic pain is a manifestation of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Pain Symptom Manage.* 1997; 14(2): 88-93.
8. Zarate N, Farmer AD, Grahame R, Mohammed SD, Knowles CH, Scott SM, et al. Unexplained gastrointestinal symptoms and joint hypermobility: is connective tissue the missing link? *Neurogastroenterol Motil.* 2010; 22(3): 252-e78.
9. Toker S, Soyuncu E, Gulcan E, Kabay S, Ozbek O, Ozveren O, et al. Presentation of two cases with hypermobility syndrome and review of the related literature. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010; 46(1): 89-94.
10. Castori M, Morlino S, Celletti C, Celli M, Morrone A, Colombi M, et al. Management of pain and fatigue in the joint hypermobility syndrome (a.k.a. Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type): principles and proposal for a multidisciplinary approach. *Am J Med Genet A.* 2012; 158A: 2055-70.
11. Sinibaldi L, Ursini G, Castori M. Psychopathological manifestations of joint hypermobility and joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type: the link between connective tissue and psychological distress revised. *Am J Med Genet C Semin Med Gene.* 2015; 169C: 97-106.
12. Grahame R, Bravo J, Hasson N, Keer RJ. What is the joint hypermobility syndrome? JHS from the cradle to the grave, Chapter 2. Elsevier. 2010, 19-33.
13. Pacey V, Tofts L, Wesley A, Collins F, Singh-Grewal D. Joint hypermobility syndrome: a review for clinicians. Review article. *J Paediatr Child Health.* 2015; 51(4): 373-80.
14. Cattalini M, Khubchandani R, Cimaz R. When flexibility is not necessarily a virtue: review of hypermobility syndromes and chronic or recurrent musculoskeletal pain in children. *Pediatr Rheumatol.* 2015; 13(40): 1-9.
15. Chang TH, Yuh DY, Wu YT, Cheng WC, Lin FG, Shieh YS, et al. The association between temporomandibular disorders and joint hypermobility syndrome: a nationwide population-based study. *Clin Oral Investig.* 2015; 19(8): 2123-32.
16. Russek LN, Errico DM. Prevalence, injury rate and, symptom frequency in generalized joint laxity and joint hypermobility syndrome in a "healthy" college population. *Clin Rheumatol.* 2016; 35: 1029-39. doi: 10.1007/s10067-015-2951-9.
17. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Joint hypermobility syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder? *Rheumatology.* 2005; 44: 744-50.
18. Flowers PP, Cleveland RJ, Schwartz TA, Nelson AE, Kraus VB, Hillstrom HJ, et al. Association between general joint hypermobility and knee, hip, and lumbar spine osteoarthritis by race: a cross-sectional study. *Arthritis Research & Therapy.* 2018; 1-7.
19. Kovacic K, Chelimsky TC, Sood MR, Simpson P, Nugent M, Chelimsky G. Joint hypermobility: a common association with complex functional gastrointestinal disorders. *J Pediatr.* 2014; 165(5): 973-8.
20. Smith TO, Easton V, Bacon H, Jerman E, Armon K, Poland F, et al. The relationship between benign joint hypermobility syndrome and psychological distress: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology.* 2014; 53(1): 114-22.
21. Gharbiya M, Moramarco A, Castori M, Parisi F, Celletti C, Marenco M, et al. Ocular features in joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome hypermobility type: a clinical and in vivo confocal microscopy study. *Am J Ophthalmol.* 2012; 154(3): 593-600.
22. Nielsen RH, Couppe C, Jensen JK, Olsen MR, Heinemeier KM, Malfait F. Low tendon stiffness and abnormal ultrastructure distinguish classic Ehlers-Danlos syndrome from benign joint hypermobility syndrome in patients. *FASEB J.* 2014; 28: 4668-76.
23. Johannessen EC, Reiten HS, Lovaas H, Maeland S, Juul-Kristensen B. Shoulder function, pain and health related quality of life in adults with joint hypermobility syndrome Ehlers-Danlos syndrome-hypermobility type. *Disabil Rehabil.* 2016; 38(14): 1282-90.
24. Chen HC, Shah SH, Li YJ, Stabler TV, Jordan JM, Kraus VB. Inverse association of general joint hypermobility with hand and knee osteoarthritis and serum cartilage oligomeric matrix protein levels. *Arthritis Rheum.* 2008; 58(12): 3854-64.
25. Watanabe A, Satoh K, Maniwa T, Matsumoto KI. Proteomic analysis for the identification of serum diagnostic markers for joint hypermobility syndrome. *International Journal of Molecular Medicine.* 2015; 461-7.
26. Eccles JA, Beacher FD, Gray MA, Jones CL, Minati L, Harrison NA, et al. Brain structure and joint hypermobility: relevance to the expression of psychiatric symptoms. *Br J Psychiatry.* 2012; 200(6): 508-9.
27. Castori M, Sperduti I, Celletti C, Camerota F, Grammatico P. Symptom and joint mobility progression in the joint hypermobility syndrome (Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type). *Clin Exp Rheumatol.* 2011; 29(6): 998-1005.
28. Albayrak I, Yilmaz H, Ekrem AH, Salli A, Karaca G. Is pain the only symptom in patients with benign joint hypermobility syndrome? *Clin Rheumatol.* 2015; 34(9): 1613-9.
29. Baeza-Velasco C, Van den BT, Grossin D, Hamonet C. Difficulty eating and significant weight loss in joint hypermobility syndrome/

- Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type. *Eat Weight Disord.* 2015; 21(2): 175-83.
30. Ghibellini G, Brancati F, Castor MI. Neurodevelopmental attributes of joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type: update and perspectives. *Am J MedGenet.* 2015; 169C(1): 107-16.
31. Tobias JH, Deere K, Palmer S, Clark EM, Clinch J. Joint hypermobility is a risk factor for musculoskeletal pain during adolescence. *Arthritis Rheum.* 2013; 65: 1107-5.
32. Bendik EM, Tinkle BT, Al-Shuik E, Levin L, Martin A, Thaler R, et al. Joint hypermobility syndrome: a common clinical disorder associated with migraine in women. *Cephalgia.* 2011; 31(5): 603-13.
33. Laszkowska M, Roy A, Lebwohl B, Green PH, Sundelin HE, Ludvigsson JF. Nationwide population-based cohort study of celiac disease and risk of Ehlers-Danlos syndrome and joint hypermobility syndrome. *Dig Liver Dis.* 2016; 48: 1030-4.
34. Fikree A, Grahame R, Aktar R, Farmer AD, Hakim AJ, Morris JK, et al. A prospective evaluation of undiagnosed joint hypermobility syndrome in patients with gastrointestinal symptoms. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2014; 12(10): 1680-7.
35. Kozanoglu E, Benlidayi IC, Akilli RE, Tasal A. Is there any link between joint hypermobility and mitral valve prolapse in patients with fibromyalgia syndrome? *Clin Rheumatol.* 2016; 35(4): 1041-4.
36. Remvig L, Flycht L, Christensen KB, Juul-Kristensen B. Lack of consensus on tests and criteria for generalized joint hypermobility, Ehlers-Danlos syndrome: hypermobile type and joint hypermobility syndrome. *Am J Med Genet Part A.* 2014; 164A: 591-6.
37. Tinkle BT, Bird HA, Grahame R, Lavallee M, Levy HP, Sillence D. The lack of clinical distinction between the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome and the joint hypermobility syndrome (a.k.a. hypermobility syndrome). *Am J Med Genet.* 2009; 149A(11): 2368-70.
38. Castori M, Colombi M. Generalized joint hypermobility, joint hypermobility syndrome and Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type. *Am J Med Genet Part C Semin Med Genet.* 2015; 169C(1): 1-5.
39. Castori M, Dordoni C, Morlino S, Sperduti I, Ritelli M, Valiante M, et al. Spectrum of mucocutaneous manifestations in 277 patients with joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2015; 169C: 43-53.
40. Johnsson P, Kohlin C, Rasmussen G, Bengtsson A, Sturfelt G, Nived O. Differences in body structure and function between patients with systemic lupus erythematosus and healthy individuals, with particular reference to joint hypermobility. *Scand J Rheumatol.* 2016; 46(1): 40-3.
41. Farmer AD, Douthwaite H, Gardiner S, Aziz Q, Grahame R. A novel in vivo skin extensibility test for joint hypermobility. *J Rheumatol.* 2010; 37: 1513-8.
42. Castori M, Morlino S, Celletti C, Ghibellini G, Bruschini M, Grammatico P, et al. Re-writing the natural history of pain and related symptoms in the joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type. *Am J Med Genet A.* 2013; 161A: 2989-3004.

Información e instrucciones para los autores

Comité Editorial



1) Políticas editoriales generales.

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

2) Aspectos éticos.

- Todos los manuscritos que involucren seres humanos, deberán incluir una declaración en la que se especifique que los individuos involucrados otorgaron un **consentimiento informado** para participar en el estudio y que el protocolo o proyecto ha sido **aprobado por un Comité Examinador** Ético y Científico Institucional o por uno similar en el sitio donde se efectuó el estudio. La declaración debe incluir la expresa aceptación de los involucrados en el artículo de que los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en *La Revista*. Todos los estudios se deben realizar conforme a los acuerdos adoptados por las asociaciones médicas mundiales plasmadas en la declaración de Helsinki publicada en *JAMA* 2000;284:3043-5.²
- Debe protegerse la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste. Se recomienda apegarse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mx>,³ del «Acta de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos Norteamericanos» [U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hipa.org/>]⁴ o por normatividades similares en cada país.
- Todos los manuscritos que involucran experimentos en animales deben incluir una declaración por el autor de que el estudio ha sido aprobado por un Comité de Regulación para la utilización de animales o por una estructura sucedánea en cada institución o país. La declaración debe expresar que hubo supervisión para el adecuado trato y buen manejo del sufrimiento de los animales.

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

Paso 1. Registro del manuscrito.

Para registrar el manuscrito los autores deben efectuarlo vía Internet a la dirección aomrevista@gmail.com.

Paso 2. Notificación del registro al autor.

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



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

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

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

4) Preparación del manuscrito original.

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

5) Contenido del manuscrito original.

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

El artículo debe incluir:

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> Estudios terapéuticos - Investigan los resultados de los estudios 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios promósticos - 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"> Ánalisis basados en alternativas y costes limitados; estimaciones pobres Revisión sistemática 2 de estudios Nivel III
Nivel IV	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios casos control Estándar de pobre referencia 	<ul style="list-style-type: none"> Ningún análisis de sensibilidad
Nivel V	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos

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

que las escalas existentes son de cierta manera inexactas para las necesidades del estudio. Deben incluirse referencias de las nuevas escalas utilizadas como por ejemplo las relacionadas con la confiabilidad.

5.6 **Resultados:** Proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio. El editor toma la decisión final sobre la suficiencia del seguimiento reportado en estos casos. Los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar, incluyendo ilustraciones, leyendas o tablas. Las medidas deben expresarse usando términos convencionales y con las unidades soportadas por el Sistema Internacional de Mediciones.

5.7 **Discusión:** Sea sucinto. ¿Qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se refuta? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo

con respecto a la literatura relevante mundial. Analice reflexivamente sus datos y discuta las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.

6) Tablas e ilustraciones.

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

- Cada figura debe titularse y enviarse como archivo separado. No deben enviarse más de 10 figuras. **La Revista** apreciará no enviar figuras o ilustraciones que se hayan publicado en otra parte; sin embargo, cuando se juzgue necesario usarlas, el autor debe incluir una carta, en la que el propietario origi-

nal del derecho de autor le concede permiso a **La Revista** de reimprimir la ilustración o en su defecto debe colocarse al pie de la figura la leyenda «tomada de, con la cita bibliográfica que refiera su procedencia». Debe incluirse una información completa acerca de dónde fue publicada y la página en la cual apareció la ilustración. Las *ilustraciones* que acompañan el manuscrito deben ser enviadas con formatos *JPG* con resolución de 300 pdi. Cualquier manipulación digital de una imagen (color, contraste, brillo, etc.) debe aplicarse a la imagen completa y no debe dar lugar a una deficiente representación de la imagen original. Es inaceptable el realce o la alteración de una parte de la imagen, sin una justificación clara y explícita en la leyenda.

- **La Revista** no publica reproducciones en color.
- De acuerdo con la obligación de la Revista de proteger la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste, retire cualquier escritura que pueda identificar al paciente (Ej.: nombres, iniciales, números de pacientes, etc.).
- La resolución de las imágenes electrónicas es crítica y se relaciona directamente con la calidad en que aparecerán cuando estén impresas o se publiquen por Internet. Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi. Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi. Es preferible un tamaño original de la imagen de 127 x 178 milímetros (5 x 7 pulgadas).
- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con aomrevista@gmail.com
- Incluya *leyendas* en todas las ilustraciones y mencione el orden en que se presentan. La leyenda debe explicar lo que se muestra en cada ilustración. Si hay microfotografías, especifique a qué amplificación se presentan. Defina todas las flechas y otros indicadores que aparezcan en la ilustración. Si una ilustración corresponde a un paciente que se identifica por número del caso, incluya ese número en la leyenda.

7) Bibliografía.

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

8) Estilo.

Utilice un formato estilo Vancouver, preferentemente conforme los «Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas» [«Recommendations for the Conduct,

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

Tenga presente lo siguiente:

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

9) Autoría.

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

10) Agradecimientos.

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

11) Cartas al Editor.

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

12) Revisión de manuscritos.

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

Correspondencia:

Edificio World Trade Center, Montecito 38, piso 25,
Oficinas 23-27, Col. Nápoles, 03810.
Tel. +52 (55) 9000-2790 al 94, ext.108.
E-mail: revista@smo.edu.mx
www.smo.edu.mx

Bibliografía

1. Godlee F, Jefferson T: Peer Review in Health Sciences. London: BMJ Books; 1999.
2. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA 2000; 284: 3043-5.
3. Código de Ética Médica. Ed. Fernández Vázquez JM: Sociedad Mexicana de Ortopedia. Abril 2007.
4. U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hipa.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/QUOROM%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. Flanagin A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. JAMA 2002; 288: 3166-8.



LXVI CONGRESO NACIONAL DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA



SEGUNDO CONGRESO VIRTUAL
OrtoNet, OrtoNet Plus y Conversatorios

23 de agosto al
10 de septiembre, 2021

Avalado por el Consejo



ACTIVIDADES:

- Simposios
- Talleres
- Trabajos libres
- Conferencias

SUBESPECIALIDADES QUE PARTICIPAN:

- Artroscopía, Ortopedia del Deporte y Cartílago
- Banco de Tejidos
- Cadera y Rodilla
- Columna
- Hombro y Codo
- Infecciones Óseas
- Mano y Muñeca
- Medicina Física y Rehabilitación
- Médicos Generales
- Metabolismo Óseo
- Ortopedia Geriátrica
- Ortopedia Pediátrica
- Tobillo y Pie
- Trauma y Osteosíntesis
- Tumores del Sistema Músculo Esquelético



Whatsapp Oficial 5539119734

www.smo.edu.mx