

ISSN: 2306-4102

# Acta Ortopédica Mexicana



2023

Vol. 37, Número

1

Enero-Febrero

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.  
Internet: <https://www.colegiocmo.com.mx>





Ortopedia para  
Médicos Generales



# 2º CONGRESO DE ORTOPEDIA PARA MÉDICOS GENERALES

## MODALIDADES

### PRESENCIAL

23 Y 24 DE FEBRERO 2024

AVAL CMOT Y CONAMEGE

SEDE: FIESTA INN

TEATRO DE LOS INSURGENTES



### VIRTUAL

DEL 23 DE FEBRERO AL

02 DE MARZO 2024

AVAL CMOT Y CONAMEGE



**DIRIGIDO A MÉDICOS  
GENERALES Y EN FORMACIÓN**



**DESCUBRE NUESTRA ACADEMIA  
ESPECIALIZADA**

- TALLERES ✓
- SIMPOSIOS ✓
- TRABAJOS LIBRES ✓

## ¡PAQUETE CMO!



**COSTO \$1,160.00**

- Pase automático para ser parte de la **MEMBRESÍA CMO**
- Descuento en la **INSCRIPCIÓN Y PRIMERA ANUALIDAD**
- Inscripción con costos preferenciales en actividades académicas
- **Congreso CDMX 2024, Talleres, Cursos**
- Intercambio y convivencia académica entre Médicos Generales Ortopedistas

## REALIZA TU PAGO

<https://plataformadigital.colegiocmo.com.mx/>

Una vez realizado tu pago, recibirás la confirmación de registro del correo:

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



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



WhatsApp: 55.3518.1164

## ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

DIRECTOR EDITORIAL  
Dr. Guillermo García Pinto

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

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

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

ASISTENTE EDITORIAL  
Dra. Ruth Gabriela Castro Yañez

ASESOR EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN  
Dr. Jesús Javier Briseño Pérez

ASESORA CIENTÍFICA  
Dra. Gabriela Angélica Martínez Nava

COORDINADORA EDITORIAL  
Lic. María Fernanda González Velasco

CONSEJO EDITORIAL/PAST EDITORS  
Dr. M. Iván Encalada Díaz  
Dr. Felipe Gómez García  
Dr. Octavio Sierra Martínez

## CONSEJO DIRECTIVO 2022-2024

PRESIDENTE Dr. Guillermo García Pinto  
VICEPRESIDENTE Dr. Guillermo de Jesús  
García Félix Díaz  
I° SECRETARIO PROPIETARIO Dra. Fryda Medina Rodríguez  
II° SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Alejandro Herce Santisteban  
I° SECRETARIO SUPLENTE Dr. Gonzalo Guzmán Hernández  
II° SECRETARIO SUPLENTE Dra. Ana Cristina King Martínez  
TESORERO PROPIETARIO Dr. Federico Cisneros Dreinhofer  
TESORERO SUPLENTE Dr. Ismael Cruz González  
PRESIDENTE CONGRESO 2024 Dr. Luis Justino  
Fernández Palomo



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

World Trade Center México  
Montecito Núm. 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles,  
C.P. 03810 Ciudad de México  
Tel. 55-9000-2790 al 94. Internet: <https://www.colegiocmo.com.mx>  
E-mail: [revista@colegiocmo.com.mx](mailto:revista@colegiocmo.com.mx)

### COORDINADORES DE COMITÉS ESPECIALES (VOCALES)

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

### COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

#### ORTOBIOLÓGICOS (BANCO DE TEJIDOS)

Dr. Raúl Álvarez San Martín

#### COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN

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

#### COMITÉ DE DESASTRES

Dr. Isaac Enrique Hernández Téllez

#### DIPLOMADO DE FORMACIÓN DE PROFESORES EN EL ÁREA DE LA SALUD

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez  
Dr. Ignacio Cancino Quiroz

#### COMITÉ DE ENFERMERÍA ORTOPÉDICA

Enf. Mahumppti Alejandra Colmenares Torres

#### COMITÉ DE MÉDICOS GENERALES

Dr. Héctor Antonio Soriano Solís

#### COMITÉ DE RESIDENTES

Dr. Rubén García Linage

#### REHABILITACIÓN

Dra. Rebeca Hernández Flores

#### COMITÉ DE PERITOS EN ORTOPEdia

Dr. José Antonio Rosiles Exkiws

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

**Acta Ortopédica Mexicana**, Volumen 37, No. 1, Enero-Febrero 2023, 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.colegiocmo.com.mx](http://www.colegiocmo.com.mx), [revista@colegiocmo.com.mx](mailto:revista@colegiocmo.com.mx), Editor responsable: Armando Torres Gómez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2002-100919022600-102, ISSN: 2306-4102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y de Contenido No.12528, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-1819. Impresa por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, este número se terminó de imprimir el 29 de septiembre de 2023 con un tiraje de 1,500 ejemplares.

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

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

## Contenido / Contents

### EDITORIAL / EDITORIAL

¿Cómo nos ha beneficiado el *Editorial Manager*?

*How has the Editorial Manager benefited us?*

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

### ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Inestabilidad anterior de hombro con lesión de

*Hill-Sachs on-track. ¿Bankart o Bankart-remplissage?*

*Anterior shoulder instability with Hill-Sachs on-track. Bankart or Bankart-remplissage?*

Águila R, Muñoz F; Oyarzún A, Coda S, Carreño H, Gana G; Viacava A, Rojas JT. . . . . 2

Resultados del tratamiento de roturas irreparables de manguito rotador con el uso del balón subacromial

*Results of the treatment of irreparable rotator cuff ruptures with the use of the subacromial balloon*

Sola-Duque B, Hernández-Mateo JM, López-Mombiola F,

Aburto-Bernardo M, Pérez-Martín A, Álvarez-González JC . . . . . 9

Impacto del programa “*Enhanced Recovery After Surgery*”

en artroplastía de rodilla a nivel institucional

*Impact of the “Enhanced Recovery After Surgery” program*

*in knee arthroplasty at the institutional level*

Hernández-Romero CH, Martínez-Montiel O, Blanco-Bucio P,

Villalobos-Campuzano CA, Valencia-Martínez G . . . . . 14

Resultados preliminares de la artroplastía de revisión de rodilla con implante modular de fijación híbrida

*Preliminary results of hybrid fixation modular implant in revision knee arthroplasty*

Godoy-Monzón D, Pascual-Espinosa JM, Jiménez-Baquero J,

Fernández Rosas-Sainz E, García-Mansilla A. . . . . 19

Evaluación funcional y de calidad de vida en el seguimiento de pacientes con artropatía de

*Charcot* tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado

*Functional evaluation and quality of life in the follow-up of patients with Charcot*

*arthropathy treated by ankle arthrodesis with a locked retrograde nail*

López-Gavito EG, Pasache-Lozano RP, Parra-Téllez EP . . . . . 25

Efectividad de la combinación fija de colágeno nativo tipo II, omega-3

y astaxantina en pacientes con osteoartritis de rodilla

*Effectiveness of the fixed combination of type II native collagen, omega-3*

*and astaxanthin in patients with knee osteoarthritis*

Negrete-Corona J, Encalada-Díaz MI . . . . . 30

Evaluación en la aplicación de ácido hialurónico en pacientes postoperados de

artroscopía con gonartrosis grado II-III mediante la escala de WOMAC

*Evaluation of the application of hyaluronic acid in postoperative arthroscopy*

*patients with grade II-III gonarthrosis using the WOMAC scale*

Ortiz-de la Torre AM, Barrios-Moyano A,

González-Perales AA, Gerbacio-Blando LA. . . . . 36

### ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW

Abordaje ilioinguinal de Letournel en el manejo de fracturas de acetábulo

*Letournel ilioinguinal approach in the management of acetabular fractures*

Fernández-Palomo LJ, González-Pola R. . . . . 44

### CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

Rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar tras el tratamiento

conservador de una fractura no desplazada del radio distal en un adolescente

*Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon after conservative*

*treatment of a non-displaced distal radius fracture in an adolescent*

Masquijo JJ, Ferreyra A, Teijeiro JG. . . . . 50

Luxación bilateral central femoral tras crisis convulsiva. Anillo antiprotrusivo y

cotilo de doble movilidad como opción terapéutica. A propósito de un caso

*Bilateral central femoral dislocation after seizure. Antiprotrusive ring and*

*dual mobility cup as a therapeutic option. Apropos of a case*

Tara-de Miguel J, Figueras-Coll G, Cabello-Gallardo J, Hernández-Hermoso JA. . . . . 54

## Editorial

doi: 10.35366/112805

# ¿Cómo nos ha beneficiado el *Editorial Manager*?

## *How has the Editorial Manager benefited us?*

Dr. Armando Torres-Gómez, MSc, FACS\*

Centro Médico ABC, Campus Observatorio, Ciudad de México, México.

El 10 de febrero de 2023 recibimos el primer artículo a través de nuestra plataforma editorial, *Editorial Manager* ([www.editorialmanager.com/aom](http://www.editorialmanager.com/aom)); y para el 27 de febrero, el autor ya tenía en su correo electrónico la decisión final con respecto a su artículo.

Hay artículos que requieren una o más correcciones por parte de los autores y esto llega a tomar más tiempo. Sin embargo, hemos comprobado que todos los procesos editoriales se han acelerado significativamente y no sólo eso, sino que nos permite guardar un registro de cada actividad editorial: de los autores, revisores y de las diferentes versiones de los manuscritos y sus diversas correcciones.

El proceso de configuración y personalización a las necesidades de la revista *Acta Ortopédica Mexicana* nos tomó varios meses, y esto nos ha permitido tener un sistema personalizado y amigable para los autores/usuarios, que a la vez ha hecho posible tener todos los documentos y la información necesaria para procesar cada artículo como lo son: el tipo de artículo, la hoja de portada, la página de título con el nombre de los autores y sus adscripciones, las cartas de aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación, las figuras y tablas.

Hemos integrado el texto de transferencia de derechos de autor, deslinde de responsabilidades y varios aspectos de autoría, ética y originalidad de los trabajos sometidos, a una versión digital que los autores deben llenar en línea para que su artículo pueda ser enviado a la oficina editorial. Previo a la implementación del *Editorial Manager*, en ocasiones, la oficina editorial tenía que estar solicitando cada uno de los documentos, lo que consumía tiempo y ralentizaba todo el proceso.

Parte fundamental del proceso editorial son los revisores; el *Editorial Manager* ofrece una plataforma amigable y sencilla que le permite a cada revisor guardar su trabajo y poder continuar más tarde, además de llevar un registro de cuántos artículos ha revisado.

Como parte fundamental del proceso editorial, invito a nuestros lectores a sumarse al equipo de revisores. Los revisores son quienes permiten que el proceso editorial avance al completar la «revisión por pares». Entrando a la liga del *Editorial Manager* ([www.editorialmanager.com/aom](http://www.editorialmanager.com/aom)) se pueden registrar y apoyar a la revista *Acta Ortopédica Mexicana*.

\* Editor en Jefe del Acta Ortopédica Mexicana. Centro Médico ABC, Campus Observatorio.

### Correspondencia:

Dr. Armando Torres-Gómez, MSc, FACS.

E-mail: [atorresmd@yahoo.com](mailto:atorresmd@yahoo.com)

Citar como: Torres-Gómez A. ¿Cómo nos ha beneficiado el *Editorial Manager*? Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 1. <https://dx.doi.org/10.35366/112805>



## Artículo original

doi: 10.35366/112806

## Inestabilidad anterior de hombro con lesión de Hill-Sachs *on-track*. ¿Bankart o Bankart-remplissage?

*Anterior shoulder instability with Hill-Sachs on-track. Bankart or Bankart-remplissage?*

Águila R,\* Muñoz F,\*<sup>‡</sup> Oyarzún A,<sup>§</sup> Coda S,\* Carreño H,\* Gana G,\*<sup>‡</sup> Viacava A,\* Rojas JT\*<sup>¶</sup>

Clínica Santa María, Santiago de Chile, Chile.

**RESUMEN. Introducción:** en pacientes con inestabilidad glenohumeral (GH) anterior con defecto de Hill-Sachs (HS) *off-track* o enganchante, Bankart-remplissage (B + R) reduce tasa de recurrencia en comparación a Bankart aislado (B). Hay controversia si tasa de recurrencia también disminuye en pacientes con defecto de HS *on-track* o no enganchantes. **Objetivo:** comparar la tasa de recurrencia y evolución clínica entre la cirugía de B versus B-R en pacientes operados por inestabilidad glenohumeral anterior con defecto de Hill-Sachs *on-track*. **Material y métodos:** estudio de cohorte, no randomizado, retrospectivo y unicéntrico, en pacientes operados por inestabilidad glenohumeral anterior, entre Enero 2010 y Diciembre de 2018. Se incluyen sólo pacientes con defecto de Hill-Sachs *on-track*. Fueron comparados pacientes operados con cirugía de B versus B + R. Se consigna recurrencia, complicación, reoperación y sensación de inestabilidad. Además, se realizan y comparan puntajes de EVA, SSV, WOSI y qDASH. **Resultados:** de los 105 pacientes que cumplieron criterios de inclusión, 78 (74.3%) realizaron seguimiento completo (52 B y 26 B + R, 4.3 años mediana de seguimiento). Hubo mayor tasa de recurrencia en grupo B en comparación a B + R, siendo esta diferencia no significativa (17.3% versus 7.7%,  $p = 0.21$ ).

**ABSTRACT. Introduction:** in patients with anterior glenohumeral (GH) instability together with an off-track or engaging Hill-Sachs (HS) defect, Bankart-remplissage (B-R) surgery reduces the recurrence rate when compared to Bankart (B) surgery alone. There is controversy regarding whether the recurrence rate also decreases in patients with on-track or non-engaging Hill-Sachs defects. **Objective:** to compare the recurrence rate and clinical evolution of patients with anterior glenohumeral instability with 'on-track' Hill-Sachs defect treated with either B or B-R surgery. **Material and methods:** non-randomized, retrospective, single-center cohort study of patients with anterior glenohumeral instability and on-track Hill-Sachs defect, operated between January 2010 and December 2018. Patients operated with B versus B-R were compared. Recurrence, complications and reoperation were recorded. In addition, VAS, SSV, WOSI and qDASH scores were obtained and compared in both groups. **Results:** of the 105 patients who met the inclusion criteria, 78 (74.3%) patients had a complete follow-up (52 B and 26 B-R, 4.3 years median follow-up). There was a higher recurrence rate in group B compared to B-R, with this difference not reaching statistical significance (17.3%

### Nivel de evidencia: III

\* Equipo de Hombro y Codo, Clínica Santa María. Chile.

<sup>‡</sup> Equipo de Hombro y Codo, Hospital San Borja Arriaran. Chile.

<sup>§</sup> Residente de Ortopedia y Traumatología, Universidad de Chile. Chile.

<sup>¶</sup> Equipo de Hombro y Codo, Hospital san José. Chile.

#### Correspondencia:

Dr. José Tomás Rojas-Viada

Equipo de Hombro y Codo, Clínica Santa María.

Avenida Santa María 500, Providencia, CP 750000, Región Metropolitana, Chile.

**E-mail:** jtrojasv@gmail.com

*Recibido: 10-02-2023. Aceptado: 16-04-2023.*

**Citar como:** Águila R, Muñoz F, Oyarzún A, Coda S, Carreño H, Gana G et al. Inestabilidad anterior de hombro con lesión de Hill-Sachs *on-track*. ¿Bankart o Bankart-remplissage? Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 2-8. <https://dx.doi.org/10.35366/112806>



No hubo diferencia significativa en dolor residual, sensación de inestabilidad residual, complicaciones o puntajes de escala EVA, qDASH, SSV ni WOSI. En análisis por subgrupo, pacientes con deportes de contacto, B tienen mayor tasa de recurrencia (24.1% versus 0%,  $p = 0.08$ ) y complicaciones comparadas con B + R (41.4% versus 18.2%,  $p = 0.16$ ), siendo estas diferencias no significativas. **Conclusión:** no hubo diferencias significativas en tasa de recurrencia y evolución funcional entre cirugía de Bankart aislado o Bankart-*remplissage* para inestabilidad glenohumeral anterior asociada a defecto de Hill-Sachs *on-track*. Estudios comparativos, prospectivos deben realizarse para establecer recomendaciones definitivas.

**Palabras clave:** inestabilidad glenohumeral anterior, *track* glenoideo, defecto óseo, Bankart, *remplissage*, PROMs.

vs 7.7%,  $p = 0.21$ ). There were no significant differences in residual pain, feeling of instability, complications or VAS, qDASH, SSV or WOSI scores between both groups. In the subgroup analysis, patients who practiced contact sports and were operated with B showed higher recurrence rates (24.1% vs 0%,  $p = 0.08$ ) and complications (41.4% vs 18.2%,  $p = 0.16$ ) when compared to B + R, although these differences were not significant. **Conclusion:** there were no significant differences in recurrence rates and functional evolution between patients with anterior glenohumeral instability operated with B or B-R surgery. Comparative, prospective studies should be performed to establish definitive recommendations.

**Keywords:** shoulder anterior instability, glenoid track, bone loss, Bankart, *remplissage*, PROMs.

#### Abreviaturas:

B + R = cirugía de Bankart más *remplissage*.

B = reparación de Bankart aislada.

GH = glenohumeral.

HS = Hill-Sachs.

R = *remplissage*.

RM = resonancia magnética.

TAC = tomografía axial computarizada.

#### Introducción

El manejo de la inestabilidad glenohumeral (GH) anterior recidivante está aún en debate. La reparación de Bankart aislada (B), con plicatura capsular asociada, sigue siendo una técnica validada con buenos resultados funcionales.<sup>1</sup> Sin embargo, se ha reportado una alta tasa de recurrencia, de entre 20-57%,<sup>1,2,3</sup> dependiendo del defecto óseo o glenoideo asociado y de ciertos factores de riesgo en relación con la edad, laxitud y prácticas deportivas.<sup>4</sup>

El defecto posterolateral de la cabeza humeral, también llamado Hill-Sachs (HS), está presente en 47% de los pacientes que han presentado un único episodio de luxación y en 90% de los pacientes con inestabilidad recidivante.<sup>5,6</sup> Burkhart y colaboradores<sup>7</sup> describieron el concepto de lesión enganchante cuando la lesión de HS engancha en el borde anterior de la glenoide, produciendo una luxación glenohumeral anterior. En presencia de un defecto óseo en la glenoide y húmero, también llamado defecto bipolar, el riesgo de que la lesión de HS sea enganchante aumenta.<sup>8,9</sup> El concepto de *track* glenoideo fue acuñado por Yamamoto y colegas,<sup>8</sup> denominando las lesiones no enganchantes como *on-track* y las enganchantes como *off-track*. Posteriormente, Di Giacomo y asociados<sup>9</sup> propusieron una ecuación para predecir cuándo las lesiones de HS eran *on* u *off track*, permitiendo identificar a estas últimas con un potencial mayor riesgo de recurrencia posterior a cirugía de B.<sup>10</sup>

El *remplissage* consiste en una tenodesis del infraespinoso asociado a una capsulodesis posterior para rellenar el defecto de HS.<sup>11</sup> Hay consenso en realizar una cirugía de B más *remplissage* (B + R) en pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior con lesión de HS enganchante.<sup>12,13,14,15,16</sup> Esta técnica ha demostrado una excelente evolución funcional con una baja tasa de recurrencia, de entre 0-5.8%,<sup>17,18,19</sup> incluso en seguimientos de mediano y largo plazo.<sup>20</sup>

Domos et al<sup>2</sup> mostraron que, en comparación con B, B + R reducía la tasa de recurrencia de 30 a 5% en deportistas de contacto con lesiones de HS no enganchantes. Además de este estudio, hay poca evidencia de si la cirugía de B + R tendría un efecto en reducir la tasa de recurrencia en pacientes con lesiones de HS no enganchantes. El objetivo de este estudio es comparar la tasa de recurrencia, evaluación clínica y complicaciones entre la cirugía de B versus B + R en pacientes operados por inestabilidad glenohumeral anterior con defecto de HS *on-track*. Nuestra hipótesis es que pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior con defecto de Hill-Sachs *on-track* operados con B + R tienen menor recurrencia y complicaciones en comparación a B aislado.

#### Material y métodos

**Selección de pacientes.** Estudio de cohorte, no randomizado, retrospectivo y unicéntrico, realizado en pacientes operados por inestabilidad glenohumeral anterior, entre Enero 2010 y Diciembre 2018. Se compararon pacientes operados con cirugía de B versus B + R.

Los criterios de inclusión fueron: 1) inestabilidad glenohumeral anterior; 2) evaluación preoperatoria con tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM); 3) sin defecto óseo glenoideo o defecto < 10%; 4) lesión de HS *on-track* según cálculo propuesto por Di Giacomo y colaboradores;<sup>21</sup> 5) seguimiento postoperatorio mínimo de dos años. Los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes con inestabilidad glenohumeral multidireccional

**Tabla 1: Comparación de características demográficas según la cirugía.**

Variable	Bankart (N = 52)	Bankart-R (N = 26)	p*
Edad (años)	23 [19.5-29.5]	31 [23.0-37.0]	<b>0.002</b>
Sexo femenino	7 (13.5)	2 (7.7)	0.366
Tamaño Hill-Sachs (mm)	14.3 [10.3-16.6]	15.6 [12.2-19.0]	0.119
Diámetro de glenoide (mm)	27.5 [25.8-29.0]	27 [24.3-28.3]	0.196
% defecto de glenoide	0 [0.0-7.8]	7.4 [4.6-9.1]	<b>0.007</b>
Track glenoideo (mm)	21.6 [20.5-23.0]	20.3 [18.4-21.4]	<b>0.007</b>
Diferencia (mm)	7.4 [4.6-12.3]	4.7 [2.7-7.9]	<b>0.005</b>
Lado operación			0.36
Derecho	31 (59.6)	15 (57.7)	
Izquierdo	21 (40.4)	11 (42.3)	
Mano dominante	32 (61.5)	15 (57.7)	0.53
Deporte competitivo	11 (21.2)	3 (11.5)	0.237
Deporte de contacto	18 (34.6)	8 (30.8)	0.522
Episodios de luxación			0.219
1	20 (38.5)	7 (26.9)	
2	11 (21.2)	3 (11.5)	
3+	21 (40.4)	16 (61.5)	

Valores expresados en n (%) y mediana [rango intercuartílico].  
 \* Variables cuantitativas: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, variables categóricas: prueba de Fisher.  
 R = remplissage.

**Tabla 2: Comparación de complicaciones según la cirugía.**

Variable	Bankart (N = 52) n (%)	Bankart-R (N = 26) n (%)	p*
Complicaciones globales	19 (36.5)	9 (34.6)	0.536
Recurrencia	9 (17.3)	2 (7.7)	0.214
Dolor	2 (3.8)	1 (3.8)	0.710
Rigidez	1 (1.9)	2 (7.7)	0.256
Sensación inestabilidad	7 (13.5)	4 (15.4)	0.534

\* Prueba exacta de Fisher.  
 R = remplissage.

con lesiones del *labrum* posterior o superior; 2) pacientes con lesiones ipsilaterales asociadas, como lesiones de manguito rotador.

**Técnica quirúrgica.** Tanto las cirugías de reparación de B como B + R fueron realizadas de manera artroscópica, en decúbito lateral. La reparación de B se realizó con al menos tres anclas simples en borde anterior de glenoide junto con plicatura capsular anterior asociada. La cirugía de B + R fue realizada de acuerdo con la técnica descrita por Purchase y su grupo.<sup>11</sup>

La decisión de cirugía realizada fue determinada por el cirujano tratante según el tamaño y posición de la lesión de HS, en concordancia a las guías de manejo de este tipo de pacientes.<sup>22</sup>

**Medición de defecto óseo.** Para la medición del defecto óseo se utilizó tomografía axial computarizada o resonancia magnética, en el caso que la primera no estuviera disponible. Se utilizó la técnica de Sugaya y colaboradores,<sup>23</sup> expresándose como porcentaje afectado del diámetro glenoideo.

El defecto humeral se calculó en corte axial e incluyó el intervalo completo de HS.<sup>21,24</sup>

Para el cálculo del *track* glenoideo se calculó 83% del diámetro glenoideo, menos el defecto glenoideo. Para determinar si la lesión era *off-track*, se midió el intervalo de HS, que corresponde a la distancia desde el borde medial del defecto HS hasta la inserción del manguito rotador. Si la diferencia entre el *track* glenoideo y el intervalo de HS era negativo, o sea, el intervalo de HS era mayor que el *track* glenoideo, se consideró la lesión de HS como *off-track*. Si esta diferencia era positiva, o sea, el intervalo de HS era menor al *track* glenoideo se consideró la lesión de HS como *on-track*.<sup>21</sup> Además, se cuantificó la diferencia entre el *track* glenoideo y el intervalo de HS, siendo valores positivos mientras más cercanos a cero, más cerca de ser lesiones *off-track*.

**Recolección de datos.** Del total de pacientes operados con cirugía de B o B + R en nuestra institución, se realizó la medición del tamaño del defecto óseo y se recopiló información demográfica y características de cirugía. Finalmente, 105 pacientes cumplieron criterios de inclusión. Se invitó a través de llamada telefónica a contestar una encuesta de funcionalidad vía correo electrónico (e-mail). La encuesta de funcionalidad contenía puntajes subjetivos, validados para su uso en español, por medio de los puntajes de EVA, SSV, WOSI<sup>25,26</sup> y qDASH.<sup>27</sup> Además, se realizaron preguntas sobre dominancia de extremidad, deportes realizados, cirugías postoperatorias de hombro, síntomas subjetivos e inestabilidad persistente. Recurrencia se consideró en pacientes con franco episodio de luxación o subluxación glenohumeral anterior.

**Análisis de datos y comité de ética.** Se realizó un análisis descriptivo de las variables estudiadas para los grupos de cirugía de B y de B + R. Las variables cuantitativas se des-

cribieron con mediana y rango intercuartílico y las variables categóricas mediante frecuencias absolutas y porcentuales. Se estudió la normalidad de variables cuantitativas mediante el test de Shapiro-Wilk. Se compararon variables cuantitativas con el test de Wilcoxon-Mann-Whitney y mediante la prueba exacta de Fisher para variables categóricas. Para todos los análisis se consideró un nivel de significancia de 0.05 y se utilizó el Software Stata 13.

El estudio contó con la aprobación del comité de ética clínica de nuestra institución.

## Resultados

**Análisis preoperatorio.** De los 105 pacientes que cumplieron criterios de inclusión, 78 (74.3%) pacientes completaron el seguimiento completo (52 B y 26 B + R), con una mediana de seguimiento de 4.3 años.

La mayoría de los casos fueron hombres, con una mediana edad de 23 en B y 31 en B + R ( $p = 0.002$ ). En cuanto al defecto óseo preoperatorio, el defecto de HS fue similar en ambos grupos; sin embargo, el defecto óseo gle-

noideo fue significativamente mayor en el grupo de B + R (0.0% versus 7.4%,  $p = 0.007$ ). El resto de las variables demográficas, lado de cirugía, dominancia, deporte realizado y número de episodios previos fue homogéneo en ambos grupos (*Tabla 1*).

**Recurrencia, revisión y complicaciones.** Hubo mayor tasa de recurrencia en el grupo de B en comparación a B + R, siendo esta diferencia no significativa (17.3 versus 7.7%,  $p = 0.21$ ). No se evidenció diferencia significativa en dolor residual o sensación de inestabilidad residual. No se observaron diferencias en la tasa de complicaciones globales (*Tabla 2*).

**Análisis de funcionalidad.** Para ambos grupos, no hubo diferencia significativa en puntajes de escala EVA, qDASH, SSV ni WOSI. Tampoco hubo diferencias en el análisis de subgrupo de WOSI (*Tabla 3*). Al analizar pacientes con factores que podrían asociarse a mala evolución funcional, no se observaron diferencias significativas en los distintos puntajes funcionales en pacientes que realizaban deportes de colisión o contacto (*Tabla 4*), que tenían afectada la extremidad dominante (*Tabla 5*), que presentaban diferencia

**Tabla 3: Comparación de resultados funcionales según la cirugía.**

Variable	Bankart (N = 47) Mediana [RIC]	Bankart-R (N = 23) Mediana [RIC]	p*
SSV	87.5 [80.0-96.0]	90.0 [80.0-95.0]	0.769
EVA	1.0 [0.0-2.0]	0.0 [0.0-2.0]	0.601
DASH	6.8 [0.0-11.4]	4.5 [2.3-22.7]	0.608
WOSI	85.4 [76.5-97.9]	93.4 [70.0-97.4]	0.891
Físico	90.9 [78.5-97.8]	92.9 [76.6-97.0]	0.887
Deportivo	93.6 [82.3-99.5]	93.8 [73.3-98.5]	0.458
Estilo de vida	84.1 [63.3-99.5]	90.8 [52.8-100.0]	0.582
Emocional	86.5 [73.7-99.3]	97.3 [73.3-100.0]	0.240
Seguimiento (días)	1,507.0 [1,024-2,542]	1,832.0 [1,325-2,341]	0.895

\* Test de Wilcoxon-Mann-Whitney  
R = remplissage. RIC = rango intercuartílico. SSV = subjective shoulder value. EVA = escala de evaluación análoga. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. WOSI = Western Ontario Shoulder Instability index.

**Tabla 4: Comparación de resultados por cirugía en pacientes que realizan deportes de colisión o de contacto.**

Variable	Total (N = 40)	Bankart (N = 29)	Bankart-R (N = 11)	p*
SSV	90.0 [80.0-95.0]	85.0 [80.0-95.0]	90.0 [80.0-95.0]	0.951
EVA	1.0 [0.0-1.0]	1.0 [0.0-1.0]	0.0 [0.0-2.0]	0.770
DASH	4.5 [0.0-11.4]	5.7 [0-9.1]	4.5 [2.3-25.0]	0.419
WOSI	84.9 [77.4-98.4]	84.9 [77.4-98.2]	88 [60.5-99.0]	0.852
Complicaciones	14 (35.0)	12 (41.4)	2 (18.2)	0.159
Recurrencia	7 (17.5)	7 (24.1)	0 (0.0)	0.084
Dolor	1 (2.5)	1 (3.4)	0 (0.0)	0.725
Rigidez	2 (5.0)	1 (3.4)	1 (9.1)	0.479
Sensación inestabilidad	4 (10.0)	3 (10.3)	1 (9.1)	0.700

Valores expresados en n (%) y mediana [rango intercuartílico].  
\* Variables cuantitativas: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, variables categóricas: prueba de Fisher.  
R = remplissage. SSV = subjective shoulder value. EVA = escala de evaluación análoga. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. WOSI = Western Ontario Shoulder Instability index.

**Tabla 5: Comparación de resultados por cirugía en pacientes con cirugía en mano dominante.**

Variable	Total (N = 47)	Bankart (N = 32)	Bankart-R (N = 15)	p*
SSV	90.0 [80.0-97.0]	87.5 [80.0-96.0]	90.0 [80.0-99.0]	0.556
EVA	1.0 [0.0-2.0]	1.0 [0.0-2.0]	0.0 [0.0-2.0]	0.182
DASH	6.8 [0.0-11.4]	8 [1.1-9.1]	6.8 [0-13.6]	0.677
WOSI	88.6 [77.4-97.6]	87.5 [77.4-97.6]	95.8 [79.4-97.6]	0.665
Complicaciones	20 (42.6)	12 (37.5)	8 (53.3)	0.239
Recurrencia	9 (19.1)	7 (21.9)	2 (13.3)	0.396
Dolor	1 (2.1)	1 (3.1)	0 (0.0)	0.681
Rigidez	3 (6.4)	1 (3.1)	2 (13.3)	0.235
Sensación inestabilidad	7 (14.9)	3 (9.4)	4 (26.7)	0.134

Valores expresados en n (%) y mediana [rango intercuartílico].

\* Variables cuantitativas: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, variables categóricas: prueba de Fisher.

R = remplissage. SSV = subjective shoulder value. EVA = escala de evaluación análoga. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. WOSI = Western Ontario Shoulder Instability index.

**Tabla 6: Comparación de resultados en pacientes con diferencia entre track glenoideo e intervalo de HS < 10 mm.**

Variable	Total (N = 56)	Bankart (N = 33)	Bankart-R (N = 23)	p*
SSV	90.0 [80.0-95.0]	85.0 [80.0-95.0]	90.0 [80.0-95.0]	0.405
EVA	1.0 [0.0-2.0]	1.0 [0.0-2.0]	0.0 [0.0-1.0]	0.068
DASH	6.8 [1.1-11.4]	6.8 [2.3-11.4]	4.5 [0-22.7]	0.973
WOSI	88.3 [76.5-97.2]	86.3 [77.0-97.1]	95.5 [70.0-97.6]	0.664
Complicaciones	20 (35.7)	12 (36.4)	8 (34.8)	0.566
Recurrencia	6 (10.7)	3 (9.1)	2 (8.7)	0.276
Dolor	2 (3.6)	2 (6.1)	0 (0.0)	0.343
Rigidez	2 (3.6)	0 (0.0)	2 (8.7)	0.164
Sensación inestabilidad	8 (14.3)	4 (12.1)	4 (7.1)	0.428
Otros	2 (3.6)	3 (9.1)		

Valores expresados en n (%) y mediana [rango intercuartílico].

\* Variables cuantitativas: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, variables categóricas: prueba de Fisher.

HS = Hill-Sachs. R = remplissage. SSV = subjective shoulder value. EVA = escala de evaluación análoga. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. WOSI = Western Ontario Shoulder Instability index.

**Tabla 7: Comparación de resultados de cirugía en pacientes con defecto glenoideo entre 0-10%.**

Variable	Total (N = 42)	Bankart (N = 21)	Bankart-R (N = 21)	p*
SSV	90.0 [80.0-90.0]	90.0 [80.0-90.0]	90.0 [75.0-95.0]	0.959
EVA	1.0 [0.0-2.0]	1.0 [1.0-2.0]	0.0 [0.0-2.0]	0.177
DASH	7.9 [2.3-13.6]	9.1 [2.3-11.4]	6.8 [2.3-25]	0.410
WOSI	87.4 [70.0-97.1]	86.8 [76.2-97.1]	80 [60.5-96.5]	0.706
Complicaciones	18 (42.9)	9 (42.9)	9 (42.9)	0.622
Recurrencia	8 (19.0)	6 (28.6)	2 (9.5)	0.119
Dolor	1 (2.4)	0 (0.0)	1 (4.8)	0.500
Rigidez	2 (4.8)	0 (0.0)	2 (9.5)	0.244
Sensación inestabilidad	7 (16.7)	3 (14.3)	4 (19.0)	0.500

Valores expresados en n (%) y mediana [rango intercuartílico].

\* Variables cuantitativas: test de Wilcoxon-Mann-Whitney, variables categóricas: prueba de Fisher.

R = remplissage. SSV = subjective shoulder value. EVA = escala de evaluación análoga. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. WOSI = Western Ontario Shoulder Instability index.

del intervalo de HS y *track* glenoideo < 10 mm (Tabla 6) o que tenían un defecto glenoideo entre 0.1-10% (Tabla 7).

**Factores asociados a recurrencia y complicaciones.**

Al analizar sólo pacientes con deportes de colisión o contacto, aquellos operados con B tuvieron una mayor tasa de recurrencia (24.1 versus 0%, p = 0.08) y mayor porcentaje

de complicaciones globales comparados con B + R (41.4 versus 18.2%, p = 0.16) siendo estas diferencias no significativas (Tabla 4).

Los pacientes en el grupo de B con una diferencia del intervalo de HS y *track* glenoideo < 10 mm o que presentaban un defecto glenoideo entre 0.1-10%, mostraron una mayor

tasa de recurrencia y menor rigidez en comparación a B + R; sin embargo, estas diferencias no fueron significativas (Tablas 6 y 7).

## Discusión

La hipótesis del presente estudio no pudo ser demostrada. Si bien la tasa de recurrencia de B + R fue menor en comparación a B (7.7 versus 17.3%), esta diferencia no fue significativa en pacientes con inestabilidad glenohumeral asociada a defecto de HS *on-track*. En un análisis por subgrupo, tampoco se encontraron diferencias significativas según la práctica deportiva de contacto, lesión en mano dominante o porcentaje de defecto óseo.

Respecto a la tasa de recurrencia de la cirugía de B y B + R, en una revisión sistemática de Alkaduhimi y colaboradores,<sup>28</sup> que incluyó seis estudios comparativos no randomizados, se mostró una tasa de recurrencia entre 0-57% posterior a la cirugía de B y entre 0-20% posterior a la cirugía de B + R, con un seguimiento entre 12 y 66 meses. Además, en todos los estudios analizados, la tasa de recurrencia de B + R fue menor que B. Según estos resultados, la cirugía de B + R podría tener un efecto en disminuir la tasa de recurrencia incluso en pacientes con defecto óseo *on-track*. Si bien nuestro estudio no mostró diferencias significativas, los resultados mostraron una mayor tasa de recurrencia para la cirugía de B en comparación a B + R.

Con relación a la cirugía de B versus B + R en pacientes que practican deportes de contacto, Doms y colaboradores,<sup>2</sup> en un estudio comparativo, mostraron que B + R reducía la tasa de recurrencia en comparación a B en deportistas profesionales de contacto con lesiones de HS no enganchante (recurrencia de 5 versus 30%,  $p = 0.015$ ). Además, la cirugía de B + R reducía significativamente la tasa de reoperaciones (5 versus 35%,  $p = 0.005$ ). Nuestro estudio mostró una recurrencia de 0% en pacientes operados con B + R y de 24% en paciente operados con B; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística.

En relación con los resultados subjetivos reportados por los pacientes, la literatura es consistente en mostrar que los reportes no muestran diferencias significativas entre la reparación de B versus B + R.<sup>1,18,28</sup> Bastard y colaboradores<sup>29</sup> reportaron los resultados funcionales según *score* de Rowe y Walch-Duplay luego de 10 años de seguimiento, sin diferencias significativas entre B versus B + R, lo que sugiere que ambos procedimientos evolucionan satisfactoriamente en el tiempo desde la perspectiva del paciente. Nuestro estudio utilizó el *score* de WOSI, un sistema de medida validado, reproducible y específico.<sup>26,30</sup> Es importante recalcar que el *score* de WOSI es un indicador de calidad de vida, pero no incorpora preguntas relacionadas a la aprehensión o sensación de inestabilidad. En nuestro estudio no hubo diferencias entre ambos grupos para este *score*.

Los hallazgos de este estudio deben ser evaluados teniendo en cuenta las siguientes limitaciones: primero, el presente estudio es de naturaleza retrospectiva con las consecuen-

tes limitaciones asociadas a este tipo de estudio como son el sesgo de selección y subregistro de datos. Segundo, sólo se consiguió un seguimiento completo para 78 de 105 pacientes (74.3%), lo que en el contexto de un tamaño muestral pequeño podría influir en la no-significancia de nuestros resultados. Tercero, al comparar ambos grupos de estudio, hubo diferencias significativas en edad y defecto óseo glenoideo. Ambas variables representan algunos de los principales factores asociados a falla del manejo quirúrgico,<sup>4</sup> por lo que esta diferencia podría haber influido en los resultados obtenidos. Para subsanar estas diferencias en los grupos muestrales, se realizó una regresión logística y lo que, en esta serie, mostró que el defecto óseo glenoideo no estaba asociado a recurrencia. Además, se realizó un análisis estratificado del defecto glenoideo, donde no se obtuvieron diferencias significativas. Cuarto, la mayoría de las evaluaciones fueron con base en puntajes de funcionalidad subjetivos y percepciones de complicaciones de los propios pacientes. Si bien se realizaron preguntas específicas para evaluar sensación de rigidez, inestabilidad u otros, las cuales están validadas e incluidas en puntajes de evaluación funcional como el WOSI, no se realizó una medición objetiva de rango de movilidad, fuerza u otros.

## Conclusiones

En el presente estudio, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de recurrencia entre la cirugía de B y B + R para inestabilidad glenohumeral anterior asociada a defecto humeral de HS *on-track*. Esto no apoya la asociación de *remplissage* en cirugía de B para lesiones con defecto de HS *on-track*. Estudios comparativos, prospectivos deben realizarse para establecer recomendaciones definitivas.

## Referencias

1. Ko SH, Cha JR, Lee CC, Hwang IY, Choe CG, Kim MS. The influence of arthroscopic remplissage for engaging Hill-Sachs lesions combined with Bankart repair on redislocation and shoulder function compared with Bankart repair alone. *Clin Orthop Surg*. 2016; 8(4): 428-36. doi: 10.4055/cios.2016.8.4.428.
2. Doms P, Ascione F, Wallace AL. Arthroscopic Bankart repair with *remplissage* for non-engaging Hill-Sachs lesion in professional collision athletes. *Shoulder Elbow*. 2019; 11(1): 17-25. doi: 10.1177/1758573217728414.
3. Cho NS, Yoo JH, Juh HS, Rhee YG. Anterior shoulder instability with engaging Hill-Sachs defects: a comparison of arthroscopic Bankart repair with and without posterior capsulodesis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(12): 3801-8. doi: 10.1007/s00167-015-3686-5.
4. Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br*. 2007; 89(11): 1470-7. doi: 10.1302/0301-620X.89B11.18962.
5. Saito H, Itoi E, Minagawa H, Yamamoto N, Tuoheti Y, Seki N. Location of the Hill-Sachs lesion in shoulders with recurrent anterior dislocation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009; 129(10): 1327-34. doi: 10.1007/s00402-009-0854-4.
6. Provencher MT, Frank RM, Leclere LE, Metzger PD, Ryu JJ, Bernhardson A, et al. The Hill-Sachs lesion: diagnosis, classification, and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20(4): 242-52. doi: 10.5435/JAAOS-20-04-242.

7. Burkhart SS, de Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: Significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2000; 16(7): 677-94. doi: 10.1053/jars.2000.17715.
8. 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. doi: 10.1016/j.jse.2006.12.012.
9. Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from “engaging/non-engaging” lesion to “on-track/off-track” lesion. *Arthroscopy*. 2014; 30(1): 90-8. doi: 10.1016/j.arthro.2013.10.004.
10. 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): 365-70. doi: 10.35366/99133.
11. Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC. Hill-Sachs “remplissage”: an arthroscopic solution for the engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2008; 24(6): 723-6. doi: 10.1016/j.arthro.2008.03.015.
12. Armitage MS, Faber KJ, Drosdowech DS, Litchfield RB, Athwal GS. Humeral head bone defects: remplissage, allograft, and arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2010; 41(3): 417-25. doi: 10.1016/j.ocl.2010.03.004.
13. Grimberg J, Diop A, Bou Ghosn R, Lanari D, Canonne A, Maurel N. Bankart repair versus Bankart repair plus remplissage: an in vitro biomechanical comparative study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(2): 374-80. doi: 10.1007/s00167-014-3052-z.
14. Leroux T, Bhatti A, Khoshbin A, Wasserstein D, Henry P, Marks P, et al. Combined arthroscopic Bankart repair and remplissage for recurrent shoulder instability. *Arthroscopy*. 2013; 29(10): 1693-701. doi: 10.1016/j.arthro.2013.06.007.
15. Boileau P, McClelland WB Jr, O’Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, et al. Arthroscopic Hill-Sachs remplissage with Bankart repair: strategy and technique. *JBJS Essent Surg Tech*. 2014; 4(1): e4. doi: 10.2106/JBJS.ST.M.00033.
16. Cho NS, Yoo JH, Rhee YG. Management of an engaging Hill-Sachs lesion: arthroscopic remplissage with Bankart repair versus Latarjet procedure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(12): 3793-800. doi: 10.1007/s00167-015-3666-9.
17. Rojas-Viada JT, Águila-Miranda R, Oyarzún-Martínez A, Nieto-Garrido M, Coda-Echenique S, Carreño-Anriquez H, Gana-Hervias G, et al. Inestabilidad anterior de hombro con defecto óseo no crítico: ¿Bankart-Remplissage o Latarjet? *Acta Ortop Mex*. 2021; 35(5): 417-24. doi: 10.35366/104568.
18. Garcia GH, Park MJ, Zhang C, Kelly JD 4th, Huffman GR. Large Hill-Sachs lesion: a comparative study of patients treated with arthroscopic Bankart repair with or without remplissage. *HSS J*. 2015; 11(2): 98-103. doi: 10.1007/s11420-015-9438-8.
19. Park I, Kang JS, Jo YG, Kim SW, Shin SJ. Off-track Hill-Sachs lesions do not increase postoperative recurrent instability after arthroscopic Bankart repair with selective Remplissage procedure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27(12): 3864-70. doi: 10.1007/s00167-019-05441-2.
20. Lazarides AL, Duchman KR, Ledbetter L, Riboh JC, Garrigues GE. Arthroscopic remplissage for anterior shoulder instability: a systematic review of clinical and biomechanical studies. *Arthroscopy*. 2019; 35(2): 617-28. doi: 10.1016/j.arthro.2018.09.029.
21. Di Giacomo G, de Gasperis N, Scarso P. Bipolar bone defect in the shoulder anterior dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(2): 479-88. doi: 10.1007/s00167-015-3927-7.
22. Streubel PN, Krych AJ, Simone JP, Dahm DL, Sperling JW, Steinmann SP, et al. Anterior glenohumeral instability: a pathology-based surgical treatment strategy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014; 22(5): 283-94. doi: 10.5435/JAAOS-22-05-283.
23. 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. doi: 10.2106/00004623-200305000-00016.
24. Cho SH, Cho NS, Rhee YG. Preoperative analysis of the Hill-Sachs lesion in anterior shoulder instability: how to predict engagement of the lesion. *Am J Sports Med*. 2011; 39(11): 2389-95. doi: 10.1177/0363546511398644.
25. Yugüero M, Huguet J, Griffin S, Sirvent E, Marcano F, Balaguer M, Torner P. Adaptación transcultural, validación y valoración de las propiedades psicométricas, de la versión. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2016; 60(6): 335-45. doi: 10.1016/j.recot.2016.07.003.
26. Arcuri F, Nacul I, Barclay F. Traducción, adaptación trans cultural, validación y medición de propiedades de la versión al español del índice Western Ontario Shoulder Instability (WOSI). *Artrroscopía*. 2015; 22(4): 125-33.
27. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996; 29(6): 602-8.
28. Alkaduhimi H, Verweij LPE, Willigenburg NW, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPI. Remplissage with Bankart repair in anterior shoulder instability: a systematic review of the clinical and cadaveric literature. *Arthroscopy*. 2019; 35(4): 1257-66. doi: 10.1016/j.arthro.2018.10.117.
29. Bastard C, Herisson O, Gaillard J, Nourissat G. Impact of remplissage on global shoulder outcome: a long-term comparative study. *Arthroscopy*. 2019; 35(5): 1362-7. doi: 10.1016/j.arthro.2019.01.013.
30. Kirkley A, Griffin S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Am J Sports Med*. 1998; 26(6): 764-72. doi: 10.1177/03635465980260060501.

**Financiamiento:** la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

**Conflicto de intereses:** ninguno.

**Reconocimiento:** los autores reconocen a Andrea Canals por la realización del análisis estadístico y a María Allende por la corrección del manuscrito.

## Artículo original

doi: 10.35366/112807

## Resultados del tratamiento de roturas irreparables de manguito rotador con el uso del balón subacromial

*Results of the treatment of irreparable rotator cuff ruptures with the use of the subacromial balloon*

Sola-Duque B,\* Hernández-Mateo JM,\* López-Mombiela F,\*  
Aburto-Bernardo M,\* Pérez-Martín A,\* Álvarez-González JC\*

Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España.

**RESUMEN. Introducción:** el tratamiento mediante cirugía artroscópica de las lesiones del manguito rotador ha desplazado a la cirugía abierta como primera opción de tratamiento. Existen diferentes técnicas quirúrgicas descritas para tratar las roturas masivas o no reparables. Desde hace unos años se viene utilizando un nuevo dispositivo que consiste en un balón subacromial biodegradable que actúa como espaciador entre la cabeza humeral y el acromion. Este trabajo pretende analizar los resultados de este implante. **Material y métodos:** realizamos un estudio observacional y retrospectivo de todos los pacientes a los que se les implantó un balón subacromial en nuestro centro entre 2017 y 2019. Se evaluó a los pacientes pre y postoperatoriamente mediante las escalas de Constant, DASH y EVA. **Resultados:** un total de 43 pacientes cumplieron los criterios de inclusión y el seguimiento mínimo de 24 meses. La puntuación media de la escala DASH pasó de 53.6 en la evaluación preoperatoria a 27.9 en la postoperatoria ( $p = 0.026$ ). También se obtuvo una mejoría significativa en la escala de Constant, que pasó de una media de 37.9 a 61.8 ( $p = 0.037$ ). En cuanto a la evaluación del dolor, la EVA media pasó de 7.44 a 3.38 ( $p = 0.916$ ). En 90% de los pacientes no se objetivaron complicaciones ni necesidad de nuevas intervenciones. **Conclusiones:** el balón subacromial ha mostrado resultados favorables en nuestra serie de pacientes, por lo que podría suponer una opción válida de tratamiento en pacientes con roturas no reparables del manguito rotador.

**Palabras clave:** espaciador subacromial, manguito rotador, desgarro masivo.

**ABSTRACT. Introduction:** arthroscopic surgical treatment of rotator cuff tendon injuries has replaced open surgery as the first treatment option. Different surgical techniques have been described for massive or irreparable ruptures, and recently, a new device that consists of a biodegradable subacromial spacer between the humeral head and the acromion has been used. The present study aims to analyse the results of this implant in our experience. **Material and methods:** we conducted an observational and retrospective study of all patients undergoing subacromial spacer implantation at our centre from 2017 to 2019. Patients were assessed pre- and postoperatively using the Constant, DASH and VAS scales. **Results:** a total of 43 patients met the inclusion criteria and the minimum follow-up of 24 months. The mean DASH scale score went from 53.6 at preoperative assessment to 27.9 at postoperative assessment ( $p = 0.026$ ). There was also a significant improvement in the Constant scale from a mean of 37.9 to 61.8 ( $p = 0.037$ ). In terms of pain assessment, the mean VAS went from a mean of 7.44 to 3.38 ( $p = 0.916$ ). In 90% of patients no complications or need for further interventions were objectified. **Conclusions:** the subacromial balloon has shown favorable results in our series of patients, so it could be a valid treatment option in patients with non-repairable rotator cuff tears.

**Keywords:** subacromial spacer, rotator cuff, massive tear.

### Nivel de evidencia: III

\* Unidad de Cirugía de Hombro y Codo, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España.

#### Correspondencia:

Bárbara Sola-Duque  
Calle De la Cruz del Sur 3, CP 28007, Madrid, España.  
E-mail: bsola92@gmail.com

Recibido: 06-04-2023. Aceptado: 04-06-2023.

**Citar como:** Sola-Duque B, Hernández-Mateo JM, López-Mombiela F, Aburto-Bernardo M, Pérez-Martín A, Álvarez-González JC. Resultados del tratamiento de roturas irreparables de manguito rotador con el uso del balón subacromial. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 9-13. <https://dx.doi.org/10.35366/112807>



## Introducción

El tratamiento mediante cirugía artroscópica de las roturas tendinosas del manguito de los rotadores del hombro ha sido ampliamente aceptado en las últimas décadas, habiendo demostrado resultados similares a la cirugía abierta,<sup>1</sup> con las ventajas añadidas de una técnica menos invasiva.

A la hora de abordar una rotura tendinosa mediante cirugía artroscópica se describen diferentes gestos técnicos, que van desde el simple desbridamiento de la lesión a la sutura tendinosa usando múltiples implantes quirúrgicos con variadas configuraciones de la técnica. La mayoría de estudios que evalúan la reparación de las roturas del manguito de los rotadores ofrecen resultados satisfactorios.<sup>2</sup>

Existe; sin embargo, un porcentaje importante de pacientes que presentan roturas tendinosas no reparables, entendiéndose como tal aquellas lesiones en la que no es posible restituir la anatomía normal del tendón durante el acto quirúrgico.<sup>3</sup> Se han descrito múltiples variables asociadas con la irreparabilidad de la rotura, incluyendo el tamaño de la rotura, el número de tendones afectados, el grado de retracción del muñón tendinoso, la atrofia del vientre muscular o infiltración grasa del mismo asociada a la rotura, la calidad del tejido a reparar<sup>4</sup> o características propias del paciente como edad,<sup>5</sup> comorbilidades<sup>6</sup> o hábito tabáquico.<sup>7</sup>

Para las roturas tendinosas clasificadas como no reparables se han descrito otras opciones, como la cirugía de transferencias tendinosas, la implantación de una prótesis reversa de hombro o técnicas artroscópicas, como la reconstrucción capsular superior,<sup>8</sup> reparaciones parciales o el empleo del balón subacromial.<sup>9</sup>

El balón subacromial se ha utilizado en los últimos años para el tratamiento de roturas tendinosas no reparables como gesto técnico único y también asociado a reparaciones tendinosas parciales o completas.<sup>10</sup> El implante consiste en un balón biodegradable (con una vida media estimada de unos 12 meses) que se llena con solución salina y que actúa como espaciador entre la cabeza humeral y el acromion, aumentando el espacio subacromial y evitando la migración superior de la cabeza humeral.<sup>11</sup> Se le atribuyen varios beneficios, entre los cuales se incluye una mejoría del dolor<sup>12</sup> y de la función del hombro,<sup>13,14</sup> al recentrar la cabeza humeral con la glenoides,<sup>15</sup> y un retraso en la aparición de signos degenerativos articulares que globalmente se conocen como «artropatía por ruptura de manguito rotador».<sup>16</sup>

El objetivo del presente trabajo fue analizar los resultados funcionales obtenidos en una serie de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico en nuestro centro mediante implantación del balón subacromial, con un seguimiento mínimo de 24 meses.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de los pacientes a los que se les implantó un balón subacromial (InSpace®, Stryker, USA) durante el periodo comprendido

entre Enero de 2017 y Diciembre de 2019. Todos los pacientes fueron intervenidos por dos cirujanos en el mismo centro.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con roturas de manguito rotador diagnosticados mediante resonancia magnética nuclear (RMN) que recibieron tratamiento mediante implantación del balón subacromial y con seguimiento mínimo de 24 meses en el postoperatorio. La indicación sobre el uso o no del balón fue una decisión intraoperatoria, considerándose indicado en aquellos casos en los que no fue posible realizar reparación de la rotura tendinosa o en caso de reparaciones parciales en los que persiste un defecto con exposición del cartílago de la cabeza humeral (grados 2 y 3 de la clasificación de Patte).<sup>17</sup>

Los criterios de exclusión para el uso del balón subacromial fueron: la seudoparálisis,<sup>18</sup> la pérdida de rotaciones externa o interna activas y la presencia de artropatía glenohumeral en estadios de Hamada 3 o más.<sup>19</sup> En estos pacientes se consideró indicación de tratamiento mediante prótesis reversa, cuando existe artropatía glenohumeral establecida, o mediante transferencias tendinosas en ausencia de la misma.

A todos los pacientes les fue implantado el balón de forma artroscópica, siguiendo las indicaciones técnicas específicas del dispositivo, a través un portal lateral ampliado al hombro (1.5-2 centímetros) y seleccionando el tamaño del implante en función de la longitud entre el borde superior de la glena y el troquíter. En todos los casos se realizó desbridamiento artroscópico del espacio subacromial y tenotomía de la porción larga del bíceps, cuando éste estaba presente.

Se evaluó a los pacientes antes de la intervención y postoperatoriamente. Como escalas de valoración funcional se utilizaron las escalas de Constant-Murley<sup>20</sup> y DASH,<sup>21</sup> así como la escala EVA para la evaluación del dolor.<sup>22</sup> En la evaluación postoperatoria también se interrogó a los pacientes sobre su nivel de satisfacción con el procedimiento (satisfecho, moderadamente satisfecho o insatisfecho). Se buscaron datos de complicación en relación con el tratamiento, entendiéndose como tales la aparición de infección postquirúrgica, reacción a cuerpo extraño, dolor que no cede con analgesia habitual o necesidad de retirada del implante o de reintervención por cualquier causa.

Todos los pacientes dieron su consentimiento por escrito tras ser informados de las características del tratamiento antes de la intervención. El presente trabajo fue presentado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del centro.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático SPSS® versión 20 (IBM Statistics). Se realizó una prueba de normalidad para las variables cuantitativas a estudiar y posteriormente se utilizó el test de la t de Student para muestras relacionadas en la comparativa los resultados obtenidos en las evaluaciones pre y postoperatorias. Se consideraron estadísticamente significativas las diferencias con un valor de  $p < 0.05$ .

## Resultados

### Características demográficas

Se incluyeron un total de 43 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y el seguimiento mínimo de 24 meses los cuales forman la cohorte de estudio. Las características demográficas y el tratamiento recibido se reflejan en la *Tabla 1*.

La edad media de los pacientes incluidos en el estudio es de 65.5 años (rango 47-86). En nuestra muestra el sexo fue predominantemente femenino; 27 (62.8%) mujeres respecto a 16 (37.2%) varones. La mayor parte de los hombros intervenidos fueron derechos (74.4% vs 25.6%). El seguimiento medio en el postoperatorio ha sido de 43.8 meses (desde un seguimiento mínimo de 29 meses hasta un máximo de 63).

Como gestos añadidos a la colocación del balón, se asoció en 15 (34.9%) casos la reparación del tendón supraespinoso según técnica doble hilera, mientras que en seis (14%) pacientes se realizó una estabilización de pilares.<sup>23</sup> En 22 (51.2%) pacientes únicamente se implantó el balón.

### Resultados funcionales, movilidad y satisfacción

Los resultados en las escalas de valoración funcional se reflejan en la *Tabla 2*.

Se ha obtenido una mejoría estadísticamente significativa tanto en la escala DASH, pasando de una media de 53.6 ± 17.9 puntos en el preoperatorio a 27.9 ± 25 en el postoperatorio (p = 0.026) como en la escala de Constant, en la que la media preoperatoria fue de 37.9 ± 17.1 y la postoperatoria de 61.8 ± 22.8 (p = 0.014). Sesenta y siete por ciento (25 de 37) de los pacientes habían conseguido una mejora de al menos 10 puntos en la escala de Constant, lo que se considera por encima del límite mínimo para obtener un resultado clínicamente relevante.<sup>24</sup>

La mejoría en el apartado de movilidad de la escala de Constant (valorado sobre un total de 40 puntos) también fue estadísticamente significativa, pasando de 17.1 ± 9.4 puntos en la evaluación preoperatoria a 27.1 ± 11.1 en la valoración postoperatoria (p = 0.037).

La puntuación en la EVA pasó de ser de 7.44 ± 1.5 puntos en la valoración preoperatoria a 3.38 ± 2.6 en el segui-

**Tabla 2: Comparación entre el test de Constant, DASH y EVA antes y después de la implantación del balón subacromial.**

	Preoperatorio	Postoperatorio	p (t de Student)
Constant	37.9 ± 17.1	61.8 ± 22.8	<b>0.014</b>
Constant (movilidad)	17.1 ± 9.4	27.1 ± 11.1	<b>0.037</b>
DASH	53.6 ± 17.9	27.9 ± 25	<b>0.026</b>
EVA	7.4 ± 1.5	3.4 ± 2.6	0.916

Valores expresados en media ± desviación estándar.  
DASH = *disabilities of the arm, shoulder and hand*. EVA = escala visual analógica.

**Tabla 3: Satisfacción.**

	n (%)
Satisfecho	21 (56.8)
Moderadamente satisfecho	5 (13.5)
Insatisfecho	11 (29.7)

miento postoperatorio; aunque esta mejoría no resultó estadísticamente significativa (p = 0.916).

Respecto a la satisfacción con el tratamiento recibido, 21 (56.8%) pacientes declararon estar satisfechos con la cirugía, cinco (13.5%) estaban moderadamente satisfechos y 11 (29.7%) no estaban satisfechos (*Tabla 3*).

En cuanto a las complicaciones y fracaso de la técnica, en tres (7%) pacientes se realizó reconversión a artroplastia reversa de hombro, en los tres casos fuera del período **mínimo de seguimiento de 24 meses. Un paciente requirió de un bloqueo del nervio supraescapular por persistencia de dolor en los primeros 12 meses. En el resto de los 39 (90%)** pacientes no se objetivaron complicaciones ni necesidad de nuevas cirugías.

## Discusión

Con un aumento progresivo de publicaciones cada año, existen decenas de artículos que evalúan el uso del balón subacromial.<sup>25</sup> Sin embargo, la mayoría de los trabajos presentan diseño retrospectivo<sup>26</sup> y heterogeneidad en los criterios de inclusión y en la técnica quirúrgica realizada.<sup>27,28</sup>

Revisando la bibliografía científica previa se encuentran resultados dispares y conclusiones contradictorias en cuanto a la recomendación del uso del balón subacromial para el tratamiento de las roturas del manguito rotador.

Sólo hay publicado un ensayo clínico randomizado sobre este tema, realizado por Metcalfe y colaboradores.<sup>29</sup> Se trata de un ensayo clínico doble ciego, aleatorizado y multicéntrico realizado en Inglaterra que compara el desbridamiento subacromial con tenotomía de porción larga de bíceps para el tratamiento de roturas irreparables frente a la misma cirugía asociada a la implantación del balón subacromial. Como criterios

**Tabla 1: Datos descriptivos de la muestra.**

Datos de la muestra	n (%)
Edad (años), media [rango]	65.5 [47-86]
Sexo	
Femenino	27 (62.8)
Masculino	16 (37.2)
Lateralidad	
Derecho	32 (74.4)
Izquierdo	11 (25.6)
Seguimiento (meses), media [rango]	43.8 [29-63]

de exclusión utiliza la presencia de artrosis glenohumeral, la pseudoparálisis y la insuficiencia del tendón subescapular. El ensayo incluye a 117 pacientes en dos cohortes (56 con balón subacromial y 61 sin él) con una edad media de 66.9 años y un seguimiento a 12 meses. Este estudio recopila escalas funcionales (*Oxford Shoulder Score*<sup>30</sup> y *Constant score*), además de valoración del rango de movilidad, encuestas de satisfacción y presencia de eventos adversos. Los resultados se muestran superiores para la cohorte que no recibió el balón subacromial, concluyendo que el balón subacromial no es efectivo.

Uno de los primeros trabajos fue el publicado por Senekovic y asociados,<sup>12</sup> analizando los resultados obtenidos con el balón subacromial en una cohorte de 24 pacientes con un seguimiento medio de cinco años y una tasa de satisfacción global de 86%. La mayoría de trabajos han seguido un diseño similar, realizando un análisis de resultados funcionales en cohortes de pocas decenas de pacientes.<sup>31,32,33</sup>

Casi todos los estudios excluyen a los pacientes que presentan pseudoparálisis o artropatía por ruptura de manguito rotador en estadios Hamada 3 o más; sin embargo, se han publicado algunos casos con resultados positivos.<sup>34,35</sup>

La mayoría de trabajos presentan resultados satisfactorios, manteniendo estos dos criterios de exclusión.<sup>14,36</sup> Por otra parte, recientemente se han publicado estudios en los que no se recomienda el uso del balón subacromial o se llega a resultados no concluyentes en estos pacientes.<sup>26,27,37</sup> Una recopilación de estudios publicados puede encontrarse en la revisión sistemática realizada por Johns y su grupo.<sup>38</sup>

En este estudio se ha seguido un diseño similar a los previamente realizados. El tamaño muestral (43 pacientes), es similar al del trabajo publicado por Gervasi (n = 40)<sup>39</sup> pero superior a los de Senekovic (n = 24)<sup>12</sup> y García Moreno (n = 25).<sup>33</sup> La edad media de nuestra muestra es similar a las de los estudios de Senekovic (68.8 años) y García Moreno (66.4 años), aunque inferior a la de Gervasi (73 años).

En lo que respecta a los resultados funcionales, se ha observado una mejoría media de 25.6 puntos para la escala DASH y de 23.9 puntos en la escala de Constant (siendo la mejoría clínica relevante estimada de 15 y 10.4 puntos, respectivamente).<sup>40,41</sup> Estos resultados son consistentes con los presentados en los estudios mencionados previamente.<sup>12,33,39</sup>

Estos datos; sin embargo, no concuerdan con los obtenidos por Lorente y colaboradores en los que la escala de Constant pasó de 30 puntos a 47 en el postoperatorio, sin significación estadística y con 20% de los pacientes que requirieron conversión a artroplastía reversa de hombro durante el primer año.<sup>42</sup>

En cuanto a la mejoría en el dolor, a pesar de que el promedio del EVA pasó de 7.44 a 3.38 tras la cirugía, estos resultados no fueron estadísticamente significativos (p = 0.916). A diferencia de otros estudios en los que la mejoría del dolor sí fue estadísticamente significativa.<sup>33</sup>

En nuestra serie, 70.3% de los pacientes declararon estar satisfechos o moderadamente satisfechos. Otros trabajos previos que han estudiado la satisfacción de los pacientes incluyen el de Gervasi y asociados en el que 80.2% de los pacien-

tes refirieron su satisfacción como ocho sobre una escala de 10; en el caso de García Moreno y su grupo, 73% de los pacientes refirieron estar satisfechos, resultados comparables a los obtenidos en nuestro estudio. Existen; sin embargo, otros trabajos, como el de Prat y colegas<sup>26</sup> en el que la satisfacción con el procedimiento fue únicamente de 46%.

Podemos concluir que los resultados obtenidos en el presente trabajo se aproximan a los obtenidos en las publicaciones similares analizadas.

El diseño del estudio no está exento de debilidades, ya que se trata de un estudio retrospectivo, no controlado y con una muestra heterogénea, en la que se realizaron diferentes técnicas quirúrgicas añadidas a la implantación del balón. No se realizó análisis de subgrupos para valorar resultados en función de los gestos añadidos a la colocación del balón o a características poblacionales de los pacientes. Esto hace más difícil extraer conclusiones sobre la eficacia del uso del balón como método aislado o asociado a otras actuaciones.

Por otro lado, consideramos que este estudio tiene algunas fortalezas, queremos subrayar que nuestra muestra es una de las mayores en tamaño de los estudios publicados hasta la fecha, además de tener un seguimiento moderadamente largo en comparación con otros trabajos (media de 43.8 meses, el seguimiento mínimo fue de 29 meses y el máximo de 63). La recolección de datos ha sido realizada por un mismo investigador. Todos los pacientes han sido intervenidos por los dos mismos cirujanos.

## Conclusiones

El balón subacromial ha mostrado resultados favorables estadísticamente significativos en este grupo de pacientes y podría ser una opción terapéutica válida disponible para pacientes con roturas no reparables de manguito rotador de edad avanzada.

Podría utilizarse como alternativa a otros procedimientos, como la reconstrucción capsular superior o las reparaciones parciales, o bien como procedimiento provisional retrasando la necesidad de procedimientos más agresivos como la artroplastía reversa de hombro.

En cualquier caso, son necesarios más estudios para aclarar si hay un tipo de paciente o de lesión que se beneficiaría en mayor medida de la implantación de este dispositivo.

## Referencias

1. Morse K, Davis AD, Afra R, Krall Kaye E, Schepsis A, Voloshin I. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: A comprehensive review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2008; 36(9): 1824-8.
2. Ruiz Ibáña MA, Pérez Expósito R, Díaz Heredia J, García Navlet M, Cuéllar R, Ávila Lafuente JL, et al. Reparación artroscópica de las roturas del manguito rotador. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2014; 21(2): 109-19.
3. Gerber BYC, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Jt Surg.* 2000; 82(4): 505-15.
4. Le BTN, Wu XL, Lam PH, Murrell GAC. Factors predicting rotator cuff retears: an analysis of 1000 consecutive rotator cuff repairs. *Am J Sports Med.* 2014; 42(5): 1134-42.
5. Abtahi AM, Granger EK, Tashjian RZ, Abtahi AM, Granger EK, Tashjian RZ. Factors affecting healing after arthroscopic rotator cuff repair. *World J Orthop.* 2015; 6(2): 211-20.

6. Beason DP, Tucker JJ, Lee CS, Edelman L, Abboud JA, Soslowky LJ. Rat rotator cuff tendon-to-bone healing properties are adversely affected by hypercholesterolemia. *J Shoulder Elb Surg* [Internet]. 2014; 23(6): 867-72. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2013.08.018>
7. Carbone S, Gumina S, Arceri V, Campagna V, Fagnani C, Postacchini F. The impact of preoperative smoking habit on rotator cuff tear: cigarette smoking influences rotator cuff tear sizes. *J Shoulder Elb Surg* [Internet]. 2012; 21(1): 56-60. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2011.01.039>
8. Werthel JD, Vigan M, Schoch B, Ladermann A, Nourissat G, Conso C. Superior capsular reconstruction – A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021; 107(8): 103072.
9. Burnier M, Elhassan BT, Sanchez-Sotelo J. Surgical management of irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2019; 101(17): 1603-12.
10. Chevalier Y, Pietschmann MF, Thorwachter C, Chechik O, Adar E, Dekel A, et al. Biodegradable spacer reduces the subacromial pressure: A biomechanical cadaver study. *Clin Biomech* [Internet]. 2017; 52: 41-8. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.12.008>
11. Reeves JM, Singh S, Langohr GDG, Athwal GS, Johnson JA. An *in vitro* biomechanical assessment of humeral head migration following irreparable rotator cuff tear and subacromial balloon reconstruction. *Shoulder Elbow*. 2020; 12(4): 265-71.
12. Senekovic V, Poberaj B, Kovacic L, Mikek M, Adar E, Markovitz E, et al. The biodegradable spacer as a novel treatment modality for massive rotator cuff tears: a prospective study with 5-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017; 157(1): 95-103.
13. Deranlot J, Herisson O, Nourissat G, Zbili D, Werthel JD, Vigan M, et al. Arthroscopic subacromial spacer implantation in patients with massive irreparable rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 39 retrospective cases. *Arthroscopy*. 2017; 33(9): 1639-44. doi: 10.1016/j.arthro.2017.03.029.
14. Piekaar RSM, Bouman ICE, van Kampen PM, van Eijk F, Huijsmans PE. The subacromial balloon spacer for massive irreparable rotator cuff tears: approximately 3 years of prospective follow-up. *Musculoskeletal Surg*. 2020; 104(2): 207-14. doi: 10.1007/s12306-019-00614-1.
15. Singh S, Reeves J, Langohr GDG, Johnson JA, Athwal GS. The effect of the subacromial balloon spacer on humeral head translation in the treatment of massive, irreparable rotator cuff tears: a biomechanical assessment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019; 28(10): 1841-7. doi: 10.1016/j.jse.2019.03.036.
16. Lobao MH, Canham RB, Melvani RT, Abboud JA, Parks BG, Murthi AM. Biomechanics of biodegradable subacromial balloon spacer for irreparable superior rotator cuff tears: study of a cadaveric model. *J Bone Joint Surg Am*. 2019; 101(11): e49.
17. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res*. 1990; (254): 81-86.
18. Collin P, Matsumura N, Ladermann A, Denard PJ, Walch G. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014; 23(8): 1195-202. doi: 10.1016/j.jse.2013.11.019.
19. Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y, Mikasa T, Mikasa M. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469(9): 2452-60.
20. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; (214): 160-4.
21. Teresa Hervás M, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin (Barc)*. 2006; 127(12): 441-7.
22. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain*. 2018; 18(1): 99-107.
23. Hallock JD, Parsell DE, Field LD. Partial rotator cuff repair for massive tears rarely require revision surgery. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2020; 3(1): e121-6. doi: 10.1016/j.asmr.2020.08.017.
24. Simovitch R, Flurin PH, Wright T, Zuckerman JD, Roche CP. Quantifying success after total shoulder arthroplasty: the minimal clinically important difference. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018; 27(2): 298-305. doi: 10.1016/j.jse.2017.09.013.
25. Viswanath A, Drew S. Subacromial balloon spacer - Where are we now? *J Clin Orthop Trauma*. 2021; 17: 223-32. doi: 10.1016/j.jcot.2021.03.017.
26. Prat D, Tenenbaum S, Pritsch M, Oran A, Vogel G. Sub-acromial balloon spacer for irreparable rotator cuff tears: Is it an appropriate salvage procedure? *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2018; 26(2): 2309499018770887.
27. Malahias MA, Brilakis E, Avramidis G, Antonogiannakis E. Satisfactory mid-term outcome of subacromial balloon spacer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27(12): 3890-6. doi: 10.1007/s00167-019-05485-4.
28. Wright MA, Abboud JA, Murthi AM. Subacromial balloon spacer implantation. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020; 13(5): 584-91.
29. Metcalfe A, Parsons H, Parsons N, Brown J, Fox J, Gemperle Mannion E, et al. Subacromial balloon spacer for irreparable rotator cuff tears of the shoulder (START:REACTS): a group-sequential, double-blind, multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2022; 399(10339): 1954-63.
30. Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 1996; 78(4): 593-600.
31. Bakti N, Bhat M, Gulihar A, Prasad V, Singh B. Subacromial balloon interpositional arthroplasty for the management of irreparable rotator cuff tears: five-year results. *Open Orthop J*. 2019; 13(1): 89-96.
32. Familiari F, Nayar SK, Russo R, De Gori M, Ranuccio F, Mastroianni V, et al. Subacromial balloon spacer for massive, irreparable rotator cuff tears is associated with improved shoulder function and high patient satisfaction. *Arthroscopy*. 2021; 37(2): 480-6. doi: 10.1016/j.arthro.2020.09.048.
33. García Moreno J, Correa Bellido P, Salazar Aguilar JR, Pérez Correa JI, Montaner Alonso D, Rodrigo Pérez JL. Results after the application of biodegradable spacer balloons as a therapeutic option in non-repairable massive ruptures of the shoulder rotator cuff. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2022; 66(1): 68-73. doi: 10.1016/j.recot.2020.11.004.
34. Basat HC, Kircil C, Armangil M, Demirts M. Treatment alternative for irreparable rotator cuff ruptures: Arthroscopic biodegradable balloon. *Niger J Clin Pract*. 2017; 20(8): 952-7.
35. Naggar L. Massive irreparable rotator cuff tears without arthropathy: the role of the balloon (biodegradable spacer) and comparison with other operative treatments. *Orthop Procs*. 2016; 98-B(Supp\_21): 13.
36. Maman E, Safran O, Beyth S, Mozes G, Dekel A, Michael B, et al. Biceps tenotomy does not affect the functional outcomes of patients treated with spacer implantation due to massive irreparable rotator cuff tears. *Open Orthop J*. 2017; 11: 1577-84.
37. Malahias MA, Brilakis E, Avramidis G, Trellopoulos A, Antonogiannakis E. Arthroscopic partial repair with versus without biodegradable subacromial spacer for patients with massive rotator cuff tears: a case-control study. *Musculoskeletal Surg*. 2021; 105(3): 247-55. doi: 10.1007/s12306-020-00649-9.
38. Johns WL, Ailaney N, Lacy K, Golladay GJ, Vanderbeck J, Kalore NV. Implantable subacromial balloon spacers in patients with massive irreparable rotator cuff tears: a systematic review of clinical, biomechanical, and financial implications. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2020; 2(6): e855-72. doi: 10.1016/j.asmr.2020.06.011.
39. Gervasi E, Maman E, Dekel A, Markovitz E, Cautero E. Fluoroscopically guided subacromial spacer implantation for massive rotator cuff tears: two years of prospective follow-up. *Orthop J Sports Med*. 2021; 9(4): 2325967121993469.
40. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014; 44(1): 30-9.
41. Kukkonen J, Kauko T, Vahlberg T, Joukainen A, Aarimaa V. Investigating minimal clinically important difference for Constant score in patients undergoing rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013; 22(12): 1650-5.
42. Lorente Gómez A, Vega Rodríguez RM, Álvarez R, Paniagua González A, Ruiz Díaz R, Ruiz Ibán MA, et al. Malos resultados a corto plazo del balón subacromial InSpace®. Resultados de 15 casos consecutivos con un año de seguimiento. *Rev Esp Artroscl Cir Articul*. 2017; 24(3): 197-203.

Artículo original

doi: 10.35366/112808

## Impacto del programa “*Enhanced Recovery After Surgery*” en artroplastía de rodilla a nivel institucional

*Impact of the “Enhanced Recovery After Surgery” program in knee arthroplasty at the institutional level*

Hernández-Romero CH,\* Martínez-Montiel O,† Blanco-Bucio P,‡  
Villalobos-Campuzano CA,‡ Valencia-Martínez G§

Centro Médico ISSEMyM Toluca. Estado de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la artroplastía total de rodilla ha ganado popularidad sobre la disminución del dolor, restablecer la movilidad y mejorar la calidad de vida de los pacientes. A nivel institucional, no existe un modelo multidisciplinario en el tratamiento de nuestros pacientes y en nuestro medio la rehabilitación física se inicia de manera tardía, dificultando la reincorporación de los pacientes y el control analgésico. **Material y métodos:** se realizó un estudio clínico controlado, aleatorizado, prospectivo y longitudinal que incluyó 55 pacientes sometidos a artroplastía de rodilla, asignados a dos grupos de estudio: el grupo ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*) (n = 27) y el grupo habitual (n = 28). Los criterios de inclusión fueron pacientes con gonartrosis grado IV de Kellgren y Lawrence, edad comprendida entre 30-70 años y seguimiento de seis meses. La estadística descriptiva se realizó mediante medianas y rango intercuartílico, mientras la estadística inferencial mediante la prueba de Kruskal-Wallis. **Resultados:** los resultados obtenidos a los seis meses no mostraron diferencias estadísticas significativas de edad (p = 0.327) y género (p = 0.588). Los resultados obtenidos en las escalas de EVA, WOMAC e IKDC mostraron diferencia estadística significativa (p = 0.000). El grupo de recuperación rápida con una

**ABSTRACT. Introduction:** total knee arthroplasty has gained popularity over decreasing pain, restoring mobility and improving patients' quality of life. At the institutional level, there is no multidisciplinary model in the treatment of our patients, and in our environment, physical rehabilitation starts late, making it difficult for patients to reincorporate and attain adequate pain control. **Material and methods:** a controlled, randomized, prospective and longitudinal study was conducted, 55 patients underwent total knee arthroplasty, assigned to two study groups: the ERAS (*enhanced recovery after surgery*) group (n = 27) and the usual group (n = 28). Inclusion criteria were patients with Kellgren-Lawrence classification grade 4 gonarthrosis, age between 30-70 years and follow-up for six months. Descriptive statistics were performed using medians and interquartile range, while inferential statistics were performed using the Kruskal-Wallis test. **Results:** the results obtained at six months showed no statistically significant differences in age (p = 0.327) and gender (p = 0.588). The results obtained in the scales of VAS, WOMAC and IKDC showed statistically significant difference (p = 0.000). The rapid recovery group with a 120° flexion median and the usual group with 90° flexion, both groups with 0° extension.

### Nivel de evidencia: II

\* Residente de cuarto año de la Especialidad de Ortopedia.

† Médico adscrito al Servicio de Ortopedia, Módulo de Reemplazo Articular.

‡ Cirujano Articular. Jefe del Servicio de Ortopedia.

Centro Médico ISSEMyM Toluca. Estado de México, México.

### Correspondencia:

Dr. Christian Hazel Hernández-Romero

E-mail: dr.hazelhr@gmail.com

Recibido: 13-01-2020. Aceptado: 05-06-2023.

**Citar como:** Hernández-Romero CH, Martínez-Montiel O, Blanco-Bucio P, Villalobos-Campuzano CA, Valencia-Martínez G. Impacto del programa “*Enhanced Recovery After Surgery*” en artroplastía de rodilla a nivel institucional. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 14-18. <https://dx.doi.org/10.35366/112808>



mediana de flexión de 120° y el grupo habitual con flexión de 90°, ambos grupos con extensión de 0°. **Conclusiones:** el programa de recuperación rápida en procedimientos de remplazo articular, mostró buenos resultados sobre el dolor, función, movilidad y complicaciones en comparación con los pacientes sometidos al manejo habitual.

**Palabras clave:** artroplastía total de rodilla (ATR), rodilla, impacto, recuperación, cirugía.

**Conclusions:** the enhanced recovery after surgery pathway in joint replacement procedures showed good results on pain, function, mobility and complications compared to patients undergoing usual management.

**Keywords:** total knee arthroplasty (TKA), knee, impact, recovery, surgery.

## Introducción

Debido a la inversión de la pirámide poblacional, ha habido un incremento en nuestro país de la población adulta mayor. De acuerdo con los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, durante el año 2010 se reportó que la población entre la cuarta y quinta década de la vida comprendía aproximadamente 11'000,000 de personas. De las cuales, 30% desarrollará, en el transcurso de los años, datos compatibles con degeneración articular.

Los costos en salud pública e institucional han ido en aumento debido a la creciente poblacional de adultos mayores, con patologías crónicas degenerativas no transmisibles, como el desgaste y dolor articular. Implicando así, un gasto importante al sector salud, tanto público como privado, en el consumo de recursos médicos, quirúrgicos y económicos.

Por lo tanto, para mejorar la evolución del paciente respecto a dolor, funcionalidad y movilidad, tasas de complicaciones y estancia intrahospitalaria, a inicios de la primera década del siglo, se crearon en Europa protocolos *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS). Con ayuda del pionero de dicho programa, el Dr. Henrik Kehlet, se creó un programa multidisciplinario, cuyo objetivo principal fue la disminución del dolor, favorecer la recuperación del paciente, disminución de la estancia hospitalaria, disminución de las complicaciones postquirúrgicas, disminución de procesos infecciosos, reingresos hospitalarios y reintervenciones quirúrgicas.

Con base en los resultados publicados en la bibliografía, se elaboró un programa basado en el modelo ERAS en artroplastía de rodilla, debido a que los pacientes en nuestra institución médica cursan sin educación preoperatoria, sin apoyo multidisciplinario e inicio de rehabilitación física tardía, debido a la saturación en agendas a nivel estatal. Lo que nos obstaculiza en mejorar las condiciones clínicas sobre dolor, funcionalidad, arcos de movilidad, complicaciones y reincorporación del paciente a sus actividades cotidianas.

Los objetivos de la implementación de un programa ERAS es lograr el apoyo multidisciplinario (rehabilitación física y ortopedia), evaluar la mejoría sobre el control analgésico, funcionalidad, movilidad y complicaciones del paciente, así como de su estancia hospitalaria.

Por lo tanto, nuestra pregunta de investigación fue: ¿Cuál será la evolución clínica de los pacientes sometidos a ar-

troplastía de rodilla mediante la aplicación de un programa ERAS en comparación con pacientes sometidos al manejo habitual?

## Material y métodos

Se realizó un estudio clínico controlado, aleatorizado, prospectivo y longitudinal, durante Mayo de 2018 a Febrero de 2019. Se incluyeron en el estudio a 55 pacientes, los cuales fueron sometidos a artroplastía de rodilla, asignados a dos grupos de estudio: el grupo ERAS (n = 27) y el grupo habitual (n = 28). Los criterios de inclusión fueron: pacientes con gonartrosis grado IV de Kellgren y Lawrence, edad comprendida entre 30-70 años y con seguimiento de seis meses.

El objetivo de este estudio fue evaluar el dolor, la funcionalidad, los arcos de movilidad y las complicaciones postoperatorias entre ambos grupos de estudio. Los dos grupos de estudio fueron evaluados durante la fase preoperatoria mediante la escala visual análoga del dolor (EVA), la funcionalidad con las escalas funcionales WOMAC e IKDC y rangos de movilidad (principalmente la flexión). Los pacientes del grupo ERAS, recibieron educación preoperatoria específica, sobre el plan a seguir, cuidados, complicaciones e información continua, posteriormente se enviaron a sesiones de rehabilitación física donde recibieron de seis a ocho sesiones, para fortalecimiento muscular del cuádriceps e isquiotibiales. Posteriormente el paciente ingresó para realizar quirúrgico e iniciar la rehabilitación física desde el postquirúrgico inmediato.

El paciente del grupo ERAS ingresó y egresó del hospital de manera optimizada. Más adelante, acudió a vigilancia de las condiciones clínicas y funcionales en la consulta externa del Servicio de Ortopedia: a las dos semanas (vigilancia de la herida quirúrgica), a los dos meses, a los cuatro meses y a los seis meses posteriores al tratamiento quirúrgico. Ambos grupos de estudio fueron evaluados mediante la EVA, escalas WOMAC e IKDC para funcionalidad y rangos de movilidad. Asimismo, se reportaron las complicaciones postoperatorias.

**Métodos estadísticos:** La información obtenida de ambos grupos de estudio sobre las escalas: EVA, WOMAC e IKDC, así como la evaluación de los arcos de movilidad durante las diferentes fases del desarrollo del programa, se

asentó en los expedientes y su recolección se llevó a cabo mediante el apoyo del programa Excel® 2010.

La estadística descriptiva se realizó mediante medianas y rango intercuartílico, mientras que la estadística inferencial se realizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis entre pacientes sometidos del grupo ERAS y pacientes sometidos al manejo habitual de remplazo articular. La estadística se realizó con el apoyo del programa SPSS 15.0 para Windows®. Un valor  $p < 0.05$  fue considerado como estadísticamente significativo.

## Resultados

De Mayo de 2018 a Febrero de 2019, se registraron 55 pacientes consecutivos, los cuales fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico de artroplastía total primaria de rodilla. El tipo de estudio que se realizó fue longitudinal, prospectivo y aleatorizado.

Los pacientes sometidos a artroplastía total primaria de rodilla, fueron asignados a dos grupos de estudio: el grupo ERAS contó con la participación de 27 pacientes y el grupo habitual contó con 28 pacientes.

La mediana de edad en el grupo ERAS fue de 70 y rango intercuartílico (RI) de 15, contó con la participación de 16 mujeres (59.25%) y 11 hombres (40.74%). El grupo habitual, reportó una mediana de edad de 68, RI de 12, con la participación de 21 mujeres (75%) y siete hombres (25%); sin encontrar diferencia estadística para la edad ( $p = 0.597$ ) y el género ( $p = 0.214$ ).

La evaluación de la escala visual analógica del dolor (EVA) de la fase preoperatoria y la fase postoperatoria se reportan en la [Tabla 1](#). Durante la fase preoperatoria las medianas de la escala visual análoga del dolor (EVA) son

iguales entre ambos grupos de estudio para cada una de las muestras independientes, mostrando un valor de  $p = 0.348$ . No se reportan diferencias estadísticas significativas de las muestras en las pruebas mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Sin embargo, a partir de los dos, cuatro y seis meses posteriores al evento quirúrgico, se reportó  $p = 0.000$ , mostrando significancia estadística.

La evaluación de la escala funcional WOMAC de la fase preoperatoria y la fase postoperatoria se reportan en la [Tabla 2](#). Durante la fase preoperatoria, las medianas de la escala funcional WOMAC son iguales entre ambos grupos de estudio para cada una de las muestras independientes, mostrando un valor de  $p = 0.080$ , sin encontrar significancia estadística mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Sin embargo, a partir de los dos, cuatro y seis meses del estudio, se reportó  $p = 0.000$ , mostrando significancia estadística.

La evaluación de la escala funcional IKDC de las fases preoperatoria y postoperatoria se reportan en la [Tabla 3](#). Durante la fase preoperatoria las medianas de la escala funcional IKDC son diferentes entre ambos grupos, reportando un valor de  $p = 0.665$ , sin significancia estadística mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Sin embargo, a partir de los dos, cuatro y seis meses del estudio, se reportó  $p = 0.000$ , mostrando significancia estadística.

Los arcos de movilidad, principalmente la flexión, desde la fase preoperatoria hasta el final de la fase postoperatoria, se reportan en la [Tabla 4](#). Las medianas de los arcos de movilidad, sobre la flexión de ambos grupos de estudio durante el preoperatorio, son similares entre sí, reportando un valor de  $p = 0.922$ , sin significancia estadística mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Por otra parte, durante la fase postoperatoria, se reportó un valor de  $p = 0.000$ , mostrando significancia estadística.

Las complicaciones reportadas en el grupo ERAS, el cual contó con 27 participantes, fueron: 24 (88.8%) casos no presentaron ninguna complicación, dos (7.4%) tuvieron lesión del ligamento colateral medial y uno (3.7%) presentó dolor residual posterior al tratamiento quirúrgico. El grupo habitual, contó con 28 participantes, de los cuales: 17 (60.7%) pacientes no presentaron ninguna complicación, siete (25%) tuvieron dolor residual posterior al evento quirúrgico, dos (7.14%) mostraron limitación de la flexión de la extremidad pélvica afectada, uno (3.57%) presentó lesión del nervio ciático y uno (3.57%) lesión del ligamento colateral medial.

**Tabla 1: Evaluación de la escala visual análoga del dolor.**

Grupo	Preoperatorio	Postoperatorio		
		2 meses	4 meses	6 meses
ERAS	8 (1)	2 (2)	1 (2)	0 (0)
Habitual	8 (1)	6 (2)	4 (0)	2 (1.5)

Valores expresados como: mediana (rango intercuartílico).  
ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery*.  
Fuente: archivo clínico del hospital.

**Tabla 2: Evaluación de la escala funcional WOMAC.**

Grupo	Preoperatorio	Postoperatorio		
		2 meses	4 meses	6 meses
ERAS	42.4 (8.1)	72 (21.2)	89.4 (20.4)	95.2 (4.6)
Habitual	38.6 (13.7)	52.2 (10.3)	62.1 (15.7)	75 (10.8)

Valores expresados como: mediana (rango intercuartílico).  
WOMAC = *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index*. ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery*.  
Fuente: archivo clínico del hospital.

Tabla 3: Evaluación de la escala funcional IKDC.

Grupo	Preoperatorio	Postoperatorio		
		2 meses	4 meses	6 meses
ERAS	28.7 (11.5)	65.5 (10.9)	80.5 (11.5)	88.5 (6.9)
Habitual	28.7 (8)	44.8 (11.5)	57.5 (6.6)	70.7 (6.6)

Valores expresados como: mediana (rango intercuartílico).  
 IKDC = *International Knee Documentation Committee*. ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery*.  
 Fuente: archivo clínico del hospital.

Tabla 4: Evaluación de arcos de movilidad.

Grupo	Preoperatorio	Postoperatorio
ERAS	100 (20)	120 (10)
Habitual	100 (20)	90 (10)

Valores expresados como: mediana (rango intercuartílico).  
 ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery*.  
 Fuente: archivo clínico del hospital.

## Discusión

Con base en los resultados, la implementación de un protocolo multidisciplinario y basado en la educación continua del paciente, mostró diferencia estadística en las evaluaciones postoperatorias, tal como lo reportan Jiang HH y colaboradores<sup>1</sup> en un estudio comparativo de 247 pacientes, al utilizar un protocolo ERAS en cirugías de remplazo articular durante 2019 en China. Zhao D y asociados,<sup>2</sup> en 2018, también en China, en un estudio comparativo y retrospectivo, documentaron mejoría del dolor y satisfacción del paciente durante el postquirúrgico.

Los pacientes del grupo de ERAS fueron enviados a rehabilitación física previo al procedimiento quirúrgico, reportando en las escalas de evaluación postoperatorias mejores resultados sobre el dolor y la reincorporación del paciente a sus actividades. Con base en los protocolos reportados en nuestro estudio, encontramos similitud entre nuestros resultados y los reportados por Morad Chughtai y su equipo<sup>3</sup> en el Departamento de Cirugía Ortopédica de Cleveland, en 2018; éstos evaluaron el uso de rehabilitación física preoperatoria y lo compararon con pacientes que recibían rehabilitación física de manera habitual, reportando una menor estancia hospitalaria, aumento de la funcionalidad y disminución del dolor.

La educación sobre el grupo ERAS ayudó a favorecer la evolución, siendo fundamental para el éxito postquirúrgico, de acuerdo con Paul K Edwards y colaboradores,<sup>4</sup> del Departamento de Cirugía Ortopédica de la Universidad de Arkansas, en 2017. Demostrando así que la educación preoperatoria es fundamental, ayudando al paciente a incorporarse en su cuidado. Sobre el curso postoperatorio

en programas ERAS, en 2017, Richard W Rutherford y colaboradores<sup>5</sup> reportan evidencia adecuada sobre el uso de rehabilitación temprana, con buenos resultados. Nuestros pacientes del grupo ERAS a los dos meses señalaron una mejoría relevante sobre dolor, funcionalidad y movilidad.

Las complicaciones reportadas en el grupo de recuperación fueron menores en comparación con el grupo ordinario, lo cual coincide con las reportadas en la literatura. En 2018, Deng QF y su grupo<sup>6</sup> informaron disminución de la mortalidad, transfusiones y estancia hospitalaria en pacientes sometidos a remplazo articular con modelos ERAS; sin embargo, no encontraron diferencias estadísticas sobre los arcos de movilidad. Posteriormente Proudfoot S y colegas, en Washington DC, durante 2017, realizaron un estudio en el que reportan mejores resultados sobre complicaciones y costos, debido a la reducción de la estancia hospitalaria. En un estudio realizado en Nueva Zelanda, en 2016, de la Universidad de Auckland, Stowers MD y colaboradores<sup>7</sup> evaluaron la implementación de programas ERAS, demostrando seguridad, pronta recuperación y el curso de una estancia hospitalaria reducida, disminución de complicaciones y de la morbilidad asociada.

Finalmente, podemos concluir que la implementación de protocolos ERAS en cirugías de remplazo articular, beneficia la recuperación del paciente, con la educación continua, el control analgésico, la movilización temprana y la disminución de las complicaciones, así como con el apoyo de un manejo multidisciplinario que reincorpore al paciente a sus actividades cotidianas. Los resultados de este estudio muestran diferencia estadística sobre dolor, funcionalidad y arcos de movilidad, los cuales son premisas para la evolución satisfactoria del paciente y el desarrollo en futuro de este protocolo a mayor escala. Este protocolo continuará su aplicación para implementar un programa de trabajo en nuestra institución, incorporar a diferentes servicios y realizar investigación más a fondo sobre la disminución de costos a futuro, complicaciones y obtener mayor satisfacción del paciente.

## Referencias

- Jiang HH, Jian XF, Shangguan YF, Qing J, Chen LB. Effects of enhanced recovery after surgery in total knee arthroplasty for patients older than 65 years. *Orthop Surg*. 2019; 11(2): 229-35.

2. Zhao D, Ma XL, Wang WL, Zhang L. Effectiveness evaluation between enhanced recovery after surgery and traditional treatment in unilateral total knee arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2018; 98(7): 519-23.
3. Chughtai M, Shah NV, Sultan AA, Solow M, Tiberi JV, Mehran N, et al. The role of prehabilitation with a telerehabilitation system prior to total knee arthroplasty. *Ann Transl Med*. 2019; 7(4): 68.
4. Edwards PK, Mears SC, Lowry Barnes C. Preoperative education for hip and knee replacement: never stop learning. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017; 10(3): 356-64.
5. Rutherford RW, Jennings JM, Dennis DA. Enhancing recovery after total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2017; 48(4): 391-400. doi: 10.1016/j.ocl.2017.05.002.
6. Deng QF, Gu HY, Peng WY, Zhang Q, Huang ZD, Zhang C, et al. Impact of enhanced recovery after surgery on postoperative recovery after joint arthroplasty: results from a systematic review and meta-analysis. *Postgrad Med J*. 2018; 94(1118): 678-93. doi: 10.1136/postgradmedj-2018-136166.
7. Stowers MD, Manuopangai L, Hill AG, Gray JR, Coleman B, Munro JT. Enhanced Recovery After Surgery in elective hip and knee arthroplasty reduces length of hospital stay. *ANZ J Surg*. 2016; 86(6): 475-9. doi: 10.1111/ans.13538.

**Financiamiento:** no se contó con ninguna fuente de financiamiento.

## Artículo original

doi: 10.35366/112809

## Resultados preliminares de la artroplastía de revisión de rodilla con implante modular de fijación híbrida

### *Preliminary results of hybrid fixation modular implant in revision knee arthroplasty*

Godoy-Monzón D,\* Pascual-Espinosa JM,\* Jiménez-Baquero J,\*  
Fernández Rosas-Sainz E,\* García-Mansilla A\*

Hospital Santa María del Puerto. Puerto de Santa María, Cádiz, España.

**RESUMEN. Introducción:** la artroplastía total de rodilla (ATR) de revisión es un procedimiento desafiante que requiere alineación adecuada, restauración ósea y estabilidad. Los sistemas modernos de revisión ofrecen opciones de implantes modulares con fijación híbrida. **Objetivo:** evaluar los resultados clínicos de un implante modular de fijación híbrida con seguimiento mínimo de dos años. **Material y métodos:** se incluyeron retrospectivamente cirugías de revisión de ATR realizadas entre Septiembre de 2018 y Septiembre de 2019 con el mismo implante. Se registraron datos demográficos, comorbilidades y se evaluaron los resultados clínicos utilizando puntuaciones subjetivas y la *Knee Society Score* (KSS). **Resultados:** se analizaron 23 pacientes (65% mujeres, 35% hombres; edad mediana: 71.1 años). Los defectos óseos posteriores a la extracción del implante se clasificaron como F2.T2 en 39.13% de los casos, F1.T2 en 8.69%, y F1.T1 en 52.17%. Se observaron mejoras significativas en la puntuación de la KSS (preoperatoria: 53 puntos, postoperatoria: 79 puntos;  $p < 0.001$ ). Se registraron tres (13%) complicaciones totales, dos relacionadas directamente con la cirugía, y dos casos requirieron una nueva cirugía de revisión. La tasa de supervivencia a los dos años fue de 91.3%. **Conclusión:** el uso del implante modular con fijación híbrida en la revisión de ATR mostró una alta tasa de supervivencia a dos años, mejoras significativas en las puntuaciones clínicas y baja incidencia de complicaciones a corto plazo. Estos resultados respaldan la eficacia y segu-

**ABSTRACT. Introduction:** revision total knee arthroplasty (TKA) is a challenging procedure that requires proper alignment, restoration of bone loss, and prevention of instability. Modern revision systems offer progressive implant constriction with multiple options for offset, augmentation, and fixation stems. **Objective:** to evaluate the clinical outcomes of a modular implant with hybrid fixation in revision TKA with a minimum follow-up of two years. **Material and methods:** we retrospectively included all revision TKA surgeries performed between September 2018 and September 2019, using the same implant. Patient demographics, comorbidities, and data on bone defects were recorded. Clinical outcomes were assessed using subjective roles and Maudsley scores and the Knee Society Score (KSS). Complications during follow-up were also documented. **Results:** a total of 23 patients were analyzed, comprising 65% females and 35% males, with a median age of 71.1 years. Bone defects following implant removal were classified as F2.T2 in 39.13% of cases, F1.T2 in 8.69%, and F1.T1 in the remaining 52.17%. There were significant improvements in the KSS score (preoperative: 53 points, postoperative: 79 points;  $p < 0.001$ ). Three (13%) complications were reported, two of which were directly related to the surgery, and two patients required subsequent revision surgery. The 2-year survival rate was 91.3%. **Conclusion:** the use of a modular implant with hybrid fixation in revision TKA demonstrated a high 2-year

#### Nivel de evidencia: IV

\* Departamento de Ortopedia, Hospital Santa María del Puerto. Puerto de Santa María, Cádiz, España.

#### Correspondencia:

Agustín María García-Mansilla.

Hospital San Rafael, Cádiz, España.

E-mail: [garciamansillaagustin@gmail.com](mailto:garciamansillaagustin@gmail.com)

Recibido: 25-02-2023. Aceptado: 03-07-2023.

**Citar como:** Godoy-Monzón D, Pascual-Espinosa JM, Jiménez-Baquero J, Fernández Rosas-Sainz E, García-Mansilla A. Resultados preliminares de la artroplastía de revisión de rodilla con implante modular de fijación híbrida. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 19-24. <https://dx.doi.org/10.35366/112809>



alidad de este enfoque, proporcionando resultados clínicos favorables y alta satisfacción del paciente.

**Palabras clave:** cirugía de revisión, prótesis total de rodilla, implantes modulares.

survival rate, significant improvements in clinical scores, and a low incidence of short-term complications. These findings support the efficacy and safety of this approach, providing favorable clinical outcomes and high patient satisfaction.

**Keywords:** revision surgery, total knee replacement, modular implants.

## Introducción

La artroplastía total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico común, y se espera que su tasa de incidencia aumente en 50% en Europa para el año 2040.<sup>1</sup> La ATR es un tratamiento altamente efectivo para la artrosis avanzada de rodilla, aliviando el dolor y mejorando la función.<sup>2</sup> Sin embargo, algunos pacientes experimentan resultados insatisfactorios después de la cirugía, lo que puede requerir una cirugía de revisión debido al fallo del implante. El número de cirugías de revisión de ATR está en aumento en todo el mundo, con 22,403 procedimientos en los Estados Unidos,<sup>3</sup> 17,677 en Alemania,<sup>4</sup> 5,873 en el Reino Unido,<sup>5</sup> y 15,232 en Australia, según los registros nacionales de artroplastía.<sup>6</sup>

La cirugía de revisión abarca una variedad de escenarios heterogéneos, donde los objetivos son lograr una fijación estable de las prótesis al hueso huésped y restaurar la línea articular para permitir un rango de movimiento estable acorde con las actividades diarias del paciente.

En este contexto, la ATR de revisión se ha vuelto cada vez más desafiante, requiriendo una alineación adecuada, la restauración de pérdida ósea y la prevención de la inestabilidad. Los sistemas modernos de revisión incluyen implantes modulares con opciones de constricción progresiva, compensación del desajuste y vástagos de fijación. El sistema *legion revision system* (LRS) (Smith & Nephew, Watford, UK) es un ejemplo de una prótesis modular con constricción progresiva que ofrece opciones para abordar defectos óseos y compensar desajustes, simplificando la toma de decisiones intraoperatorias.

Dado que no existe evidencia disponible sobre los resultados clínico-funcionales con un seguimiento mínimo de dos años para este tipo de implante, el objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínico-funcionales después de un seguimiento mínimo de dos años, realizado por un grupo independiente de especialistas en reemplazo articular en España.

## Material y métodos

Este estudio siguió los principios de la declaración de Helsinki y fue aprobado por la Junta de Revisión Interna. Se incluyeron retrospectivamente todas las cirugías de revisión de artroplastía total de rodilla (ATR) realizadas desde Septiembre de 2018 hasta Septiembre de 2019 en nuestro

servicio, utilizando el sistema LRS. Se incluyeron pacientes diagnosticados con fracaso de una ATR primaria, mientras que se excluyeron los casos de fracaso de ATR tratados con otros implantes, cirugía de revisión y fracturas periprotésicas tratadas con osteosíntesis.

Toda la información relacionada con esta investigación se registró en la historia clínica electrónica y fue revisada por los investigadores. Se recopilaron datos demográficos, incluyendo edad, actividad de la vida diaria, índice de masa corporal, sexo, clasificación de ASA,<sup>7</sup> indicaciones de revisión y comorbilidades. Los defectos óseos se evaluaron según la clasificación del Instituto de Investigación Ortopédica Anderson (AORI).<sup>8</sup>

Todas las cirugías se realizaron con anestesia espinal hipotensiva, utilizando un abordaje pararrotoaliano medial. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica y se administraron tres dosis postoperatorias de cefazolina intravenosa (un gramo cada ocho horas), a excepción de aquellos con revisión séptica, donde se ajustó el antibiótico según los cultivos previos. Todos los pacientes recibieron trombo profilaxis con enoxaparina subcutánea (40 miligramos cada 24 horas) durante el primer mes postoperatorio.

El procedimiento quirúrgico incluyó la extracción completa del implante fallido en todos los pacientes. Para los casos sépticos, se siguió un procedimiento de dos etapas de forma rutinaria. Se realizaron cortes secuenciales a través de guías intramedulares tibiales y femorales. El uso de dispositivos de compensación y aumentos se realizó para lograr una posición óptima de la prótesis en relación con la línea articular y para compensar el déficit óseo, según las necesidades de cada caso. Todos los componentes se cementaron en el hueso metafisario, utilizando vástagos diafisarios no cementados para optimizar la transferencia de carga.

El protocolo de rehabilitación incluyó movilización con carga completa, utilizando andadores desde el primer día postoperatorio. Los pacientes regresaron a sus actividades diarias normales dentro de las primeras semanas posteriores a la cirugía, en función de su evolución clínica y radiográfica. Se obtuvieron radiografías anteroposterior y laterales de la rodilla inmediatamente después de la cirugía, a los seis y 12 meses, las cuales fueron analizadas de forma independiente por los investigadores en busca de signos de aflojamiento, hundimiento, subsidencia o fracturas. Los mismos investigadores evaluaron ambos grupos de pacientes. En

todos los casos, se retiraron las grapas dos semanas después de la cirugía.

Para evaluar la evolución clínica postoperatoria, se utilizaron la puntuación de evaluación subjetiva de Roles y Maudsley<sup>9</sup> (1. sin dolor ni limitaciones después del tratamiento, 2. mejoría significativa, 3. Mejoría relativa, 4. similar o peor después del tratamiento) y el *Knee Society Score* (KSS).<sup>10</sup> Estas puntuaciones fueron completadas por cirujanos experimentados en el período preoperatorio, así como al primer mes y 12 meses después de la cirugía.

**Análisis de complicaciones:** se registraron y analizaron tanto las complicaciones médicas como las quirúrgicas. Se evaluó tiempo de estancia postoperatoria, necesidad de transfusiones sanguíneas y reingresos no planificados dentro de los 30 días postoperatorios.

El fracaso se definió como la necesidad de revisión o recambio de cualquier módulo del implante, incluido el inserto.

**Análisis estadístico:** las puntuaciones preoperatorias y postoperatorias se compararon con la prueba t pareada para muestras independientes. Las variables continuas se presentan como medianas y desviaciones estándar, mientras que las variables categóricas como frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba t de Student con un intervalo de confianza de 95% para calcular las diferencias entre grupos tanto para las puntuaciones funcionales como para las complicaciones. El análisis estadístico se realizó utilizando el software STATA versión 15 (Stata, College Station, TX). Los valores de p inferiores a 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

## Resultados

### Pacientes

El número total de pacientes analizados fue de 23, sin pérdidas de seguimiento durante al menos 24 meses, con un seguimiento promedio de 29 meses para toda la serie. (Tabla 1).

Las indicaciones de la cirugía de revisión fueron inestabilidad en 12 casos, aflojamiento aséptico en cinco casos; en los seis restantes la revisión se realizó debido a infección, de los cuales dos pacientes presentaron inestabilidad combinada con la infección. No se observaron casos de subsidencia del implante ni signos de aflojamiento, hundimiento o fracturas periprotésicas (Figura 1).

El puntaje KSS promedio mejoró de un promedio preoperatorio de  $53 \pm 3.21$  (Figura 1) puntos a un promedio de seguimiento de  $79 \pm 3.21$  puntos. Se observó una mejora en el puntaje KSS en 83% de los pacientes (n = 19). Se encontraron mejoras significativas en el puntaje KSS promedio (preoperatorio: 53, postoperatorio: 79 puntos,  $p < 0.001$ ), en el puntaje funcional (preoperatorio: 50 puntos, postoperatorio: 71 puntos,  $p < 0.001$ ) y en el puntaje de dolor (mejoría media 24 puntos,  $p < 0.001$ ).

El arco de flexión promedio preoperatorio fue de  $85^\circ \pm 17^\circ$ , con una mejora a los seis meses de  $105^\circ \pm 12^\circ$ ,  $109^\circ \pm$

Tabla 1: Características demográficas de la serie (N = 23).

	n (%)
Edad (años)*	70.1 [53-80]
Sexo femenino	15 (65.2)
Obesidad IMC $\geq 30$	11 (47.8)
Comorbilidades	
DBT	5 (21.7)
HTA	3 (13.0)
Defectos óseos	
F1.T1	12 (52.1)
F1.T2	2 (8.6)
F2.T2	9 (39.1)
Estadía hospitalaria [días]	
4	10 (43.4)
5	6 (26.0)
7	5 (21.7)
9	1 (4.3)
10	1 (4.3)
Transfusiones sanguíneas	
Intraoperatorias	2 (8.6)
Postoperatorias	3 (13.0)

IMC = índice de masa corporal. DBT = diabetes mellitus. HTA = hipertensión arterial.  
\* Valores expresados en mediana (rango intercuartílico).

$10^\circ$  al año de seguimiento y  $110^\circ \pm 12^\circ$  en el último seguimiento. Tres pacientes presentaron un déficit de extensión de  $5^\circ$  sin implicaciones clínicas y no hubo ningún paciente con inestabilidad varo-valgo en la cohorte.

La puntuación de satisfacción de Roles y Maudsley para toda la serie al mes fue excelente en 18 (78,2%) pacientes, buena en 13 (13%) y regular en dos (8.7%). A los dos años de seguimiento, la puntuación de satisfacción fue excelente en 20 (87%) casos, buena en dos (8.7%) y regular en uno (4.3%).

La estadía hospitalaria fue de cuatro días en 10 (43.47%) pacientes, de cinco días en seis (26.08%), de siete días en cinco (21.73%) y sólo en dos casos la estadía hospitalaria se prolongó por más de una semana debido a un manejo deficiente del dolor en ambos casos. Dos (8.69%) pacientes requirieron transfusiones sanguíneas durante la cirugía y tres (13%) durante la hospitalización. En cuanto a los reingresos no planificados a los 30 días postoperatorios, se registró un paciente que requirió hospitalización para estudio de palpaciones.

Se registraron un total de tres (13%) complicaciones en la serie, siendo dos (8.69%) complicaciones relacionadas con la cirugía y una (4.34%) infección del tracto urinario como la única complicación médica registrada. En dos casos, los pacientes requirieron una nueva cirugía de revisión, uno debido a una infección articular periprotésica 23 meses después de la cirugía, con los mismos microorganismos identificados en la cirugía de revisión inicial (*S. lugdunensis*) y tratado con antibioticoterapia endovenosa postoperatoria por un mes y vía oral de forma prolongada durante dos meses más. El otro caso presentó una luxación recurrente del aparato extensor, probablemente debido a un daño ex-

tenso de los tejidos blandos que presentaba en el mecanismo extensor y requirió una nueva revisión durante el primer año de seguimiento, con la colocación de un aloinjerto del aparato extensor de la rodilla. La tasa de supervivencia en este estudio fue de 91.3% a los dos años de seguimiento, definiendo el fracaso como la necesidad de revisión de cualquier componente modular (*Figura 2*).

### Discusión

Los resultados preliminares de nuestra serie de pacientes sometidos a cirugía de revisión de prótesis de rodilla utilizando un sistema de revisión modular y fijación híbrida (cementada y no cementada) han sido alentadores. Se observó una tasa de supervivencia superior a 90% en casos bien

seleccionados, con mejoras significativas en las puntuaciones de las escalas de evaluación del dolor, la funcionalidad y la satisfacción. Además, se registró un bajo porcentaje de complicaciones (*Tabla 2*).

La cirugía de revisión de una ATR engloba un escenario amplio y heterogéneo de situaciones desafiantes para el cirujano, en donde los defectos óseos,<sup>8</sup> el compromiso de partes blandas o insuficiencia ligamentaria y las técnicas de suplementación y fijación,<sup>11</sup> así como también la complejidad de la estadificación infectológica de cada paciente<sup>12</sup> cumple un rol en la toma de decisiones. Nuestro enfoque quirúrgico incluyó un abordaje pararrotoaliano medial y la extracción completa del implante fallido en todos los casos. La supervivencia de esta serie con seguimiento a corto plazo, en nuestras manos ha sido aceptable y es comparable con otras series reportadas.<sup>13,14,15,16</sup> A pesar del corto seguimiento, como ya ha demostrado Schroer y colaboradores,<sup>17</sup> al menos 50% de todas las nuevas revisiones ocurren dentro de los primeros dos a tres años desde la cirugía diana. En este sentido, la planificación preoperatoria<sup>18</sup> y la elección del implante<sup>11,19</sup> comprenden un punto estratégico a la hora de aumentar las posibilidades de éxito luego de una cirugía de revisión y los resultados preliminares son importantes para pronosticar el potencial éxito de una serie.<sup>20</sup> Al final del seguimiento, hemos obtenido un porcentaje de re-revisiones de 8.6% y de 4.3% si sólo nos focalizamos en fallos asepticos. Angerame y asociados han descrito similares tasas de supervivencia a cinco años (97.8%) cuando se analizaron todas las causas de falla. Asimismo Chalmers y su equipo demostraron una supervivencia a cinco años libre de revisión cercana a 96% cuando estudiaron únicamente las fallas asepticas.

Los resultados de nuestra serie mostraron mejora significativa en las puntuaciones de las escalas de evaluación subjetiva y objetiva, indicando mejoría en el dolor, la funcionalidad y la satisfacción de los pacientes. También se observó mejoría en el arco de flexión, con una baja incidencia de déficit de extensión. Bugler y su prupo<sup>15</sup> encontraron que los KSS fueron buenos o excelentes en 83% de los pacien-

Tabla 2: Resultados de la serie.		
	n (%)	p
<i>Knee Society Score</i> (puntos)*		< 0.001
Preoperatorio	53 ± 3.21	
2 años postoperatorio	79 ± 3.21	
RyM 1 mes Pop		
Excelente	18 (78.2)	
Buena	13 (13.0)	
Regular	2 (8.7)	
RyM 2 años Pop		
Excelente	20 (87.0)	
Buena	2 (8.7)	
Regular	1 (4.3)	
Complicaciones	3 (13.0)	
Infección profunda	1 (4.3)	
LAE	1 (4.3)	
ITU	1 (4.3)	
Re-revisiones	2 (8.6)	
Infección profunda	1 (4.3)	
LAE	1 (4.3)	

RyM = Roles y Maudsley. LAE = luxación de aparato extensor. ITU = infección de tracto urinario.  
\* Valores expresados en media ± desviación estándar.

**Figura 1:**

Caso clínico. **A y B)** Paciente portador de prótesis de rodilla (PTR) izquierda cementada a nivel femoral y no cementada a nivel tibial, con dolor mecánico y radiografías anteroposterior y lateral donde se evidencia rotura del componente tibial.

**C y D)** Revisión de PTR con fijación híbrida, cementada a nivel articular y con vástagos no cementados tanto tibial como femoral, requiriendo la utilización de lateralización del vástago tibial y el uso de aumentador tibial medial por defecto óseo evidenciado durante la cirugía.



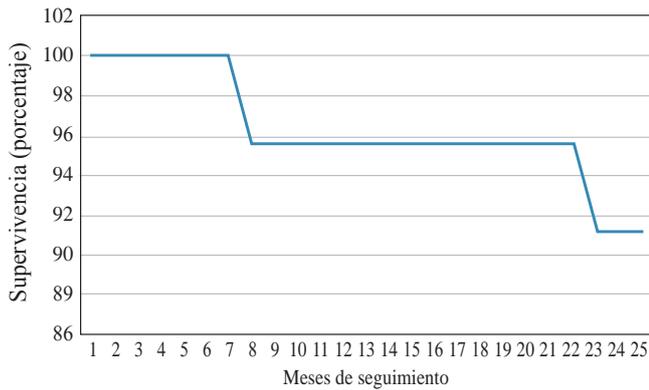


Figura 2: Supervivencia a dos años.

tes (20% buenos, 63% excelentes) en el seguimiento a corto plazo (media: 39 meses, rango: 24-62 meses). Por otra parte, Martin-Hernandez y colaboradores<sup>16</sup> informaron una mejoría postoperatoria estadísticamente significativa de KSS, SF12, SF36 y WOMAC en un seguimiento a mediano plazo (media: 71.5 meses, rango: 36-107 meses).

La escala subjetiva de satisfacción reportada por los pacientes en el período perioperatorio ha registrado en nuestra serie que, en 18 (78.2%) pacientes fue excelente, buena en 13 (13%) y regular en dos (8.7%). Sin embargo, a los dos años de seguimiento, la puntuación de satisfacción fue excelente en 20 (87%), buena en dos (8.7%) y regular en un (4.3%) caso, siendo este último un paciente con luxación del aparato extensor de la rodilla operada que requirió una cirugía de re-revisión con colocación de aloinjerto de aparato extensor.

En cuanto a las complicaciones, se registró un bajo porcentaje en nuestra serie. Sólo se presentaron dos complicaciones quirúrgicas (una infección articular periprotésica y una luxación recurrente de la rótula) y una complicación médica (infección del tracto urinario) que requirieron cirugías adicionales. Se registró una baja tasa de aflojamiento tanto séptico como aséptico, no registramos fracturas intraoperatorias y el resultado clínico ha sido aceptable con un seguimiento mínimo de 24 meses reportado en nuestra serie. Las causas más frecuentes de complicaciones luego de una cirugía de revisión son la infección tanto aguda como crónica, la inestabilidad, las fracturas periprotésicas y la luxación. En nuestra serie presentamos una tasa de re-revisión de 8.69% (dos casos) en los cuales los mecanismos de falla fueron infección periprotésica crónica en un paciente y luxación patelofemoral recidivante en el otro. Rouquette y asociados<sup>20</sup> publicaron similares complicaciones en su serie de 40 pacientes operados con implantes abisagrados en donde fueron estudiados a 18 meses y encontraron que la tasa de supervivencia acumulada a los 24 meses fue de 95% y en la revisión final, ocho rodillas (20%) habían sido revisadas, cinco (12.5%) por infección, dos (5%) por falla del mecanismo extensor y dos (5%) por rigidez global.

En nuestra serie, hemos presentado un conjunto heterogéneo de cirugías de revisión de prótesis de rodilla, todas resueltas con un sistema híbrido de fijación tanto cementado a nivel metafisario como no cementado en el vástago tanto femoral como tibial. El método ideal de fijación intramedular continúa siendo controversial hoy en día, quedando a gusto y experiencia del cirujano la elección de un implante por sobre el otro. Las potenciales ventajas de utilizar vástagos no cementados recaen en su presunta mayor facilidad a la hora de recambiarlo, y su potencial preservación ósea en una futura re-revisión. Por otro lado, las cirugías de revisión con vástagos cementados presentan la ventaja de lograr una fijación estable de forma inmediata, una mayor flexibilidad a la hora de realizar modificaciones intentando lograr una estabilidad satisfactoria y, por último, presentan la ventaja de poder aportar mayores cantidades de antibiótico en caso de así desearlo. Sin embargo, los vástagos cementados tienen una gran desventaja y recae en que, a la hora de retirarlo en una cirugía de revisión, haría mucho más dificultosa la extracción debido al cemento.

Es importante tener en cuenta las limitaciones de nuestro estudio, como el tamaño reducido de la muestra y el seguimiento limitado a dos años. Además, la selección de los pacientes se basó en criterios específicos, lo cual puede limitar la generalización de los resultados.

### Conclusión

Nuestros resultados preliminares en la cirugía de revisión de prótesis de rodilla utilizando un sistema de revisión modular y fijación híbrida han sido alentadores. Se observó alta tasa de supervivencia de 91.3% con un seguimiento mínimo de dos años y sin pérdida de seguimiento. Además, se encontraron mejoras significativas en las puntuaciones de las escalas de evaluación del dolor, la funcionalidad y la satisfacción de los pacientes. También se registró baja incidencia de complicaciones a corto plazo. Sin embargo, es necesario realizar estudios a largo plazo con mayor número de pacientes para confirmar estos hallazgos y evaluar la durabilidad de los resultados.

### Referencias

1. Rupp M, Lau E, Kurtz SM, Alt V. Projections of primary TKA and THA in Germany from 2016 through 2040. *Clin Orthop Relat Res.* 2020; 478(7): 1622-33.
2. Carr AJ, Robertsson O, Graves S, Price AJ, Arden NK, Judge A, et al. Knee replacement. *Lancet.* 2012; 379(9823): 1331-40. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60752-6.
3. Registry AJR. American Joint replacement Registry. ISSN 2375-9119 (online). Annual Report 2014. Available in: <https://connect.registryapps.net/2014-annual-report-download>
4. IQTIG. Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen, Berlin. ISBN 978-3-9818131-0-4. Qualitätsreport 2015. 2015. [www.iqtig.org](http://www.iqtig.org).
5. Registry NJ. National Joint Registry. ISSN 2054-183X (Online). 12th Annual Report 2015 - National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. 2015. [www.njrreports.org.uk](http://www.njrreports.org.uk).
6. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report. Adelaide: AOA; 2015.

7. Irlbeck T, Zwibler B, Bauer A. ASA classification: transition in the course of time and depiction in the literature. *Anaesthesist*. 2017; 66(1): 5-10.
8. Engh GA. Bone defect classification. In: Engh GA, Rorabeck CH (eds). Revision total knee arthroplasty. Baltimore: William & Wilkins; 1997. pp. 63-120.
9. Roles NC, Maudsley RH. Radial tunnel syndrome: resistant tennis elbow as a nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Br*. 1972; 54(3): 499-508.
10. Ares O, Castellet E, Maculé F, León V, Montañez E, Freire A, et al. Translation and validation of 'The Knee Society Clinical Rating System' into Spanish. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013; 21(11): 2618-24.
11. Vasso M, Beaufils P, Schiavone Panni A. Constraint choice in revision knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2013; 37(7): 1279-84.
12. Gehrke T, Alijanipour P, Parvizi J. The management of an infected total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2015; 97-B(10 Suppl A): 20-9. doi: 10.1302/0301-620X.97B10.36475.
13. Alexander GE, Bernasek TL, Crank RL, Haidukewych GJ. Cementless metaphyseal sleeves used for large tibial defects in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013; 28(4): 604-7.
14. Barnett SL, Mayer RR, Gondusky JS, Choi L, Patel JJ, Gorab RS. Use of stepped porous titanium metaphyseal sleeves for tibial defects in revision total knee arthroplasty: short term results. *J Arthroplasty*. 2014; 29(06): 1219-24.
15. Bugler KE, Maheshwari R, Ahmed I, Brenkel IJ, Walmsley PJ. Metaphyseal sleeves for revision total knee arthroplasty: good short-term outcomes. *J Arthroplasty*. 2015; 30(11): 1990-94.
16. Martin-Hernandez C, Floria-Arnal LJ, Muniesa-Herrero MP, Espallargas-Doñate T, Blanco-Llorca JA, Guillen-Soriano M, et al. Mid-term results for metaphyseal sleeves in revision knee surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017; 25(12): 3779-85.
17. Schroer WC, Berend KR, Lombardi AV, Barnes CL, Bolognesi MP, Berend ME, et al. Why are total knees failing today? Etiology of total knee revision in 2010 and 2011. *J Arthroplasty*. 2013; 28(8 Suppl): 116-9.
18. Vince KG, Droll K, Chivas D. New concepts in revision total knee. *J Surg Orthop Adv*. 2008; 17(3): 165-72.
19. Kouk S, Rathod PA, Maheshwari AV, Deshmukh AJ. Rotating hinge prosthesis for complex revision total knee arthroplasty: a review of the literature. *J Clin Orthop Trauma*. 2018; 9(1): 29-33.
20. Rouquette L, Batailler C, Muller B, Neyret P, Servien E, Lustig S. Early complications and causes of revision after rotating-hinge TKA. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020; 140(1): 109-19. doi: 10.1007/s00402-019-03290-9.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación con la investigación realizada, autoría o publicación de este artículo.

**Financiamiento:** los autores no recibieron ayuda financiera de ningún tipo para la realización de la investigación, autoría o publicación de este artículo.

Artículo original

doi: 10.35366/112810

## Evaluación funcional y de calidad de vida en el seguimiento de pacientes con artropatía de Charcot tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado

*Functional evaluation and quality of life in the follow-up of patients with Charcot arthropathy treated by ankle arthrodesis with a locked retrograde nail*

López-Gavito EG,\* Pasache-Lozano RP,‡ Parra-Téllez EP§

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la artropatía de Charcot es una condición incapacitante, no infecciosa, progresiva, que se caracteriza por destrucción ósea y articular en pacientes con neuropatía sensorial. En casos avanzados, en los que se tiene deformidad severa e inestabilidad de tobillo, se requieren procedimientos más invasivos como la artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado. Se desconoce si en estos pacientes las puntuaciones de la valoración funcional postquirúrgica con la escala de AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) correlaciona con las puntuaciones de la escala de calidad de vida medida con el test EuroQol-5D y las posibles complicaciones postquirúrgicas. **Material y métodos:** se trata de un ensayo autocontrolado de práctica clínica habitual, cuasiexperimental, longitudinal y prospectivo con recolección ambispectiva (retrospectiva y prospectiva) de datos para evaluar los resultados funcionales y de calidad de vida a un año de seguimiento de los pacientes con artropatía de Charcot tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado del 1 de Enero de 2010 al 1 de Noviembre de 2018. **Resultados:** la consolidación se logró en nueve casos de un total de 11 pacientes para una tasa

**ABSTRACT. Introduction:** Charcot's arthropathy is a disabling non-infectious, progressive condition characterized by bony and articular destruction in patients with sensory neuropathy. In advanced cases with deformities and ankle instability, it requires a more invasive treatment as an ankle fusion with a retrograde locked intramedullary nail. It is unknown if, in these patients, the functional results of AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) correlate with the quality of life ones from the EuroQol-5D test and the possible postoperative complications. **Material and methods:** the design is experimental, longitudinal prospective with ambispective data analysis (retrospective and prospective) to evaluate the functional results and life quality with a year of following patients with Charcot's arthropathy diagnosis treated with a retrograde locked nail from January 1, 2010, to November 1, 2018. **Results:** this study resulted in complete consolidation from nine out of 11 cases, with a success rate of 81.2%, and only two cases (18.2%) developed nonunion. AOFAS and EuroQol-5D tests correlate positively in agreement with the Pearson correlation. **Conclusions:** AOFAS and EuroQol-5D

### Nivel de evidencia: II

\* Jefe de División de Deformidades Neuromusculares.

‡ Médico residente de cuarto año en Ortopedia.

§ Médico adscrito de la División de Deformidades.

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Eduardo López-Gavito

Instituto Nacional de Rehabilitación.

E-mail: egavito@hotmail.com, elopez@inr.gob.mx

Recibido: 25-02-2022. Aceptado: 05-06-2023.

**Citar como:** López-Gavito EG, Pasache-Lozano RP, Parra-Téllez EP. Evaluación funcional y de calidad de vida en el seguimiento de pacientes con artropatía de Charcot tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado. *Acta Ortop Mex.* 2023; 37(1): 25-29. <https://dx.doi.org/10.35366/112810>



de éxitos de 81.8% y únicamente dos casos (18.2%) en los cuales no se observó consolidación. Las escalas de AOFAS y EuroQol-5D se correlacionaron positivamente de acuerdo con la correlación de Pearson. **Conclusiones:** las escalas de AOFAS y EuroQol-5D se correlacionan positivamente, obteniéndose 45 y 63% con resultados aceptables y satisfactorios respectivamente en ambas escalas.

**Palabras clave:** Charcot, AOFAS, EuroQol-5D, fusión, artrodesis, clavo centromedular.

correlate positively, having a 45 and 63% of acceptable and satisfactory results, respectively, for both tests.

**Keywords:** Charcot, AOFAS, EuroQol-5D, fusion, arthrodesis, intramedullary nail.

## Introducción

La artropatía de Charcot es una condición incapacitante, no infecciosa, progresiva que se caracteriza por destrucción ósea y articular en pacientes con neuropatía sensorial. Actualmente se encuentra asociada directamente con la diabetes mellitus 1 y 2; sin embargo, puede presentarse asociada a otras condiciones tales como defectos en el tubo neural, entre otras.

De acuerdo con la patogenia, existen varios tipos de propuestas terapéuticas para el padecimiento, de acuerdo al grado de severidad, con el objetivo de lograr un pie plantígrado, con mínima deformidad y sin áreas de mayor carga, siendo el principal tratamiento la inmovilización dejando como procedimiento final la cirugía.

La artrodesis ha sido considerada como un procedimiento de salvamento, la cual se usa en caso de compromiso severo de partes blandas, inestabilidad grave del tobillo o que presenta incapacidad para el uso de calzado.

**Etiopatogenia.** Existen dos teorías que pretenden explicar la patogenia de la enfermedad:<sup>1</sup>

- a. *Traumatismo:* condicionaría en estos pacientes, al tener disminuida la sensibilidad por neuropatía periférica, microtraumatismo repetitivo, trauma agudo o incluso cirugía de pie previa que afectaría posteriormente, llegando a la destrucción ósea y articular.
- b. *Neurovascular:* es la teoría más aceptada actualmente. La destrucción ósea ocurriría secundaria a un estado hipervasculoso consecuente a la pérdida de la función del sistema simpático. El flujo sanguíneo es cinco veces mayor en un pie neuropático. La neuropatía autonómica condiciona a *shunts* arteriovenosos que, se han comprobado, se encuentran en el pie neuropático y en la artropatía de Charcot.

Actualmente hay una nueva teoría que está ganando popularidad. Esta teoría indica que la causa de la artropatía de Charcot es la inflamación local descontrolada.<sup>2</sup> Presentan una respuesta inflamatoria local al trauma excesiva, no es una respuesta sistémica. El flujo sanguíneo incrementado aumenta, a su vez, la resorción ósea y el aumento de la actividad osteoclástica, actualmente documentada.

**Clasificaciones.** Se tienen dos clasificaciones en la literatura más utilizadas para la artropatía de Charcot; la primera clínico-radiológica y la segunda anatómica<sup>3</sup> para poder definir el lugar de afección y en qué estadio de la enfermedad se encuentra y con ello poder normar una conducta a seguir para el tratamiento.

### Clasificación de Eichenholtz:

- *Etapa I. Desarrollo y fragmentación:* en esta etapa, que dura de tres a cuatro meses, se produce una gran hiperemia que conduce a la destrucción y fragmentación ósea. El pie se presenta eritematoso, caliente, similar a un proceso infeccioso de partes blandas.
- *Etapa II. Coalescencia:* en esta etapa, que dura de ocho a 12 meses, comienza y predomina el proceso reparador. Clínicamente desaparece el rubor, disminuyen el edema y el calor.
- *Etapa III. Consolidación:* se caracteriza por la consolidación y curación, por lo general con deformidad residual. Clínicamente desaparece el calor, pero puede persistir algo de tumefacción.

### Clasificación de Brodsky:

- *Tipo 1:* afección de toda o parte de la articulación de Lisfranc.
- *Tipo 2:* afección de la articulación de Chopart, subastragalina o las tres articulaciones del retropié.
- *Tipo 3a:* afección del tobillo.
- *Tipo 3b:* afección del calcáneo posterior con avulsión de la tuberosidad superior.
- *Tipo 4:* múltiples regiones.
- *Tipo 5:* antepié.

**Diagnóstico.** Inicialmente el diagnóstico es clínico; se tratará de un paciente diabético de larga evolución con mal control glucémico que se presenta normalmente en una primera etapa de Eichenholtz, por lo que, como ya se había mencionado, se debe realizar el diagnóstico diferencial con osteomielitis.

Las radiografías se consideran el método de diagnóstico más útil. Permite identificar el área de compromiso, evalúa la calidad ósea y si el proceso es agudo o crónico, el cual

puede ser complementado con una tomografía axial computarizada (*Figura 1*).

**Tratamiento.** El tratamiento debe iniciarse con la disminución de la carga del pie afectado; para lograr este objetivo, se realiza una inmovilización con aparato circular de contacto total para disminuir la carga en la fase aguda de la enfermedad, es recomendado de 6-8 semanas, posteriormente con cambios cada dos semanas. La mayoría de los estudios indican que el paciente se debe encontrar inmovilizado un total de 4-6 meses, con el riesgo de incrementar la carga en el pie contralateral.

El clavo centromedular retrógrado bloqueado ha sido usado en otras patologías de tobillo con buenos resultados.<sup>4</sup> En nuestro medio comenzamos a utilizarlo como tratamiento desde 2002<sup>5</sup> y posteriormente aplicado a la artropatía de Charcot, que es un procedimiento ya descrito de manera internacional en estudios con resultados satisfactorios en cuanto a mejoría funcional y menor incidencia de complicaciones.

El objetivo de realizar tratamiento quirúrgico en estos pacientes es lograr estabilidad, disminución de la deformidad y la posibilidad de realizar una adecuada deambulacion.

## Material y métodos

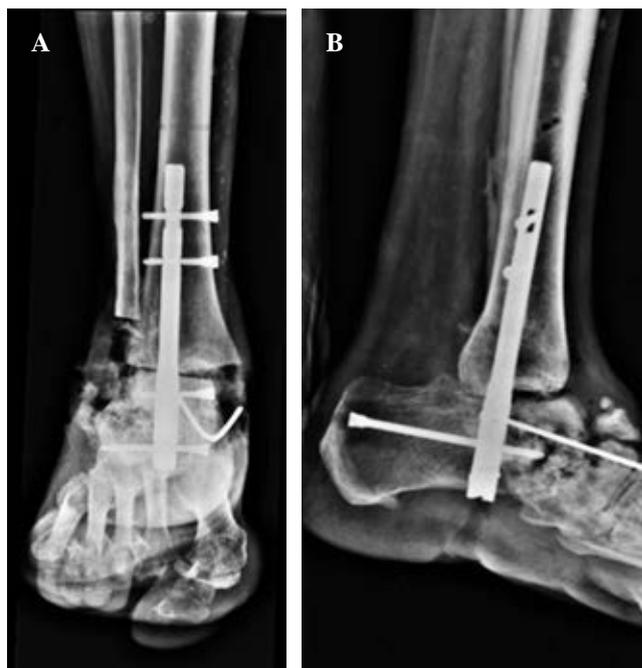
**Diseño:** ensayo autocontrolado de práctica clínica habitual cuasiexperimental, longitudinal y prospectivo con recolección ambispectiva (retrospectiva y prospectiva) de datos.

**Muestra:** pacientes con artropatía de Charcot Brodsky 3a tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado entre el 1 de Enero de 2010 y el 1 de Noviembre de 2018.

**Criterios de inclusión:** pacientes de ambos géneros, con madurez esquelética, con neuroartropatía de Charcot tipo 3a de Brodsky.



**Figura 1:** Radiografía anteroposterior y lateral de tobillo de paciente con artropatía de Charcot Brodsky 3ª.



**Figura 2:** Radiografía anteroposterior y lateral de tobillo de paciente con artropatía de Charcot postoperado con clavo centromedular retrógrado bloqueado.

**Criterios de exclusión:** pacientes que no deseen participar de la investigación (se realizó consentimiento informado a los pacientes participantes de la investigación).

**Criterios de eliminación:** pacientes fallecidos y que no hayan realizado seguimiento postoperatorio.

**Análisis estadístico:** se utilizó previa comprobación del tipo de distribución que tengan ambas variables (AOFAS y EuroQol-5D) a través del test de Kolmogórov-Smirnov, la correlación se efectuó con el estadístico r de Pearson. Para controlar los efectos de la edad, se realizó una correlación parcial controlando la edad previa normalización de ambas variables en caso necesario. El análisis multivariado se realizó con el modelo lineal general del análisis de varianza univariado. Para rechazar las hipótesis nulas se tomó un valor de error alfa igual o menor a 0.05. Los datos se procesaron con el paquete SPSS versión 17.0 para Windows.

## Resultados

Se analizaron 11 casos de pacientes con artropatía de Charcot tratados con clavo centromedular retrógrado (*Figura 2*) de los cuales ocho (72.7%) correspondieron al sexo femenino y tres (27.3%) al masculino. La edad mínima fue de 31 años y la máxima de 68 años con media de 53.2 ± 11.4 años.

Del total de tobillos seis fueron derechos y cuatro izquierdos más un caso bilateral. La consolidación se logró en nueve casos para una tasa de éxitos de 81.8% y únicamente dos (18.2%) casos no consolidaron.

Las complicaciones (*Tabla 1*) fueron aflojamiento de clavo en los dos (18.2%) casos que no consolidaron y que

tuvieron que ser reoperados; aflojamiento de tornillos de bloqueo del clavo en tres (27.3%) casos e infección en dos (18.2%), cabe mencionar que se trató de una infección de tejidos blandos que fueron tratados con antibioticoterapia, sin requerir manejo quirúrgico para la misma en ninguno de los casos.

De tal manera que cuatro casos fueron reoperados (Tabla 2), de los cuales únicamente dos fueron para revisión de la artrodesis, los otros dos fueron para retiro del tornillo de bloqueo aflojado.

La escala AOFAS tuvo un promedio de  $56.7 \pm 14.6$  puntos (rango 23-73); la escala de EuroQol-5D tuvo un promedio de  $59.36 \pm 19.1$  puntos (rango 20-76); en cuanto al cuestionario de la escala y en su vertiente de termómetro obtuvimos un promedio de  $72.73 \pm 11.9$  puntos (rango 50-90) (Tabla 3).

AOFAS y EuroQol-5D correlacionaron de manera positiva con un coeficiente r de Pearson de 0.637 ( $p = 0.03$ ), lo cual indica que a mayor puntuación en AOFAS mayor puntuación correlativa se tuvo en EuroQol-5D (Figura 3).

La edad correlacionó negativamente tanto con AOFAS como con EuroQol-5D y con termómetro siendo los coeficientes respectivos de -0.304 ( $p = 0.36$ ), -0.551 ( $p = 0.10$ ) y -0.342 ( $p = 0.30$ ). La correlación más intensa se observa entre edad y EuroQol-5D, indicando que a medida que aumenta la edad de los pacientes disminuye su calidad de vida (Figura 4).

Tabla 1: Complicaciones postquirúrgicas.

Válidos	n (%)	% válido	% acumulado
Aflojamiento de clavo	2 (18.2)	18.2	18.2
Aflojamiento de tornillo	3 (27.3)	27.3	45.5
Infección	2 (18.2)	18.2	63.6
Ninguna	4 (36.4)	36.4	100.0
Total	11 (100.0)	100.0	

Tabla 2: Pacientes reoperados.

Válidos	n (%)	% válido	% acumulado
Sí	4 (36.4)	36.4	36.4
No	7 (63.6)	63.6	100.0
Total	11 (100.0)	100.0	

Tabla 3: Estadísticos descriptivos.

	N	Mín.-máx.	Media $\pm$ DE
AOFAS	11	23-73	$56.73 \pm 14.616$
EuroQol-5D	11	20-76	$59.36 \pm 19.143$
Termómetro	11	50-90	$72.73 \pm 11.909$
N válido (según lista)	11		

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

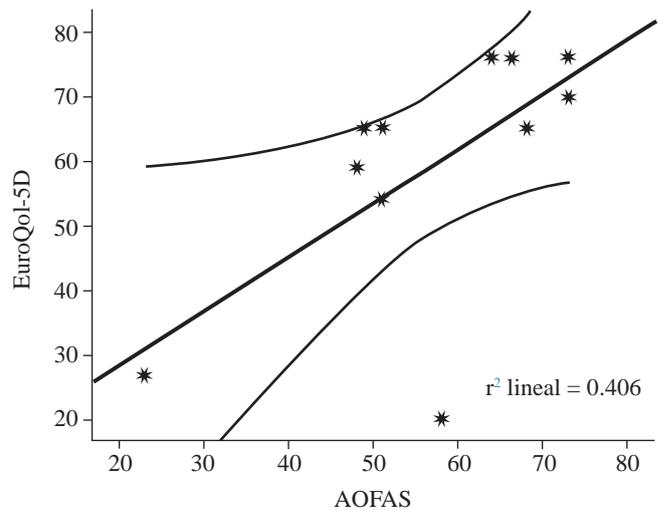


Figura 3: Correlación entre escalas AOFAS y EuroQol-5D de pacientes de artropatía de Charcot tratados con clavo centromedular retrógrado.

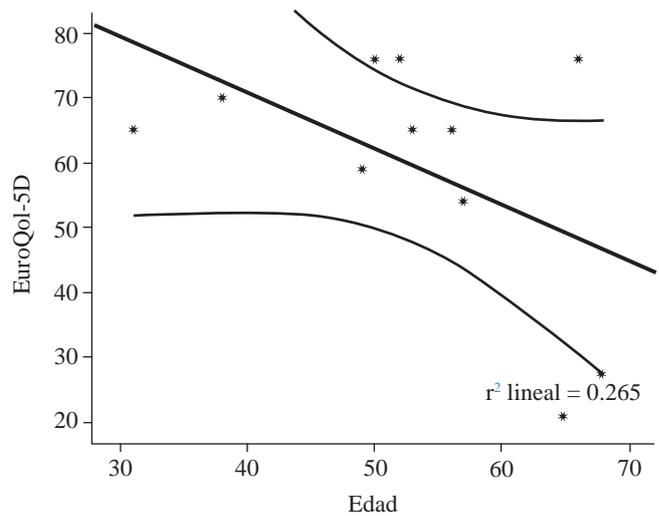


Figura 4: Correlación entre edad y escala EuroQol-5D de pacientes de artropatía de Charcot tratados con clavo centromedular retrógrado.

Finalmente al controlar el efecto de la edad a través del análisis de correlación parcial la correlación entre AOFAS y EuroQol-5D se transformó a un coeficiente r de 0.588 ( $p = 0.07$ ), lo cual muestra que, aun cuando la p no alcanza a ser significativa por el pequeño tamaño de la muestra, AOFAS y EuroQol-5D tienen en efecto un coeficiente de correlación muy importante; pero se debe tener en cuenta que a su vez la calidad de vida está correlacionada con la edad de los pacientes, ya que al avanzar ésta disminuye la otra.

### Discusión

La artropatía de Charcot es una complicación cada vez más frecuente y, al ser poco conocida, no se diagnostica con la frecuencia adecuada, confundiendo casi siempre con un proceso infeccioso de partes blandas o hueso. Las

consecuencias son devastadoras en cuanto a la calidad de vida, tomando en cuenta las afecciones agregadas que puede tener el paciente como son úlceras crónicas, insuficiencia renal y ceguera. En la mayoría de las veces no se consigue recuperar el estado previo a esta enfermedad, por lo que es muy importante buscar opciones efectivas para lograr restablecer, de la mejor manera posible, las actividades diarias de estos pacientes, por lo que pretendemos, en este estudio, buscar los resultados de la artrodesis de tobillo en cuanto a mejoría en la marcha, dolor, deformidad y calidad de vida.

En la presente investigación clínica se aplicaron la escala funcional de AOFAS y de calidad de vida EuroQol-5D a pacientes con artropatía de Charcot, tratados mediante artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado entre el 1 de Enero de 2010 y el 1 de Noviembre de 2018. Se realizó seguimiento postquirúrgico a un año; ambas escalas se correlacionaron positivamente de acuerdo con la correlación de Pearson. Se encontró una tasa de éxitos de 81.8% y únicamente dos (18.2%) casos no consolidaron, lo cual muestra que el tratamiento con clavo centromedular retrógrado bloqueado constituye un tratamiento válido y con resultados satisfactorios para pacientes con artropatía de Charcot Brodsky 3a y Eichenholtz en fase de consolidación.

Se realizó la evaluación de las escalas, obteniendo en AOFAS y EUROQOL-5D; 67% de pacientes con resultados insatisfactorios y 33% con resultados aceptables, con una media de resultado de 56.73 y 59.36, respectivamente; en la vertiente del termómetro, que corresponde a cómo asume el paciente su estado actual de salud al momento de la realización de la escala, se obtuvieron 33% de resultados satisfactorios, 33% de resultados aceptables y 34% de resultados insatisfactorios. En cuanto a estos resultados, es importante analizar que estos pacientes tienen un descontrol metabólico severo y muchas veces tienen asociadas otras comorbilidades que afectan tanto su estado funcional como de calidad de vida; asimismo con la escala de AOFAS, debido a la ausencia de movilidad secundaria a la artrodesis, la máxima puntuación a alcanzar sería de 90.

La edad se correlacionó de manera inversamente proporcional, teniendo mayor cantidad de resultados satisfactorios o aceptables en pacientes más jóvenes y mayor porcentaje de pacientes insatisfactorios mayores de 60 años.

En cuanto a complicaciones, se presentaron únicamente dos (18.2%) casos que no consolidaron y requirieron ser reintervenidos. Existen 36.4% de pacientes que no presentaron ninguna complicación, de acuerdo con las condiciones metabólicas se esperarían más complicaciones secundarias a la herida quirúrgica; sin embargo, sólo se presentaron dos (18.2%) casos de infección, la cual fue de tejidos blandos y no requirieron manejo quirúrgico.

## Conclusiones

La artrodesis de tobillo con clavo centromedular retrógrado bloqueado es actualmente un tratamiento efectivo y válido para los pacientes con artropatía de Charcot Brodsky 3a y Eichenholtz en fase de consolidación. En esta investigación hubo 81.8% de consolidación, sin pérdida de la extremidad del paciente en ninguno de los casos.

Las escalas de AOFAS y EuroQol-5D se correlacionan positivamente, obteniéndose 45 y 63% con resultados aceptables y satisfactorios, respectivamente, en ambas escalas.

Es importante tomar en cuenta que la calidad de vida de este tipo de pacientes se encuentra comprometida previamente debido a la alteración metabólica secundaria a la patología de base, al apego a un tratamiento adecuado; y a las complicaciones crónicas, como insuficiencia renal, retinopatía diabética y alteraciones vasculares, pero no necesariamente secundarias a los resultados postquirúrgicos, por lo que se debe continuar el seguimiento de estos pacientes a largo plazo.

## Referencias

1. Blume PA, Sumpio B, Schmidt B, Donegan R. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle: diagnosis and management strategies. *Clin Podiatr Med Surg.* 2014; 31(1): 151-72.
2. Sánchez-Alepuz E, Sánchez-González M, Martínez-Arribas E. Artrodesis tibiotarso-calcánea con clavo retrógrado de reconstrucción. *Rev Ort op Traumatol.* 2003; 47: 137-44.
3. Schinca N, Álvarez J. Artropatía neuropática o pie de Charcot. *Biomedicina.* 2012; 7(1): 44-50.
4. Thomas RL, Sathe V, Habib SI. The use of intramedullary nails in tibiotarso-calcaneal arthrodesis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012; 20(1): 1-7.
5. Parra-Téllez A, García-Alberto E, López Gavito J, Vázquez-Escamilla J. Artrodesis tibio-astrágalo-calcánea con clavo de revisión. experiencia y resultados. *Rev Pie Tobillo.* 2004; 18(2): 136-40.

## Artículo original

doi: 10.35366/112811

## Efectividad de la combinación fija de colágeno nativo tipo II, omega-3 y astaxantina en pacientes con osteoartritis de rodilla

*Effectiveness of the fixed combination of type II native collagen, omega-3 and astaxanthin in patients with knee osteoarthritis*

Negrete-Corona J,\* Encalada-Díaz MI‡

Hospital Ángeles Metropolitano, Hospital Médica Sur, Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la osteoartritis es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia en el mundo y se define como la pérdida gradual de cartilago en las articulaciones, principalmente la de rodilla. Es considerada como una causa de discapacidad en adultos mayores y se caracteriza por dolor, rigidez y pérdida de la movilidad. **Material y métodos:** estudio observacional para evaluar el efecto de la combinación de Sólo debe decir, colágeno nativo tipo II, omega-3 (Om-3) y astaxantina (AX), en una población de 182 pacientes con artrosis de rodilla grado I/II. Se obtuvieron las mediciones de circunferencia del muslo, arcos de movimiento y dolor a través de las escalas internacionales como la escala visual analógica de dolor (EVA), el índice de Lequesne y escala *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Las revisiones médicas se realizaron cada 30 días durante tres meses. Se utilizó el software Statgraphics (Statgraphics Technologies, Virginia), la evaluación de las variables y la significancia estadística fueron determinadas por la prueba t de Student y los resultados se muestran como media. **Resultados:** se demostró que el consumo diario incrementa la movilidad, disminuye el dolor y la inflamación de rodilla en los pacientes en un lapso de tres meses. Adicionalmente se registró una reducción en el consumo de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) por parte de los sujetos de estudio. **Conclusión:** la combinación fija colágeno nativo tipo II, omega-3 y astaxantina, genera,

**ABSTRACT. Introduction:** osteoarthritis is one of the most prevalent chronic diseases in the world and is defined as the gradual loss of cartilage in the joints, mainly that of the knee. It is considered a cause of disability in older adults and is characterized by pain, stiffness and loss of mobility. **Material and methods:** observational study to evaluate the effect of the combination of non-hydrolyzed type II native collagen (CII-NH), omega-3 (Om-3) and astaxanthin (AX), in a population of 182 patients with knee osteoarthritis grade I/II. Measurements of thigh circumference, arcs of movement and pain were obtained through international scales such as the visual analogue pain scale (VAS), the Lequesne index and the Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) scale. Medical check-ups were performed every 30 days for three months. The Statgraphics software (Statgraphics Technologies, Virginia) was used, the evaluation of the variables and the statistical significance were determined by t Student test and the results are shown as a mean. **Results:** it was shown that daily consumption increases mobility, decreases knee pain and inflammation in patients within three months. Additionally, there was a reduction in the consumption of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) by the study subjects. **Conclusion:** the fixed combination of non-hydrolyzed type II collagen, omega-3 and astaxanthin, generates, in

**Nivel de evidencia: IV serie de casos.**

\* Cirujano Ortopedista, Hospital Ángeles Metropolitano, Ciudad de México.

‡ Cirujano Ortopedista, Hospital Médica Sur, Ciudad de México.

**Correspondencia:**

Melchor Iván Encalada-Díaz

Puente de Piedra Núm. 150, torre 2,

Cons. 114, Col. Toriello Guerra, CP 14050,

Tlalpan, Ciudad de México, México.

**E-mail:** encaladaiv@yahoo.com*Recibido: 12-12-2022. Aceptado: 05-06-2023.***Citar como:** Negrete-Corona J, Encalada-Díaz MI. Efectividad de la combinación fija de colágeno nativo tipo II, omega-3 y astaxantina en pacientes con osteoartritis de rodilla. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 30-35. <https://dx.doi.org/10.35366/112811>

en el corto plazo, disminución de la inflamación y la rigidez en pacientes con osteoartritis.

**Palabras clave:** osteoartritis, rodilla, inflamación, colágena, astaxantina.

the short term, a decrease in inflammation and stiffness in patients with osteoarthritis.

**Keywords:** osteoarthritis, knee, inflammation, collagen, astaxanthin.

## Introducción

La osteoartritis (OA) es una causa importante de discapacidad en adultos mayores y una de las condiciones médicas más frecuentes y caras a nivel mundial.<sup>1</sup> Es definida como una enfermedad crónica degenerativa de origen multifactorial caracterizada por la pérdida gradual de cartílago,<sup>2,3</sup> siendo la articulación de la rodilla la que presenta mayor afectación con prevalencia de 16% e incidencia de 203 casos por cada 10,000 personas al año a nivel global.<sup>4</sup> La osteoartritis de rodilla está relacionada con el daño progresivo de las articulaciones debido a la incapacidad de reparar el daño que resulta del estrés en los tejidos de la articulación (que incluyen cartílago articular, hueso subcondral, ligamentos, menisco, músculo periarticular, nervios o líquido sinovial), lo que provoca síntomas que abarcan dolor leve a incapacitante, rigidez articular, disminución de la movilidad y pérdida de la función.<sup>2</sup> El ejercicio y la terapia funcional junto al uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), como el paracetamol o el ibuprofeno, han sido utilizados para disminuir las afectaciones de la osteoartritis; sin embargo, evidencia reciente indica que el uso crónico de AINE es la segunda causa de afectaciones a nivel de mucosa gastrointestinal como úlcera péptica, hemorragia digestiva y perforación intestinal.<sup>5,6</sup> Actualmente, el uso de productos nutracéuticos como alternativa terapéutica han llamado la atención por su baja toxicidad y sus beneficios en pacientes con osteoartritis, pues se ha visto que productos como el sulfato de condroitina, glucosamina, diacereína y colágeno nativo tipo II (CII-N) reducen el dolor articular a corto y mediano plazo,<sup>7</sup> siendo este último el que mejores efectos tiene sobre el dolor, rigidez y flexibilidad articular de acuerdo al índice WOMAC (*Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index*).<sup>8</sup>

El colágeno nativo tipo II (CII-N), también denominado no desnaturalizado, ejerce beneficios para la salud de las articulaciones mediante la tolerancia inmunológica. Después de ser administrado, se absorbe por las placas de Peyer, donde activa las células inmunitarias. Los linfocitos T vírgenes se transforman en células T reguladoras (Treg), que se dirigen específicamente a colágeno nativo tipo II y luego migran a través de la circulación. Cuando reconocen al colágeno nativo tipo II en el cartílago articular, las células Treg secretan mediadores antiinflamatorios (citocinas), como el factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ), interleucina 4 (IL-4) e interleucina 10 (IL-10). Esta acción ayuda a

reducir la inflamación de las articulaciones y promueve la reparación del cartílago.<sup>9</sup>

El CII-N contiene epítomos activos que pueden interactuar con las placas de Peyer e inducir tolerancia inmunológica, reduciendo los marcadores inflamatorios y, por ende, el proceso inflamatorio.

La suplementación con colágeno nativo tipo II a dosis de 40 mg demostró una mejoría significativa en dolor, rigidez y función física (escala WOMAC) en comparación con glucosamina/condroitina sulfato y placebo. El estudio mostró un decremento de 40% en la escala de EVA versus 15%, respectivamente. En la escala de WOMAC se redujo 33 versus 14%. Ambas reducciones en un período de tratamiento de 90 días.<sup>10,11</sup> En otro estudio, la combinación de acetaminofén 1,500 mg/día con CII-N a dosis de 10 mg/día, demostró superioridad en eficacia comparado con acetaminofén 1,500 mg solo.<sup>12</sup>

La suplementación con omega-3 (EPA y DHA) muestra una reducción de la intensidad del dolor articular en pacientes con procesos inflamatorios articulares, así como una disminución de las articulaciones afectadas, mejoría en la rigidez matutina y reducción en el consumo de AINE.<sup>13,14,15</sup>

El organismo no sintetiza omega-3 (EPA y DHA), por lo que es necesario ingerirlo. Los efectos biológicos dependen del grado de saturación; los ácidos insaturados omega-3 tienen más propiedades antiinflamatorias y se oxidan en mediadores proresolución especializados (SPM, por sus siglas en inglés) y otras oxilipinas con potentes funciones antiinflamatorias y proresolutivas que incluyen:<sup>16</sup>

1. Inhibición de la producción de citocinas proinflamatorias.
2. Bloqueo de la migración de neutrófilos.
3. Incremento de la eliminación no inflamatoria de las células muertas o apoptóticas.
4. Mejora en la cicatrización de las heridas.
5. Disminución del dolor.

La astaxantina es un tipo de carotenoide descubierto a mediados del siglo XX en animales terrestres. Los seres humanos no pueden sintetizarlo y sólo pueden conseguirlo a través de la dieta o mediante la administración de suplementos. Se absorbe fácilmente y se incorpora a las lipoproteínas plasmáticas. La actividad antioxidante de la astaxantina es 10 veces más potente que la de otros carotenoides, como la zeaxantina y cantaxantina.<sup>17</sup>

Gracias a su estructura polar (tiene dos grupos cetónicos en cada anillo) puede colocarse en un lugar estratégico en

la membrana celular, atravesarla, preservar la parte interior y la superficie externa de la membrana, darle rigidez y modificar su permeabilidad. Promueve la expresión de enzimas antioxidantes en el citoplasma que intervienen en las reacciones de reducción y oxidación, así como la respuesta inflamatoria en la célula. Además, se combina con los radicales libres y reduce el daño que producen en el organismo. También, activa la expresión de proteínas relacionadas con el sistema antioxidante.<sup>17,18</sup>

La astaxantina es útil en el tratamiento de la osteoartritis porque:<sup>19</sup>

1. Disminuye la expresión de MMP-1, 3 y 13.
2. Reduce la fosforilación de los condrocitos estimulados por la proteína quinasa activada por mitógenos p38 y quinasa regulada por señales extracelulares 1/2, IL-1 $\beta$ .
3. Mejora la capacidad de proliferación y diferenciación de las células osteogénicas.
4. Es un suplemento seguro, no se reportan efectos adversos asociados a su administración.

La astaxantina es un carotenoide con una potente actividad antioxidante, por lo que apunta a ser una sustancia útil para una serie de condiciones de salud como la osteoartritis. Las investigaciones revisadas apoyan la suposición de que proteger los tejidos del organismo del daño oxidativo mediante la ingestión diaria de astaxantina puede ser una estrategia práctica y benéfica en el manejo de la salud.<sup>20</sup> La dosis diaria recomendada para suplementar astaxantina está entre 2-5 mg.<sup>21,22</sup>

Dado lo anterior, en el presente estudio se probó la efectividad de un preparado nutracéutico con una triple combinación fija colágeno nativo tipo II (CII-N), omega-3 (Om-3) y astaxantina (AX), en la reducción del dolor, rigidez y flexibilidad articular en pacientes con osteoartritis de rodilla.

## Material y métodos

Mediante un estudio observacional en la práctica clínica privada de un grupo de especialistas en ortopedia y reumatología en México, se evaluó la eficacia del uso de una triple combinación de CII-NH, Om-3 y AX en el tratamiento de la osteoartrosis a través de un estudio observacional abierto, en el cual se reclutaron 182 sujetos de ambos géneros, mayores de 40 años con osteoartritis diagnosticada y estadiada en grado I y II, con capacidad de ambulación, con un índice de Lequesne menor de ocho y que aceptaron un seguimiento médico por tres meses. Dentro de los criterios de inclusión no se descartó el uso de AINE y el tratamiento con medios físicos, termoterapia o ejercicio. Ninguno de los pacientes presentó infiltración de la articulación tres meses previos al inicio del estudio, ni artrosis III y IV, hiperuricemia, enfermedad de Paget, fractura articular o lesión en articulación en los últimos tres meses, fibromialgia, artritis reumatoide o con historia de artritis séptica, gota o seudogota;

también fueron descartados los pacientes con empleo de visco-suplementación seis meses previos al estudio o con uso crónico de AINE, es decir, tratamiento que no pudo ser suspendido por el participante siete días previos a iniciar el estudio. El reclutamiento y seguimiento de los participantes se realizó por colaboración de médicos ortopedistas de diversos hospitales; a todos se les solicitó carta de aceptación y confidencialidad.

Los participantes tuvieron un seguimiento clínico con la administración de una cápsula diaria de, un nutracéutico formulado con colágeno nativo tipo II (CII-N), omega-3 (Om-3) y astaxantina (AX), durante un período de tres meses. Se recabaron datos demográficos, así como el cumplimiento de los criterios de inclusión, exclusión para el ingreso al estudio. Se obtuvieron las mediciones de circunferencia, los grados de flexión de rodilla y dolor a través de las escalas internacionales como la escala visual analógica de dolor (EVA), el índice Lequesne y escala *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Las mediciones se obtuvieron durante todo el estudio al igual que la evaluación de uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Las revisiones médicas se realizaron cada 30 días durante tres meses.

Las pruebas estadísticas se realizaron utilizando el software Statgraphics (Statgraphics Technologies, Virginia). La evaluación de las variables y la significancia estadística de las pruebas fueron determinadas por prueba t de Student y los resultados se muestran como media.

## Resultados

Se presentan los resultados obtenidos de una población de 182 sujetos; de ellos, 130 (71%) fueron del género femenino y 52 (29%) del masculino. Se observa que dentro del grupo de estudio es un padecimiento que afecta principalmente a las mujeres.

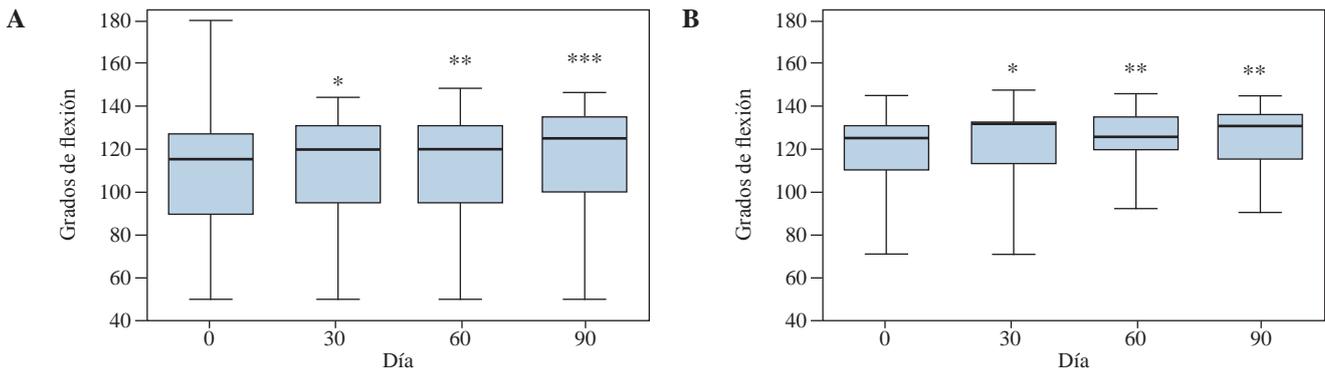
El grado de artrosis fue un punto principal a evaluar en la población estudiada. La *Tabla 1* muestran los porcentajes de las extremidades afectadas por género. Se determinó que existe una mayor afectación en rodilla derecha en la población femenina.

Se estratificaron a los pacientes de acuerdo al grado de artrosis que presentaron al momento de iniciar el estudio. En la población femenina y masculina la prevalencia de artrosis se encuentra dentro del nivel 2 en ambas rodillas.

La efectividad del consumo de la triple combinación fija de CII-N, Om-3 y AX se determinó evaluando la flexibili-

**Tabla 1: Evaluación de la afección de extremidades por género.**

	Total %	Mujeres %	Hombres %
Derecha	53.30	62.11	44.19
Izquierda	1.10	0.00	2.33
Bilateral	45.05	37.89	53.49



**Figura 1:** Grados de flexión en ambas rodillas de pacientes con osteoartritis. Se observó que la población presentó un incremento en los grados de flexión a lo largo del tratamiento. Se observa una tendencia creciente a los grados de flexión significativa en rodilla derecha a partir de los 60 días. Los grados de flexión de rodilla izquierda presenta un mayor incremento a partir de los 30 días de tratamiento. Del día cero al día 90 existe aumento en la flexibilidad de la rodilla con una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en el estudio global de la población, para rodilla derecha.

Tabla 2: Medición de circunferencia de rodilla.				
	Día			
	0	30	60	90
Circunferencia RI (cm)	38.8	38.8	38.4	38.1
Circunferencia RD (cm)	39.6	39.1	38.6	38.3

RI = rodilla izquierda. RD = rodilla derecha.

dad y la circunferencia de la articulación de las rodillas; este último parámetro está relacionado con la inflamación asociada al daño articular. En la *Figura 1* se muestran los grados de flexión de ambas rodillas que mostraron los pacientes a los 0, 30, 60 y 90 días de consumo del nutracéutico. Se observó una tendencia gradual positiva en el incremento de los grados de flexión en ambas rodillas. En la *Tabla 2* se resumen las mediciones de circunferencia de ambas rodillas. Existe una tendencia gradual a la baja en la circunferencia (inflamación) de ambas rodillas, siendo más remarcada en la rodilla derecha comparada con la izquierda.

Entre los estándares internacionales que se midieron fueron EVA, índice WOMAC e índice Lequesne. Estas escalas permitieron establecer si el uso de la triple combinación promovía la disminución del dolor y la inflamación de la articulación. En la *Tabla 3* se muestran los valores para cada índice. EVA permitió medir la intensidad del dolor que describe el sujeto y consistió en una línea horizontal de 10 cm, en cuyos extremos se encontraban las expresiones extremas del síntoma, con la escala WOMAC e índice Lequesne se evaluó el dolor al caminar y al realizar diferentes actividades específicas a lo largo del día como subir o bajar escaleras, así como la rigidez que presenta el paciente al despertarse o mantenerse en reposo. Para la interpretación del Índice Lequesne se utilizaron de 8 a 10 puntos de molestia funcional importante, 5 a 7 puntos media y 1 a 4 puntos mínima. De acuerdo con los resultados obtenidos se notó que

hubo una disminución significativa de dolor con el consumo de CII-N, Om-3 y AX administrados en una sola formulación a partir de los primeros 30 días.

Como se puede observar en la *Tabla 3*, las mediciones de EVA, WOMAC e índice Lequesne muestran una disminución significativa comparando los parámetros basales con los de la última visita a los 90 días, siendo la reducción en las tres escalas de evaluación estadísticamente significativas con una  $p < 0.001$ .

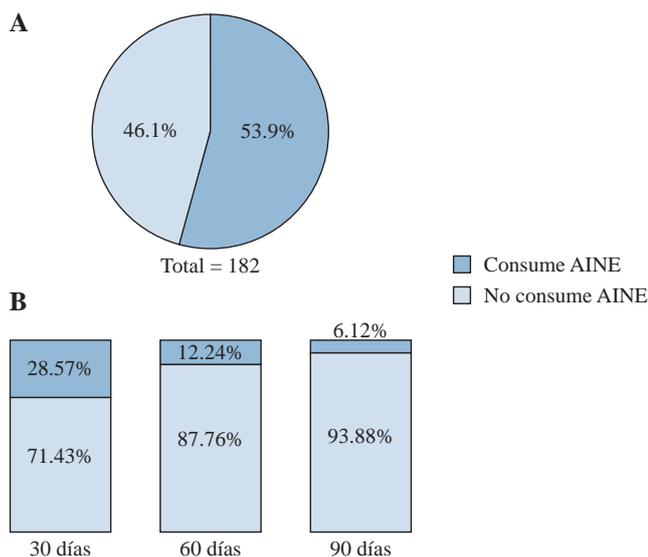
Al inicio del estudio, 38% de los sujetos reportó uso de AINE para aliviar el dolor de artrosis, los antiinflamatorios utilizados por la población analizada fueron, naproxeno, diclofenaco + complejo vitamina B, paracetamol, ketorolaco, etoricoxib, tramadol y algunos de los pacientes inclusive utilizaron prednisona como antiinflamatorio. Al finalizar el estudio, sólo 16% de los pacientes que recibieron el medicamento de prueba requirieron el uso de medicación de rescate con AINE, siendo esta disminución de 57.8%, la cual se relaciona con el tratamiento con la triple combinación de CII-N, Om-3 y AX (*Figura 2*). Los eventos adversos no serios reportados como dolor de cabeza, náusea, colitis, seborrea y prurito se detectaron únicamente en 5% de la población estudiada. Adicionalmente a la reducción de la necesidad de tomar AINE, los pacientes tratados con la triple combinación también reportaron, durante el transcurso del estudio, mejoría en su capacidad de realizar actividad física y mejoría general en sus actividades de la vida diaria.

### Discusión

La osteoartritis es una de las principales causas de discapacidad en las personas de edad avanzada. En este estudio nosotros también identificamos que tiene mayor incidencia en mujeres que en hombres, de acuerdo con otros estudios las mujeres están más predispuestas por factores hormonales y genéticos.<sup>23</sup> En nuestra población analizada, localizamos inflamación, dolor, rigidez de rodilla, aumento en la circunferencia de la articulación, signos y síntomas característicos

Tabla 3: Valores promedio y desviación estándar en las escalas de evaluación utilizadas.

	Basal	Días			p
		30	60	90	
EVA	5.5 ± 2.0203	4.1 ± 1.9846	3.7 ± 2.1263	3.2 ± 1.5696	< 0.001
WOMAC	22.8 ± 15.1219	16.0 ± 12.2031	13.4 ± 16.7149	8.3 ± 8.6502	< 0.001
Lequesne	8.4 ± 3.8085	6.6 ± 3.7188	5.5 ± 4.0232	4.6 ± 3.6071	< 0.001



**Figura 2:** Efecto del consumo de nutracéutico en porcentaje de uso de anti-inflamatorios no esteroideos (AINE) en pacientes con osteoartritis de rodilla. **A)** Porcentaje de pacientes con osteoartritis que consumen AINE antes del inicio del tratamiento. **B)** Porcentaje de pacientes con osteoartritis (OA) que consumen AINE durante los tres meses de tratamiento. Los datos son representados como el porcentaje del total de pacientes con osteoartritis que al inicio consumían AINE.

de este padecimiento. La afectación de rodilla principalmente se ha asociado con mujeres como se ha demostrado en este estudio y en otros reportes;<sup>24</sup> sin embargo, el uso de CII-N, también llamada no desnaturalizado o nativo, ha traído mejoría en los pacientes con osteoartritis. En el presente estudio, pudimos demostrar un efecto positivo del uso de la triple combinación que por su efecto condromodulador y de tolerogénesis asociado al colágeno nativo tipo II, el efecto anti-inflamatorio del omega-3 y la potente acción antioxidante de la astaxantina, dan por resultado un aumento en la movilidad articular y disminución de dolor e inflamación en un período de 90 días en pacientes con osteoartritis nivel 2. Los análisis realizados demuestran que al mes de uso existe una tendencia a la mejora de la movilidad (flexión), la cual va incrementando al transcurrir el estudio; las mediciones de WOMAC, EVA y Lequesne se mostraron disminuidas significativamente con la triple suplementación, al igual que el consumo crónico de AINE con la consecuente disminución de eventos adversos gastrointestinales, así como mejoría en las actividades físicas y de la vida diaria de los pacientes.

Aunque los resultados del presente estudio clínico son significativos, la principal limitación es el hecho de que se trata de un estudio observacional en la práctica clínica habitual de un grupo de especialistas y, por lo tanto, no incluye un grupo control.

### Conclusión

Los hallazgos del presente estudio observacional demuestran que el consumo de la triple combinación fija de CII-N, Om-3 y AX reduce el dolor, mejora la movilidad, aumenta la flexibilidad articular y disminuye el consumo de AINE en pacientes con osteoartritis de rodilla a corto y mediano plazo.

### Referencias

- Puig-Junoy J, Ruiz Zamora A. Socio-economic costs of osteoarthritis: a systematic review of cost-of-illness studies. *Semin Arthritis Rheum*. 2015; 44(5): 531-41. doi: 10.1016/j.semarthrit.2014.10.012.
- Lane NE, Brandt K, Hawker G, Peeva E, Schreyer E, Tsuji W, et al. OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011; 19(5): 478-82. doi: 10.1016/j.joca.2010.09.013.
- Peña Ayala AH, Fernández-López JC. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatol Clin*. 2007; 3 Supl 3: S6-12.
- Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*. 2020; 29-30: 100587. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100587.
- Hijos-Mallada G, Sostres C, Gomollón F. NSAIDs, gastrointestinal toxicity and inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Hepatol*. 2022; 45(3): 215-22. doi: 10.1016/j.gastrohep.2021.06.003.
- Quintero Carrión E. Efectos de los AINE sobre la mucosa gastrointestinal. *Rev Esp Reumatol*. 2000; 27(1): 19-24.
- Liu X, Machado GC, Eyles JP, Ravi V, Hunter DJ. Dietary supplements for treating osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2018; 52(3): 167-75. doi: 10.1136/bjsports-2016-097333.
- García-Coronado JM, Martínez-Olivera L, Elizondo-Omaña RE, Acosta-Olivo CA, Vilchez-Cavazos F, Simental-Mendía LE, et al. Effect of collagen supplementation on osteoarthritis symptoms: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Int Orthop*. 2019; 43(3): 531-8. doi: 10.1007/s00264-018-4211-5.
- Gencoglu H, Orhan C, Sahin E, Sahin K. Undenatured type II collagen (UC-II) in joint health and disease: a review on the current knowledge of companion animals. *Animals (Basel)*. 2020; 10(4): 697. doi: 10.3390/ani10040697.
- Lugo JP, Saiyed ZM, Lane NE. Efficacy and tolerability of an undenatured type II collagen supplement in modulating knee osteoarthritis symptoms: a multicenter randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutr J*. 2016; 15: 14.

11. Crowley DC, Lau FC, Sharma P, Evans M, Guthrie N, Bagchi M, et al. Safety and efficacy of undenatured type II collagen in the treatment of osteoarthritis of the knee: a clinical trial. *Int J Med Sci.* 2009; 6(6): 312-21.
12. Bakilan F, Armagan O, Ozgen M, Tascioglu F, Bolluk O, Alatas O. Effects of native type II collagen treatment on knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Eurasian J Med.* 2016; 48(2): 95-101.
13. Goldberg RJ, Katz J. A meta-analysis of the analgesic effects of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for inflammatory joint pain. *Pain.* 2007; 129(1-2): 210-23.
14. Lee YH, Bae SC, Song GG. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and the treatment of rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Arch Med Res.* 2012; 43(5): 356-62.
15. Akbar U, Yang M, Kurian D, Mohan C. Omega-3 fatty acids in rheumatic diseases: a critical review. *J Clin Rheumatol.* 2017; 23(6): 330-9.
16. Ioan-Facsinay A, Kloppenburg M. Bioactive lipids in osteoarthritis: risk or benefit? *Curr Opin Rheumatol.* 2018; 30(1): 108-13.
17. Zhang X, Hou Y, Li J, Wang J. The role of astaxanthin on chronic diseases. *Crystals (Basel).* 2021; 11(5): 505.
18. López Roldan P, Mach N. Efecto del consumo de astaxantina en la salud. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2012; 18(3): 164-77.
19. Fakhri S, Abbaszadeh F, Dargahi L, Jorjani M. Astaxanthin: A mechanistic review on its biological activities and health benefits. *Pharmacol Res.* 2018; 136: 1-20.
20. Guerin M, Huntley ME, Olaizola M. Haematococcus astaxanthin: applications for human health and nutrition. *Trends Biotechnol.* 2003; 21(5): 210-6.
21. Higuera-Ciapara I, Félix-Valenzuela L, Goycoolea FM. Astaxanthin: a review of its chemistry and applications. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2006; 46(2): 185-96.
22. Biswal S. Oxidative stress and astaxanthin: The novel supernutrient carotenoid. *Int J Health Allied Sci.* 2014; 3: 147-53.
23. Zuart-Alvarado R, Martínez-Torres J. Osteoartrosis y patologías crónicas asociadas en pacientes de una unidad médica del primer nivel. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2011; 49(6): 637-42.
24. Pérez Martín A. Symptoms. Localizations: knee, hip, hands, spine, other localizations. *Aten Primaria.* 2014; 46 Suppl 1(Suppl 1): 11-7. doi: 10.1016/S0212-6567(14)70038-1.

## Artículo original

doi: 10.35366/112812

## Evaluación en la aplicación de ácido hialurónico en pacientes postoperados de artroscopía con gonartrosis grado II-III mediante la escala de WOMAC

*Evaluation of the application of hyaluronic acid in postoperative arthroscopy patients with grade II-III gonarthrosis using the WOMAC scale*Ortiz-de la Torre AM,\* Barrios-Moyano A,‡  
González-Perales AA,‡ Gerbacio-Blando LA§

Hospital General «Dr. Darío Fernández Fierro» ISSSTE, Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la gonartrosis es una enfermedad degenerativa, cuya pérdida de cartilago origina cambios en el hueso adyacente y su respuesta produce deformaciones e intentos de regeneración. En 1934 Meyer y Palmer aislaron el humor vítreo bovino, polisacárido denominado ácido hialurónico, que tiene la propiedad de visco elasticidad. Hoy en día se conocen múltiples procedimientos realizados en ortopedia, con la finalidad de limitar el proceso degenerativo que este conlleva. **Objetivo:** conocer el uso y la eficacia del ácido hialurónico, en el paciente que requiere artroscopía de rodilla, valorando la evolución del paciente mediante escala de WOMAC; así como el tiempo ideal de aplicación del ácido hialurónico en este grupo de estudio. **Material y métodos:** ensayo clínico, no aleatorizado longitudinal, prospectivo, analítico. Se valoraron 48 pacientes de 45 a 60 años de edad, divididos en tres grupos con diagnóstico de gonartrosis grado II-III, en quienes se realizaron artroscopía con posterior aplicación ácido hialurónico; en el transquirúrgico (grupo 1), al mes del postquirúrgico (grupo 2) y sin aplicación (grupo 3) en un período de Septiembre de 2015 a Junio de 2016 en el Hospital del ISSSTE «Dr. Darío Fernández Fierro». **Resultados:** el tratamiento mostró diferencias en los pacientes en cuanto a reducción de dolor

**ABSTRACT. Introduction:** gonarthrosis is a degenerative disease, whose loss of cartilage causes changes in the adjacent bone and its response produces deformations and attempts at regeneration. In 1934 Meyer and Palmer isolated bovine vitreous humor, a polysaccharide called hyaluronic acid, which has the property of visco-elasticity. Today, multiple procedures performed in orthopedics are known, in order to limit the degenerative process that this entails. **Objective:** to know the use and efficacy of hyaluronic acid in the patient requiring knee arthroscopy, evaluating the evolution of the patient using the WOMAC scale; as well as the ideal time of application of hyaluronic acid in this study group. **Material and methods:** clinical, non-randomized, prospective, analytical trial. 48 patients from 45 to 60 years of age, divided into 3 groups with a diagnosis of gonarthrosis grade II-III, who underwent arthroscopy with subsequent hyaluronic acid application, were evaluated; in the postoperative period (group 1), one month after the postoperative period (group 2) and without application (group 3) in a period from September 2015 to June 2016 at the ISSSTE Hospital «Dr. Darío Fernández Fierro». **Results:** the treatment showed differences in patients regarding reduction of pain and stiffness; and

**Nivel de evidencia: II**

\* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia, Hospital General «Dr. Fernando Quiroz».

‡ Médico adscrito al Servicio de Ortopedia, Hospital General «Dr. Darío Fernández Fierro».

§ MC. Coordinador de Enseñanza a Investigación, Hospital General «Dr. Darío Fernández Fierro».

Ciudad de México.

**Correspondencia:**

Dr. Antonio Barrios Moyano.

E-mail: consultorio822@hotmail.com

Recibido: 28-01-2019. Aceptado: 05-06-2023.

**Citar como:** Ortiz-de la Torre AM, Barrios-Moyano A, González-Perales AA, Gerbacio-Blando LA. Evaluación en la aplicación de ácido hialurónico en pacientes postoperados de artroscopía con gonartrosis grado II-III mediante la escala de WOMAC. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 36-43. <https://dx.doi.org/10.35366/112812>



y rigidez; y mejoría en capacidad funcional. **Conclusión:** a pesar de que no es concluyente si algún tratamiento es mejor que otro, ciertos datos sugieren que el utilizar ácido hialurónico en el transquirúrgico mejora la rigidez y la función, sin embargo, no logró ser estadísticamente significativo.

**Palabras clave:** artroscopía, ácido hialurónico, WOMAC, gonartrosis.

improvement in functional capacity. **Conclusion:** despite, there are no conclusive results if the treatment is better than the other, certain data suggests that using hyaluronic acid in the postoperative improves rigidity and function, however, it was not statistically significant.

**Keywords:** arthroscopy, hyaluronic acid, WOMAC, gonarthrosis.

## Introducción

La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa que se produce al alterarse las propiedades mecánicas del cartílago y que se acompaña de afectación de otras estructuras de la articulación como son el hueso subcondral, la cápsula articular y la membrana sinovial, entre otras. La pérdida del cartílago origina cambios en el hueso adyacente, cuya respuesta produce deformaciones e intentos de regeneración.<sup>1</sup>

Es entonces cuando se desencadenan fenómenos inflamatorios secundarios, que son muchas veces la causa de que la artrosis produzca síntomas como el dolor, alteraciones de la movilidad y del funcionamiento de la articulación, conduciendo al enfermo a una discapacidad progresiva para las actividades cotidianas.<sup>2</sup>

### Antecedentes

En 1934 Meyer y Palmer aislaron el humor vítreo bovino, un polisacárido que denominaron ácido hialurónico, el cual es un polímero lineal de alta viscosidad formado por unidades alternas de ácido glucurónico y N-acetil-D glucosamina unidos por enlaces glucosídicos, sustancia que normalmente se encuentra en ciertos tejidos como líquido sinovial, humor vítreo, entre otros, y tiene la propiedad de ser responsable de la visco elasticidad que proporciona a dichos tejidos por su peso molecular así como su concentración.<sup>3</sup>

Hoy en día es utilizado en el área médica en diversas especialidades, en el área ortopédica es de mayor relevancia para el manejo de la osteoartrosis temprana, como uno de los tratamientos específicos para este tipo de padecimiento.

Hasta hoy en día, no se conoce el período más ideal de la colocación para el manejo de estos pacientes, la mayor parte de su aplicación se basa en la experiencia personal del cirujano.<sup>4</sup>

A partir de los 50 años, la mayor parte de la población puede presentar manifestaciones radiológicas de esta enfermedad. Sin embargo, sólo una porción de las personas que tienen<sup>5</sup> manifestaciones artrósicas en las radiografías presentan síntomas de artrosis. Determinados factores etiológicos (ya sean de tipo mecánico, químico, inmunológico, genético o ambiental) influyen negativamente sobre el condrocito, produciendo un<sup>5</sup> desequilibrio metabólico, donde desencadena mediadores proinflamatorios que originan la degradación del cartílago y alteran el tejido sinovial (*Tabla 1*).

El conocimiento de factores de riesgo para artrosis (principalmente los factores modificables) son de vital importancia para el freno o desarrollo de las alteraciones del cartílago articular (*Tabla 2*).

### Etiopatogenia

Existen varias teorías que intentan explicar por qué se produce este fallo articular. La teoría más generalizada definiendo que es en el cartílago articular donde se produce la pérdida del equilibrio entre el catabolismo y anabolismo del condrocito, lo cual origina el desequilibrio entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular del cartílago articular.<sup>6</sup>

El resultado final es una destrucción acelerada de la matriz extracelular, principalmente por las enzimas proteolíticas procedentes de los propios condrocitos y de las células sinoviales, seguida por alteraciones en los sistemas de reparación del cartílago.<sup>6</sup> Una vez que la enfermedad o la degeneración articular se encuentra avanzada, suele haber homogeneización de los daños y mecanismos comunes de perpetuación del cuadro.<sup>1</sup> El condrocito es el único elemento celular presente en el cartílago articular normal; desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la integridad de la matriz extracelular, así como en la reparación del tejido (*Tabla 3*).<sup>7</sup>

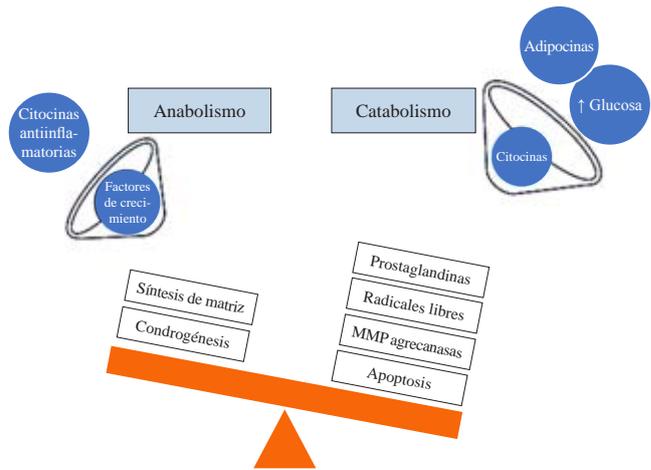
Es un proceso activo bajo control molecular y por ello requiere un consumo de energía, que se emplea en desmantelar de forma ordenada las estructuras celulares, impidiendo de este modo el daño tisular. Al existir una respuesta ineficaz se producen condrocitos<sup>8</sup> inmaduros, inapropiados para soportar las funciones de una articulación.<sup>1,8</sup> Esa respuesta compensadora por sí misma, además de ser insuficiente para contrarrestar los daños articulares, es la causa de la generación de osteofitos y la invasión de zonas de cartílago calcificado dentro del cartílago normal.<sup>8</sup> Al aumentar sus concentraciones de las citocinas, empiezan a presentarse efectos catabólicos, debido a la activación de metaloproteinasas, esta activación induce destrucción de las fibras de colágeno y de los proteoglicanos (*Figura 1*).<sup>1,6</sup>

Las respuestas electrofisiológicas y de regulación del volumen intracelular a los cambios de osmolaridad también están alteradas, al parecer por causa de la IL-1 $\beta$ ; este hecho es inductor de cascadas apoptóticas en el condrocito y además entorpece la respuesta celular a los cambios dinámicos

de la articulación, lo que provoca un círculo vicioso que empeora el proceso fisiopatológico.<sup>1</sup>

La artrosis se puede clasificar radiográficamente de acuerdo con la escala de Kellgren/Lawrence, así como la relación en el proceso patogénico. En un estudio realizado por J. H. Kellgren y J. S. Lawrence en 1956, se realizó un análisis entre las diferencias y las interpretaciones radiológicas para llegar a determinar grados, y estadificar el tipo de desgaste articular en la artrosis. Este proceso tendría evolutivamente cinco fases:

Fase 0: ausencia de osteofitos, estrechamiento o quistes; fase 1: osteofitos únicamente; fase 2: osteofitos pequeños, estrechamiento de la interlínea moderado, puede haber quistes y esclerosis; fase 3: osteofitos claros de tamaño modera-



**Figura 1:** Esquema general del desequilibrio en el metabolismo de la matriz durante el proceso fisiopatológico de la OA y los mecanismos implicados que ocasionan el predominio del catabolismo. IATREIA 2011; 24.

do y estrechamiento de la interlínea; fase 4: osteofitos grandes y pérdida de la interlínea articular y presencia de geodas mismas fases que hasta hoy en la actualidad se han utilizado para determinar el diagnóstico radiológico del desgaste articular, así como la base inicial para el tratamiento de dicha patología (Figura 2).

### El ácido hialurónico como parte del tratamiento en gonartrosis temprana

El ácido hialurónico es una macromolécula única, que tiene un número biofísico distinto de los bioquímicos y regulación celular en sinovial, así como otros tejidos. Los sinoviocitos tipo B son los encargados de sintetizarlo y secretarlo en la cavidad articular; su mayor parte se encuentra en la articulación.

Una rodilla sana contiene 2 ml de líquido sinovial con una concentración de ácido hialurónico de 2.5 a 4.0 mg/dl; en la artrosis dicha concentración se reduce de la mitad a un tercio del valor normal, esto se traduce en una pérdida de las propiedades mecánicas, una de menor densidad dinámica, una alteración de las propiedades elásticas y una disminución del efecto de filtro y de la barrera del líquido sinovial que afecta la nutrición del cartílago; esta pérdida de lubricación produce un aumento de las fuerzas de tensión y ocasiona una disrupción de la distribución de fibras de colágeno, esencial para la integridad de la superficie articular<sup>9</sup> (Tabla 4).

Bioquímicamente el ácido hialurónico se encuentra enrollado en un estado de reposo, de manera que, cuando se aplica una fuerza a la molécula, no se puede desenrollar y actúa en este caso como un cuerpo elástico; sin embargo, si se aplica una fuerza directa de forma lenta, por ejemplo, como ocurriría al caminar, la molécula se desenrolla y actúa como un lubricante viscoso.

**Tabla 1: Factores de riesgo asociados con artrosis.**

- Riesgo fuerte positivo:
- Aumento de la edad
  - Historia familiar positiva
  - Obesidad
- Riesgo débil positivo:
- Menopausia precoz
  - Diabetes
  - Hipertensión
- Riesgo negativo:
- Osteoporosis
  - Cigarro
- Locales:
- Inestabilidad articular/hipermovilidad
  - Forma articular anormal (congénita o adquirida)
  - Traumatismo
  - Actividades físicas especiales

Altman RD. Classification of disease: osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum.* 1991;20(6 Suppl 2): 40-7. doi: 10.1016/0049-0172(91)90026-v.

**Tabla 2: Criterios de clasificación de la artrosis de rodilla.**

Criterios clínicos	Criterios clínicos, de laboratorio y radiológicos
1. Dolor de rodilla*	1. Dolor de rodilla
2. Crepitaciones	2. Osteofitos
3. Rigidez matutina de rodilla ≤ 30 minutos	3. Líquido sinovial de artrosis <sup>‡</sup>
4. Edad ≥ 38 años	4. Edad ≥ 40 años
5. Deformidad ósea	5. Rigidez matutina de rodilla ≤ 30 minutos
6. Ausencia de crepitaciones y deformidad ósea	6. Crepitaciones
Artrosis de rodilla si	Artrosis de rodilla si
1, 2, 3, 4 o	1, 2 o
1, 2, 3, 5 o	1, 3, 5, 6 o
1, 6	1, 4, 5, 6
Sensibilidad 89%	Sensibilidad 94%
Especificidad 88%	Especificidad 88%

\*Muchos días el mes anterior. †Líquido sinovial < 2,000 glóbulos blancos/ml, claro viscoso.  
Toquero TF, Rodríguez SJJ. Guía de buena práctica clínica en artrosis. 2a ed. Editorial: IM & C, Madrid, DL, 2008.

La combinación de estas dos propiedades es fundamental para resistir las fuerzas de compresión y de reducción de la fricción entre las superficies de cartílago opuestas, y depende de la presencia de una concentración fisiológica de ácido hialurónico en el líquido sinovial. Por lo general tiende a ser importante en la homeostasis articular actuando como amortiguador en la transmisión de cargas, como se ha expresado anteriormente, así como otorgar propiedades antiinflamatorias y antinociceptivas del líquido sinovial. Inicialmente, estas propiedades mecánicas que presenta son el mecanismo principal, por lo cual la terapia de ácido hialurónico es beneficiosa en el tratamiento de artrosis.

El ácido hialurónico regula diferentes actividades celulares a través de receptores específicos e interacciones con otras moléculas de la matriz extracelular. Se ha identificado un receptor específico de membrana para el ácido hialurónico perteneciente a la familia de glicoproteínas de

adhesión CD44, este receptor permite la unión del ácido hialurónico con otras células y que se anclen los agregados de proteoglicanos a la membrana del condrocito y juega además un papel importante en el metabolismo del ácido hialurónico.

En un estudio realizado por Smith y Ghosh se evaluó el efecto de varios preparados comerciales de ácido hialurónico en las articulaciones de pacientes con artrosis. La concentración de los preparados, así como el peso molecular son importantes para estimular de Novo la producción de ácido hialurónico intraarticular. Un peso molecular de  $5 \times 10^5$  daltons es más efectivo; sin embargo es importante tener en cuenta que una administración excesiva de ácido hialurónico extracelular podría inhibir a los fibroblastos sinoviales. Ghosh ha demostrado a partir de estudios en animales otras propiedades del ácido hialurónico; el efecto analgésico que este proporciona es



**Figura 2:** Escala Kellgren-Lawrence.

**A:** Rx AP. Estado 1: incipiente formación de osteofito, en el cóndilo femoral medial.

**B:** Rx AP. Estado 2: osteofito femoral, con leve disminución del espacio femorotibial.

**C:** Rx AP. Estado 3: osteofitos con pérdida del espacio femorotibial.

**D:** Rx AP. Estado 4: osteofitos con pérdida del espacio y esclerótica asociada.

Scott WN. Insall & Scott: Cirugía de la rodilla, 4ª ed. Elsevier España, 2006.

**Tabla 3: Citocinas catabólicas en la artrosis.**

	Cartílago	Tejido sinovial	Función
IL-1	+++	+++	Induce la destrucción e inhibe la síntesis de la MEC
IL-1 Ra	++	+++	Inhibe la acción de la IL-1
TNF- $\alpha$	++	+++	Igual efecto que IL-1, pero menos potente
LIF	++	++	Involucrado en la inhibición de la síntesis de los componentes de la MEC
IL-6	++	++	Mediador de algunos efectos de la IL-1 y TNF
IL-8	+	+	Atrae a las células inflamatorias a la articulación
IL-17*	+++	+	Induce síntesis de IL-1, PGE2 y MMP

Se gradúa la importancia de la citocina con +.

IL: interleucina. MEC = matriz extracelular. Ra = antagonista receptor de la IL-1. TNF- $\alpha$  = factor de necrosis tumoral alfa. PGE2 = prostaglandina E2. MMP = metaloproteasas.

Rev Esp Reumatol, 2004.

**Tabla 4: Propiedades del ácido hialurónico.<sup>7,13</sup>**

Viscoelasticidad  
Efecto antiinflamatorio  
Efecto anabólico  
Efecto antiálgico  
Condrotector

Fuente. Disponible en: <http://www.synviscone.com/~media/SynviscOneUS/Files/Synvisc-OnePI-70240104.pdf>

**Tabla 5: Requisitos para que una sustancia pueda ser empleada en la viscosuplementación.**

Ausencia de inmunogenicidad  
Capacidad para difundir de forma pasiva dentro del líquido sinovial  
Propiedades reológicas nativas  
Vida media prolongada

Fuente: Caro AI, Molina CMA. Material de sutura en la farmacia hospitalaria. El Farmacéutico Hospitalares. 2012; 199: 5-17.

equiparable a la indometacina en cuanto a la disminución del dolor ocasionado por la administración de bradiquininas, esto ha concluido que el efecto intraarticular del ácido hialurónico disminuye el dolor mediante dos mecanismos: uno de forma directa mediante disminución de nociceptores y otro efecto indirecto a través de la disminución de la sustancia P (péptido involucrado en la transmisión de la señal dolorosa).

La viscosuplementación consiste en la aplicación de inyecciones intraarticulares de soluciones visco elásticas de ácido hialurónico o sus derivados con el objetivo de reestablecer las propiedades reológicas del líquido sinovial alterado en la articulación artrósica. Sin embargo, se han observado diversos resultados en pacientes dependiendo de su peso corporal, tomando en cuenta que, en pacientes con sobrepeso u obesidad, el resultado en muchas ocasiones no es favorable (Tabla 5).

Pocas son las reacciones adversas con el uso de ácido hialurónico intraarticular y deben de considerarse importantes las propiedades que debe presentar una sustancia para considerarse viscosuplementable.

El hilano G-F20 (Synvics) es una mezcla de hilanos, que son biopolímeros obtenidos a partir del ácido hialurónico por una serie de enlaces cruzados; un fluido elastoviscoso, estéril apirógeno, que contiene hilano A, e hilano B (8.0 mg + 2.0 mg por ml) en solución fisiológica tamponada de cloruro sódico (pH 7.2 + 0.3), biológicamente similar al ácido hialurónico. Es considerado un producto sanitario, es decir, un instrumento, equipo, dispositivo, material u artículo incluidos los accesorios y programas lógicos que intervengan en su buen funcionamiento destinados por el fabricante a ser utilizados en seres humanos o sólo en combinación con otros para fines de diagnóstico, prevención, control, tratamiento o alivio de una enfermedad o lesión. Por su acción

mecánica debe considerarse un implante y no medicamento (Tabla 6).

**Escalas funcionales para la valoración de artrosis de rodilla**

El cuestionario específico global de la extremidad inferior WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) es uno de los cuestionarios más utilizados para la valoración de resultados en la extremidad inferior, ya que permite evaluar dos de los principales procedimientos realizados en ortopedia, las prótesis de rodilla y cadera en pacientes con artrosis. Consta de 24 preguntas de respuesta múltiple que permiten evaluar diferentes aspectos como el dolor, la rigidez y la capacidad física para realizar actividades cotidianas.<sup>10</sup>

**Tratamientos quirúrgicos por artroscopia en el estadio tres de la escala De Kellgren y Lawrence.**

El tratamiento de la artrosis debe ser eficaz y seguro, la finalidad u objetivo es aliviar el dolor, mejorar la capacidad funcional y retrasar la evolución de la enfermedad. El nivel de seguridad de cualquier tratamiento debe garantizar la seguridad, tanto sistémica como articular. El tratamiento de la artrosis debe ser individualizado. Debe tenerse en cuenta el estadio evolutivo de la enfermedad, la afectación clínica, y el grado de desgaste articular.

David Waddell en un artículo de la revista *The Journal of arthroscopic and Related Surgery* en el 2010 realizó una revisión de literatura sobre la relevancia que tiene la aplicación del ácido hialurónico. En él se dieron a conocer dos publicaciones relevantes para este estudio, ambos estudios realizados en 2002, donde se estudiaron 77 pacientes quienes recibieron tratamiento con ácido hialurónico después de la artroscopia de rodilla. El ácido hialurónico se aplicó en un grupo; mientras que el segundo grupo no recibió inyecciones. Se valoró fuerza muscular y la puntuación de dolor mediante escala visual análoga (EVA) encontrándose estadísticamente mejoría en el grupo que se aplicó ácido hialurónico. Este estudio concluyó al ácido hialurónico como factor positivo en la rehabilitación de estos pacientes con artrosis de rodilla después de una artroscopia.<sup>11</sup>

**Tabla 6: Efectos secundarios de la administración del ácido hialurónico intraarticular.<sup>36</sup>**

Locales  
Dolor  
Calor  
Eritema  
Tumefacción local  
Otros: condrocalcinosis, seudogota  
Sistémicos  
Picores  
Hemorroides  
Calambres musculares

## Material y métodos

Se diseñó un estudio de tipo ensayo clínico, no aleatorizado longitudinal, prospectivo, analítico, en donde se incluyen 16 pacientes por cada grupo con un rango de edad de 45 a 60 años que tienen gonartrosis grado II-III de acuerdo a los criterios radiográficos de Kellgren y Lawrence, seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión para este estudio, a quienes se les realizará una artroscopía de rodilla y posteriormente serán sometidos a una aplicación de dosis única de ácido hialurónico (6 ml) de acuerdo a lo siguiente: se dividirán en tres grupos para la realización de este estudio, siendo así, el primer grupo será sometido a una evaluación prequirúrgica usando un cuestionario de satisfacción del paciente denominado WOMAC, posteriormente será sometido a la aplicación de 6 ml de ácido hialurónico intraarticular transquirúrgico; se realizarán nuevamente las evaluaciones con base en el cuestionario de satisfacción a los quince días, al mes y a los tres meses de su evolución postquirúrgica.

El segundo grupo será sometido a una evaluación prequirúrgica usando un cuestionario de WOMAC, posteriormente se aplicará ácido hialurónico intraarticular al mes del evento quirúrgico; se realizarán nuevamente las evaluaciones con base en el cuestionario de satisfacción a los quince días, al mes y a los tres meses de su evolución postquirúrgica.

El tercer grupo (grupo control) se someterá a una evaluación prequirúrgica usando misma escala funcional (WOMAC), se realizará la intervención quirúrgica (artroscopía de rodilla), sin colocación de ácido hialurónico intraarticular, se realizarán nuevamente las evaluaciones con base en el cuestionario de satisfacción a los quince días, al mes y a los tres meses de su evolución postquirúrgica. En todos los pacientes sometidos a este estudio se realizaron valoraciones del índice de masa corporal previo al evento quirúrgico.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos sexos, con una edad media de 45 a 60 años de edad quienes mostraron diagnóstico radiográfico de gonartrosis grado II-III y en quienes se haya realizado artroscopía de rodilla.

Los criterios de exclusión: pacientes con antecedentes de importancia como osteotomías de alineación, fracturas de meseta tibial, con enfermedades inmunológicas de tipo artritis reumatoide, con antecedentes de lesiones ligamentarias o que presenten diagnóstico radiográfico de gonartrosis grado IV.

Los criterios de eliminación: paciente que en procedimiento quirúrgico se estadifique en gonartrosis III, que tengan efecto adverso a la aplicación de ácido hialurónico o que durante el desarrollo del protocolo no se apeguen al tratamiento.

En todos los casos sometidos a este estudio se realizó la valoración del índice de masa corporal previo al evento quirúrgico.

## Resultados

Se estudió un total de 48 pacientes, de los cuales se dividieron 16 por cada grupo con una edad promedio de 50.46 años,

tomando en cuenta como edad mínima 20 años y máxima 60 años, así como un índice de masa corporal de 24 y máximo de 34. Al comparar la edad y el índice de masa corporal (IMC) en los tres grupos (con ácido hialurónico, sin ácido hialurónico y con artroscopía). La edad fue mayor para el grupo de sin ácido hialurónico, así como el IMC; aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa entre grupos (*Figuras 3 y 4*).

La evaluación de la escala de dolor mostró una estos grupos disminución en los tres grupos de forma paulatina y cercana a la mitad para los tres grupos al final del seguimiento. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre grupos (*Figura 5*).

Para la evaluación de escala de rigidez mediante cuestionario WOMAC se mostró una disminución en los tres grupos de forma paulatina y cercana a la mitad. Sin embargo, en el grupo al que no se aplicó ácido hialurónico se mostró una mejoría mayor para el día 30 y los tres meses, mientras que en los otros grupos no hay cambios ni mejoría en el mismo tiempo (*Figura 6*).

En escala de capacidad funcional se muestra una disminución en los tres grupos de forma paulatina. Sin embargo,

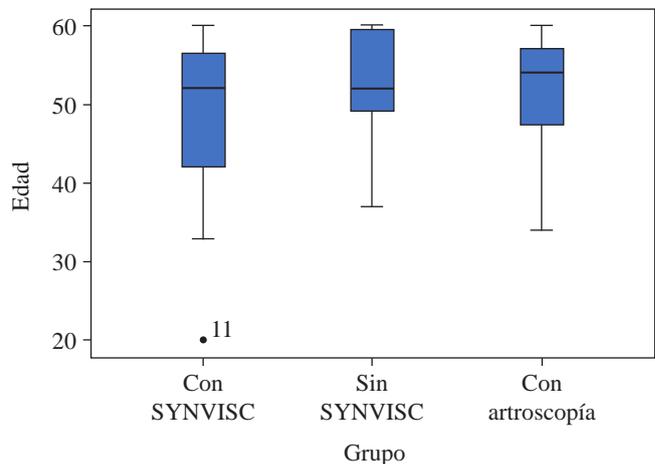


Figura 3: Edad por grupo.

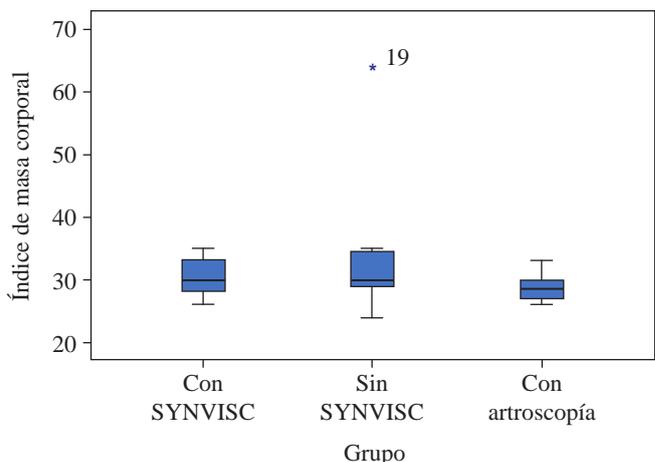
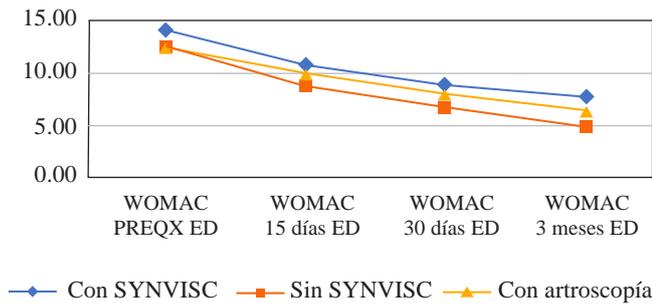
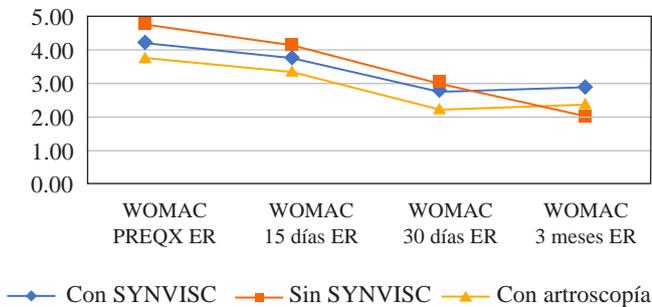


Figura 4: Índice de masa corporal por grupo.



**Figura 5:** Tendencia del WOMAC comparativo ED. ED = escala de dolor.



**Figura 6:** Tendencia del WOMAC comparativo ER. ER = escala de rigidez.

en el grupo al que no se aplicó ácido hialurónico mostró una mejoría mayor para el día 30 y los tres meses, mientras que en los otros grupos la mejoría es menor; esta diferencia no fue estadísticamente significativa entre grupos (Figura 7).

## Discusión

La edad promedio muestra un rango amplio de edades entre el grupo de participantes el cual fue desde 20 hasta 60 años de edad, ello implica limitantes en nuestro estudio al valorar pacientes de edad mayor y pacientes jóvenes, puesto que la recuperación no es la misma para ambos grupos de pacientes.

En cuanto al índice de masa corporal y en artículos basados en investigación se muestra que a mayor índice de masa corporal menor capacidad de mejoría en el tratamiento de la gonartrosis, he aquí un punto y rol importante que juega el sobrepeso y la obesidad como punto fundamental en la fisiopatología, en cuanto a las cargas mecánicas que soportan las articulaciones generando un cambio importante a nivel fisiológico e histológico, demostrándose en este estudio enfocado a la clínica y capacidad funcional del paciente, al valorar el rango de índice de masa corporal y el incremento de esfuerzo y recuperación tardía para algunos pacientes durante su evolución. No se encontró diferencia significativa entre estos grupos, lo que hace a estos mismos comparables desde el punto de vista estadístico.

Al valorar el grupo de participantes sin ácido hialurónico se observó a sujetos de mayor edad y mayor índice de

masa corporal lo que podría repercutir en los resultados del cuestionario WOMAC en sus diferentes escalas. Sin embargo, la diferencia no fue significativa, por lo que, para fines estadísticos, los grupos fueron iguales al ser comparados en estos parámetros.

En cuanto a la escala de dolor, se muestra que los tres tratamientos son eficaces en la disminución del dolor. Reduciendo hasta 50% los valores basales, a los tres meses de evolución. Lo que coincide con la literatura propuesta por Waddell en 2010.

En la escala de rigidez se muestra eficacia en los tres tratamientos disminuyendo 50% a los tres meses de tratamiento. En el grupo al cual no se aplicó ácido hialurónico de forma inmediata se observó una mejoría a los 30 días y a los tres meses de evolución, disminuyendo la rigidez que, en comparación con los otros grupos, fue mayor.

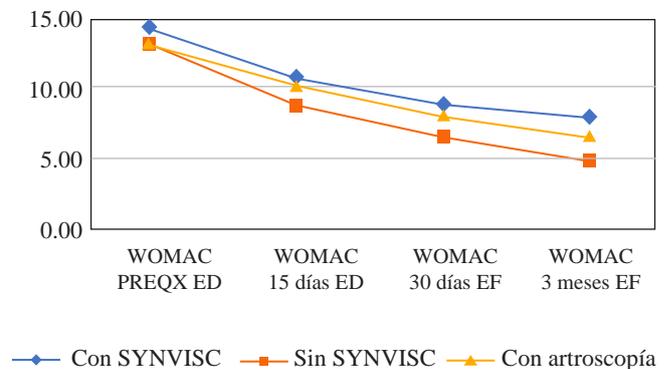
En escala funcional los tres tratamientos mostraron excelentes resultados, sin embargo, en el grupo que no se aplicó ácido hialurónico de forma inmediata, se observó una mejoría a los treinta días y a los tres meses de evolución, disminuyendo de mejor forma que en comparación con los otros grupos, en quienes su curso fue lento y limitado.

Con estos datos y con esta muestra se determina que los tres procedimientos realizados en este grupo de pacientes han sido eficaces tanto para escala de dolor, escala de rigidez y capacidad funcional.

Por lo tanto, no es concluyente si algún procedimiento es mejor que el otro; aunque existen ciertos datos que sugieren que el utilizar ácido hialurónico durante la artroscopía mejora de cierto modo la rigidez y la funcionalidad, sin embargo, esta observación, no puede compararse ni valorarse en este estudio.

## Conclusión

En este estudio se observó que la aplicación de ácido hialurónico al mes de evolución es mejor que la aplicación durante la intervención, objetivo fundamental de este estudio. A pesar de esto y de contar con una muestra de personas de mayor edad y con mayor índice de masa corporal,



**Figura 7:** Tendencia del WOMAC comparativo EF. EF = escala de función.

existe cierta diferencia a los 30 días y a los tres meses de evolución con tendencia a la mejoría, sin embargo, no se consideró representativo para cada uno de nuestros grupos, ya que los cambios graficados y valorados, no muestran un valor importante para nuestra investigación.

Es importante tomar en cuenta que aún no se considera concluyente si el uso de ácido hialurónico transquirúrgico, muestra un papel protagónico para esta patología, sin embargo, se considera útil como coadyuvante al aplicarse en un tiempo mediato a la intervención quirúrgica y no durante la misma.

#### Referencias

1. López-Armada MJ, Carames B, Cillero-Pastor B, Blanco GFJ. Fisiopatología de la artrosis: ¿cuál es la actualidad? *Rev Esp Reumatol*. 2004; 31(6): 379-93.
2. Toquero TJF, Zarco RJ, Pedro CG, Lobos BM, Palomo SV. Guía de buena práctica clínica en prevención del riesgo cardiovascular. 2007, pp. 3-88.
3. Cortés BJ, García SP, García MA, Polche V, Selva OJ. Viscosupplementation: review of hyaluronic acids in Spain. *Farm Hosp*. 2000; 24(6): 371-376.
4. Huskin JP, Vandekerckhove B, Delince P, et al. Multicentre, prospective, open study to evaluate the safety and efficacy of hylan G-F 20 in knee osteoarthritis subjects presenting with pain following arthroscopic meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008; 6(8): 747-52.
5. Ayrál X. Arthroscopy and joint lavage. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005. 19 (3): 401-15.
6. Sánchez-Naranjo JC, López-Zapata DF. Fisiopatología celular de la osteoartritis: el condrocito articular como protagonista. *Iatreia*. 2011; 24(2): 167-78.
7. Insall, and Scott WN. *Cirugía de rodilla*, 4ª ed. Editorial Elsevier; Tomo 2; 2006, pp. 1089-1101-49.
8. Landínez-Parra NS, Vanegas-Acosta JC, Garzón-Alvarado DA. Regulación molecular del cartílago articular en función de las cargas mecánicas y el proceso osteoartrosico. *Rev Cub Ortop Traumatol*. 2008; 22(2).
9. Legré-Boyer V. Viscosupplementation: techniques, indications, results. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015; 101(1 Suppl): S101-8.
10. Castellet FE, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Ed Fundación Mapfre Trauma. 2010; 21(1): 33-43.
11. Waddell DD, Bert JM. The use of hyaluronan after arthroscopic surgery of the knee. *Arthroscopy*. 2010; 26(1): 105-11.

## Artículo de revisión

doi: 10.35366/112813

# Abordaje ilioinguinal de Letournel en el manejo de fracturas de acetábulo

## *Letournel ilioinguinal approach in the management of acetabular fractures*

Fernández-Palomo LJ,\* González-Pola R\*

Centro Médico ABC Santa Fe, Ciudad de México.

**RESUMEN.** El abordaje ilioinguinal descrito por Emile Letournel en 1961 permite una extensa exposición de los elementos anteriores de la pelvis y de las fracturas acetabulares que involucran la pared o columna anterior, sínfisis del pubis y articulación sacroilíaca. Facilita una rápida recuperación de la función muscular y deja una cicatriz cosmética.

**Palabras clave:** fractura acetábulo, pelvis, abordaje ilioinguinal, Letournel.

**ABSTRACT.** The ilioinguinal approach described by Emile Letournel in 1961 allows an extensive exposure of the anterior elements of the pelvis and acetabular fractures involving the anterior wall and/or column, pubic symphysis, and sacroiliac joint. It also facilitates a rapid recovery of muscle function and leaves a cosmetic scar.

**Keywords:** acetabulum fracture, pelvis, ilioinguinal approach, Letournel.

### Introducción

El abordaje ilioinguinal es el abordaje quirúrgico óptimo para la reducción abierta y fijación interna de la mayoría de las fracturas acetabulares desplazadas con afectación de la columna anterior en toda su extensión desde la sínfisis del pubis hasta la articulación sacroilíaca, permitiendo una adecuada exposición de la superficie interna del ilíaco.<sup>1,2</sup>

Fue descrito por Emile Letournel en 1961<sup>3</sup> después de un extenso estudio de anatomía en 75 cadáveres, en el cual describe el acceso a la pelvis a través del canal inguinal, desarrollando tres ventanas o puertos de trabajo por las cuales pueden visualizarse y tratarse diversas fracturas que involucran los componentes anteriores de la pelvis y acetábulo.<sup>4</sup>

La primera ventana o lateral está delimitada por la articulación sacroilíaca lateralmente y el borde lateral de iliopsoas

medialmente; permite acceso a la articulación sacroilíaca, la fosa ilíaca y al reborde pélvico proximal. La segunda ventana está delimitada lateralmente por el nervio femoral y el borde medial del iliopsoas y medialmente por los vasos ilíacos externos; permite acceso al reborde pélvico distal, a la lámina cuadrilátera, a la pared anterior del acetábulo y a la eminencia pectínea; y la tercera ventana, delimitada lateralmente por los vasos femorales y medialmente por la porción lateral del músculo recto femoral, permite acceso al espacio de Retzius, a la sínfisis del pubis y a la rama púbica superior.

### Material y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica y se describe la técnica de abordaje ilioinguinal en el manejo de fracturas del acetábulo.

\* Cirujano Ortopedista. Centro de Ortopedia y Traumatología del Centro Médico ABC Santa Fe, Ciudad de México.

### Correspondencia:

Dr. L Justino Fernández-Palomo  
Centro Médico ABC Santa Fe.

Av. Carlos Graef Fernández Núm. 154, Cons. 522, Col. Santa Fe, CP 05300, Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México.

**E-mail:** ljfernandez@abchospital.com

Recibido: 24-03-2023. Aceptado: 05-06-2023.

**Citar como:** Fernández-Palomo LJ, González-Pola R. Abordaje ilioinguinal de Letournel en el manejo de fracturas de acetábulo. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 44-49. <https://dx.doi.org/10.35366/112813>



**Indicaciones.** Fracturas de los elementos anteriores: pared anterior, columna anterior, fractura de columna y pared anterior, fracturas transversas o en «T» con afección mayor a la columna anterior, fractura de ambas columnas, fractura anterior y posterior hemitransversa o fracturas atípicas (*Figura 1*).<sup>5,6</sup>

**Contraindicaciones.** Fracturas de los elementos posteriores: pared o columna posterior, fractura transversa y pared posterior, fracturas transversas con principal desplazamiento en columna posterior.<sup>7</sup>

**Planificación preoperatoria.** Las fracturas acetabulares desplazadas son, por lo general, resultado de mecanismos de alta energía; por tal razón, la condición general del paciente debe estudiarse de acuerdo con los protocolos de trauma establecidos y, una vez estabilizado, llevar a cabo un plan de tratamiento que incluye identificación y clasificación precisa de la lesión pélvica mediante estudios de imagen que deben incluir serie pélvica radiográfica (anteroposterior de pelvis, oblicua alar, oblicua obturatriz proyección de entrada y de salida de pelvis) y tomografía axial. Una vez clasificada la lesión deberá establecerse un plan de tratamiento que incluya la selección del abordaje quirúrgico y la secuencia de reducción de las fracturas presentes.<sup>8,9,10</sup>

**Posicionamiento.** El abordaje ilioinguinal se realiza con el paciente en posición supina en una mesa de fracturas o una mesa convencional radiolúcida y con flexión moderada de la cadera afectada para relajar la tensión de los flexores de cadera anterior y disminuir la posibilidad de lesiones neurológicas por tracción. Es importante asegurar una adecuada visión fluoroscópica transoperatoria, para lo cual deben verificarse las proyecciones en el arco en C antes de iniciar el procedimiento posicionando el brazo del arco contralateral al lado afectado.

Con el paciente bajo efectos de anestesia se coloca sonda vesical para mantener la vejiga vacía durante todo el procedimiento. Se realiza vestido quirúrgico con cuatro campos separados dejando expuesto el ombligo, ambos flancos y 3 cm distales a la zona de la sínfisis del pubis (*Figura 2*). Debe planearse para realizar las tres

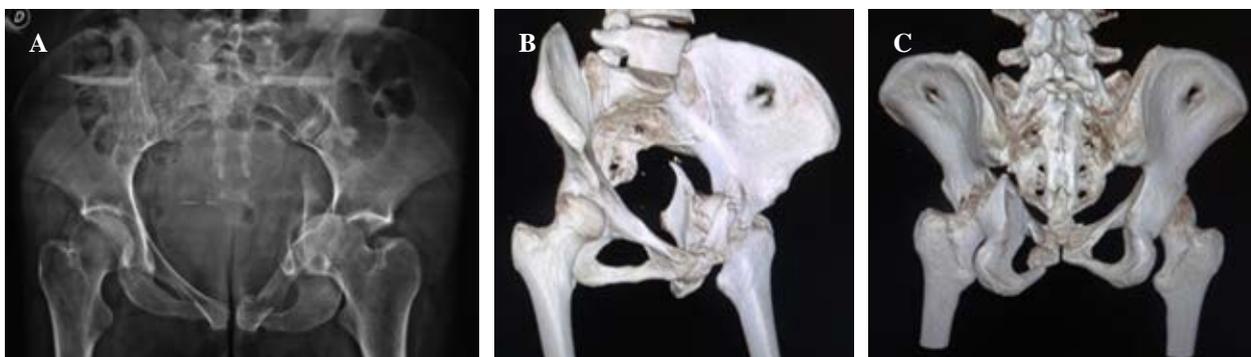
ventanas de trabajo, cuidando las estructuras neurovasculares y realizar la reducción de las fracturas. Es indispensable conocer los patrones de lesión y la clasificación de fracturas acetabulares para determinar que huesos se encuentran afectados y poder decidir que ventanas realizar primero con el fin de disminuir riesgo de sangrado innecesario.<sup>11,12</sup>

La incisión se realiza en forma curva en la línea media 3 cm proximales a la sínfisis del pubis dirigida a la espina ilíaca anterosuperior y siguiendo después el borde de cresta ilíaca hasta alcanzar el ápex lateral de ésta.

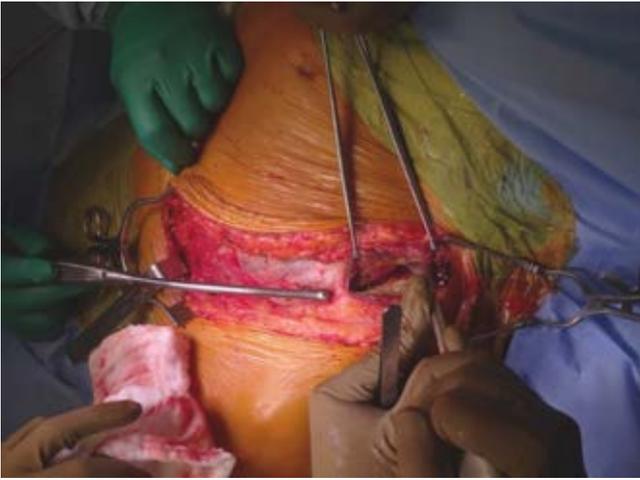
Se realiza disección del tejido subcutáneo, coagulando los vasos superficiales. Se expone la totalidad de la incisión en este plano. En la región medial de la misma debe identificarse la fascia del oblicuo externo y el borde lateral del músculo recto del abdomen. Se localiza el anillo inguinal externo 3 a 5 cm lateral a la sínfisis del pubis y debe identificarse y referirse su contenido: en el hombre el cordón espermático y en la mujer el ligamento redondo, así como el nervio inguinal.



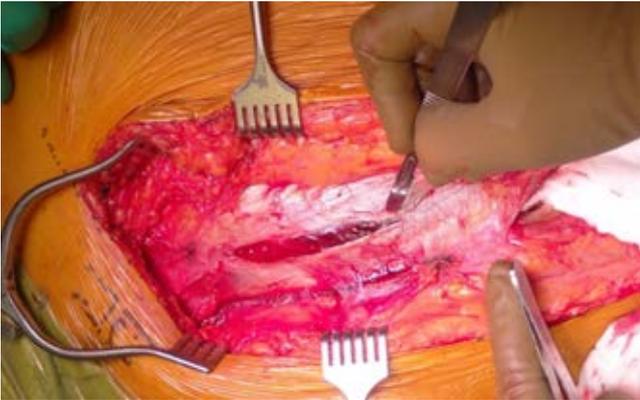
**Figura 2:** Posición en decúbito supino, cirujano del lado afectado de la pelvis; flexión de cadera, vestido quirúrgico con cuatro campos dejando expuesto el ombligo. Incisión curva 3 cm proximales a la sínfisis del pubis hacia la espina ilíaca anterosuperior y hacia la cresta ilíaca.



**Figura 1:** Mujer de 42 años. Fractura en T. Radiografía anteroposterior y reconstrucción 3D en la que se demuestra el desplazamiento medial de la columna anterior con protrusión de la cabeza femoral y rotación medial de la columna posterior con trazo vertical en el agujero obturador.



**Figura 3:** Incisión completa, disección de tejido celular hasta la fascia del oblicuo externo identificando anillo inguinal externo. Exposición de la ventana lateral con disección subperióstica del músculo ilíaco y exposición de la fosa ilíaca.



**Figura 4:** Una vez realizada la primera ventana lateral en el abordaje, se identifica medialmente el anillo inguinal externo. Exposición de la fascia del oblicuo externo e incisión descubriendo el techo del canal inguinal dirigido a la espina ilíaca anterosuperior.

### Primera ventana

Lo más común es realizar la primera ventana, la más lateral, primero. Sobre la cresta ilíaca proximal a la espina ilíaca anterosuperior, se identifica la zona de transición entre los abductores de la cadera y los músculos abdominales. Se incide sobre la cresta y se separan subperióticamente los músculos abdominales y el músculo ilíaco hacia proximal, exponiendo la fosa ilíaca. Esto se logra desplazando la masa muscular con un separador de Cob y colocando a la vez una compresa quirúrgica que facilita la disección. De encontrarse vasos comunicantes sangrando en la superficie del ilíaco puede utilizarse cera para hueso para la hemostasia. Palpando y con visión directa se puede exponer desde la articulación sacroilíaca hasta el reborde pélvico proximal y a la escotadura ciática. La fosa ilíaca permanece empaquetada con la com-

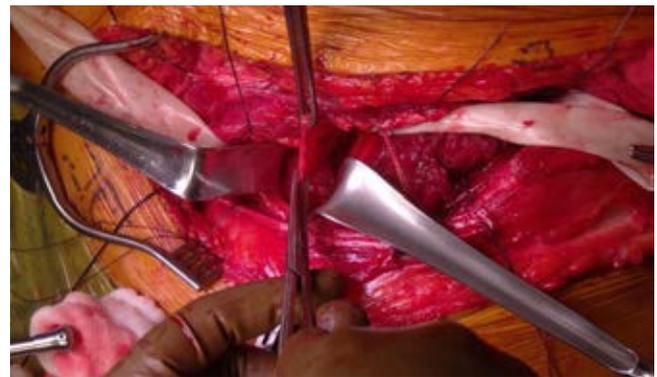
presa y se procede a la realización de la segunda y más compleja ventana (*Figura 3*).

### Segunda ventana

Esta es la secuencia más compleja y de mayor riesgo a estructuras del abordaje. Se deberá exponer el techo y el piso del canal inguinal identificar y separar las estructuras neurovasculares adyacentes y profundas a dicho canal. Los vasos ilíacos externos, nervio femoral y músculo psoas.

*Techo del canal inguinal:* formado por el oblicuo externo. Se inicia una incisión sobre la fascia del oblicuo externo justo sobre la espina ilíaca anterosuperior en continuidad con la trayectoria de la incisión de la primera ventana. Continúa sobre la fascia del oblicuo externo, siguiendo el trayecto de sus fibras 2 a 3 cm proximalmente al ligamento inguinal dirigido hacia medial y llogando 2 cm proximales al anillo inguinal externo (*Figura 4*). Se incide la fascia del oblicuo externo entre el anillo inguinal y espina ilíaca, descubriendo el canal inguinal y su contenido. Debe identificarse el nervio ilioinguinal. Se refieren los bordes libres de la fascia en los segmentos proximal y distal en las porciones medial y lateral con suturas para su reparación al cierre.

*Piso del canal inguinal:* formado por el tendón conjunto del oblicuo interno y el transverso del abdomen que se unen al borde pélvico por el ligamento inguinal. Se incide el ligamento inguinal desde el tubérculo del pubis hacia lateral dejando 3 mm unidos al tendón conjunto y continúa la incisión de medial a lateral hacia la espina ilíaca anterosuperior. Tres centímetros mediales a ésta, debe identificarse y protegerse el nervio femorocutáneo lateral que se expondrá al incidir el ligamento inguinal en esta área. En este momento se identifican el músculo psoas ilíaco y el nervio femoral mediales a la espina ilíaca anterosuperior en dirección oblicua al ligamento inguinal. El psoas está recubierto medialmente por la fascia iliopectina. Ésta es la estructura más importante en la disección del canal inguinal y la preparación de la segunda



**Figura 5:** Segunda ventana. Se ha abierto el piso del canal inguinal dejando 3 mm de ligamento inguinal, separación y protección del nervio femorocutáneo. Identificación y corte de la fascia iliopectínea medial al psoas (sujeta en la pinza de Allis), separando la laguna muscular lateral de la laguna vascular medial.



**Figura 6:** Tercera ventana. Acceso a la sínfisis púbica, reborde anterior de la pelvis, delimitada lateralmente por los vasos ilíacos externos separados con Penrose y medialmente por el recto anterior, acceso al espacio de Retzius y con extensión medial entre los vientres de ambos rectos a la sínfisis del pubis.

ventana. La fascia está adyacente al nervio femoral medialmente y lo separa de la arteria ilíaca externa. Esta fascia lleva un trayecto perpendicular al reborde pélvico hacia la eminencia iliopectínea y marca el límite a la pelvis verdadera. Esta estructura separa además a las estructuras laterales a ella en la laguna muscular de la laguna vascular medial. Deben disecarse en forma roma y separarse cuidadosamente la arteria ilíaca externa hacia medial y el nervio femoral con el psoas hacia lateral y así se abre la segunda ventana. Sólo puede accesarse a la cavidad pélvica al incidir y separar la fascia iliopectínea perpendicularmente al reborde pélvico con visión directa (*Figura 5*).

Se separan el psoas y nervio femoral lateralmente con un drenaje Penrose, la arteria y vena ilíacas sin disecarlas entre sí con otro medialmente y se diseca el remanente pélvico de la fascia iliopectínea, logrando el acceso de la segunda ventana a lámina cuadrilátera se eleva internamente el músculo obturador, protegiendo el nervio y arteria obturatriz adyacentes a la lámina cuadrilátera y se completa la segunda ventana.

### Tercera ventana

Una vez identificados y protegidos los vasos ilíacos externos pueden retraerse hacia lateral. El cordón espermático o ligamento redondo se retraen superiormente y se identifica el músculo pectíneo unido al reborde pélvico sobre la sínfisis y el tubérculo. Se identifica el borde lateral del recto abdominal y se diseca el pectíneo, logrando acceso al espacio de Retzius. Al exponer la tercera ventana se ha completado el abordaje ilioinguinal (*Figura 6*).

Una vez concluido el abordaje es posible realizar la reducción y osteosíntesis de las lesiones, bajo visión directa y con control fluoroscópico y posteriormente llevar a cabo el cierre.

Se colocan drenajes en la fosa ilíaca y posteriormente superficiales al canal inguinal. Debe procurarse una hemo-

taxis adecuada y realizar un lavado y drenaje del espacio de Retzius y de la fosa ilíaca antes de cerrar.

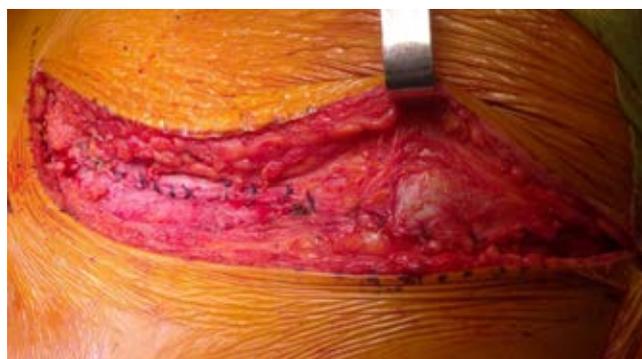
Reparación del piso y del techo del canal inguinal: se sutura el tendón conjunto al remanente en el reborde pélvico con suturas preferentemente no absorbibles, posteriormente se repara el techo del canal afrontando los bordes del oblicuo externo previamente referidas (*Figuras 7 y 8*). La piel se cierra con grapas o suturas subdérmicas y se cubren con parches convencionales (*Figura 9*). El resultado radiográfico se muestra en la *Figura 10*.

### Discusión

La cirugía de pelvis ha sido durante los últimos años un campo de continuos retos para el cirujano ortopeda debido a la complejidad que la rodea. Hoy en día es una subespecialidad en el área de traumatología que ha llevado a mejores resultados en el manejo de lesiones que en la mayoría de los casos no llegan solas; pero requiere de entrenamiento para identificar y clasificar adecuadamente los diversos tipos de fracturas, el conocimiento y destreza en varios abordajes quirúrgicos y en las técnicas de reducción y fijación, así como la actualización constante en tecnologías e implan-



**Figura 7:** Reparación del piso del canal inguinal. Sutura del ligamento inguinal. La fascia del oblicuo externo está referida para ser aproximada en el siguiente plano de cierre.



**Figura 8:** Reparación del techo del canal. Se afronta la fascia del oblicuo externo respetando la integridad del anillo inguinal externo.



**Figura 9:** Cierre de herida quirúrgica con grapas o suturas subdérmicas.

tes. Sin duda el apoyo de una adecuada infraestructura hospitalaria, pero sobre todo la adecuada ejecución por parte del cirujano. El abordaje ilioinguinal facilita el acceso a diversas estructuras del anillo pélvico mediante una disección secuencial con una adecuada visualización de estructuras profundas e inaccesibles por otra vía; sin embargo, requiere de una destreza quirúrgica y de un conocimiento a detalle de la anatomía pélvica. A pesar de la cercanía de importantes estructuras vasculares y nerviosas, en cirujanos experimentados las complicaciones son pocas. El abordaje permite un acceso y cierre anatómico y, con ello, una adecuada reducción de diversas fracturas. Recientemente ha sido controversial su uso comparado con abordajes menos invasivos como el intrapélvico de Stoppa o combinación de alguna de las ventanas descritas con otros abordajes simultáneos, pero ninguna otra técnica permite un alcance tan completo de las estructuras pélvicas.<sup>13,14,15</sup> Tomando en cuenta los cuidados y riesgos, los resultados son muy buenos con bajos porcentajes de complicaciones serias, como daño vascular mayor o infección, principalmente porque las estructuras en riesgo están bajo visión directa y en constante vigilancia, lo cual no es tan factible con técnicas de mínima invasión o de reducción indirecta.<sup>16,17</sup>

Las desventajas, además de la dificultad técnica, son: es un abordaje extraarticular, por lo que no es posible visualizar la superficie articular de la cadera y la reducción debe realizarse de manera indirecta y bajo visión de imagen. No puede accederse a la pared posterior y es imposible determinar si quedan remanentes óseos intraarticulares. Las estructuras en riesgo durante el abordaje son los vasos ilíacos externos, la arteria obturatriz, los nervios femoral, ilioinguinal, obturador, pudendo y femorocutáneo lateral, así como la raíz L5, el conducto espermático o el ligamento redondo, la vejiga; y existe el riesgo de hernia inguinal, si no se realiza una adecuada reparación del conducto y ligamento inguinales. Es indispensable conocer las estructuras en riesgo en cada ventana para disminuir riesgos y lograr una reducción adecuada de diversas variedades de fracturas acetabulares, incluyendo las complejas de dos columnas, transversas, anterior y posterior hemitransversa, además de todas las

que involucran al anillo pélvico anterior. Las lesiones que comprometen la lámina cuadrilátera pueden ser visualizadas mejor por medio de abordaje intrapélvico como Stoppa o ventanas combinadas.<sup>18</sup>

Presenta riesgos potenciales identificados en cada ventana y deben considerarse en cada etapa para evitar complicaciones catastróficas. Durante la incisión y disección inicial debe visualizarse el anillo inguinal externo y proteger su contenido. En el hombre, el daño al cordón espermático conlleva a complicaciones serias como la necrosis testicular. En la mujer, una lesión del ligamento redondo es mucho menos grave. Durante la exposición del canal inguinal debe cuidarse el nervio ilioinguinal en todo momento, asimismo es recomendable referir los bordes de la fascia del oblicuo externo y del ligamento inguinal para poder identificarlos durante el cierre en dos etapas y evitar así la formación de una hernia inguinal. Con relación al desarrollo de las ventanas, en la primera es fácil ocasionar una lesión de la raíz L5, para lo cual debe evitarse disección a más de 1 cm medial a la articulación sacroilíaca, puede presentarse sangrado masivo de los bordes de fractura del hueso ilíaco. La zona de mayor riesgo corresponde a la segunda ventana en la cual es fácil lesionar al nervio femorocutáneo lateral, producir una laceración de los vasos ilíacos al disecar la fascia iliopectínea al reducir una fractura de la rama iliopúbica o al intentar colocar una placa, lesión del nervio femoral por tracción, para lo cual, disminuir la tensión con flexión de la cadera reduce el riesgo. La corona mortis es una anastomosis retopúbica entre la ilíaca externa o la arteria epigástrica inferior con la arteria obturatriz presente hasta en 40% de los casos.<sup>19,20</sup>

Cuando se trabaja con un abordaje reducido mediante la primera y tercera ventanas solamente, el mayor riesgo es la lesión de los vasos ilíacos externos al intentar traspasar la fascia iliopectínea a ciegas, situación que puede ser controlada al exponer adecuadamente la segunda ventana.



**Figura 10:** Radiografía anteroposterior de pelvis a cinco años. Reconstrucción secuencial en dos tiempos con abordaje ilioinguinal y Kocher-Langenbeck.

## Conclusión

El abordaje ilioinguinal es un abordaje útil en el manejo de lesiones pélvicas y acetabulares complejas. Ha sido considerado por mucho tiempo el abordaje estándar en el manejo de lesiones de los componentes anteriores o fracturas asociadas de la clasificación de Letournel que no involucren la pared posterior. Hoy se cuenta con modificaciones al abordaje original que han demostrado ser prácticas, pero presentan a su vez otros riesgos y complicaciones severas. Para cirujanos con experiencia en trauma pélvico, el abordaje ilioinguinal continúa siendo una excelente opción para el tratamiento quirúrgico de estas lesiones.

## Referencias

- Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; (305): 10-9.
- Tosounidis TH, Giannoudis VP, Kanakaris NK, Giannoudis PV. The ilioinguinal approach: state of the art. *JBJS Essent Sur Tech.* 2018; 8(2): e19.
- Letournel E. Fractures of the acetabulum. A study of a series of 75 cases. 1961. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; (305): 5-9.
- Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964; 46: 1615-46.
- Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; (292): 62-76.
- Fensky F, Lehmann W, Ruecker A, Rueger JM. Ilioinguinal approach: indication and technique. *J Orthop Trauma.* 2018; 32 Suppl 1: S12-3.
- Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management. 4th ed. New York: Thieme; 2015.
- Fernández PLJ, Fernández VJM. Evaluación radiográfica de la pelvis. *An Med Asoc Med Hosp ABC.* 2002; 47(2): 91-7.
- Fernández PLJ. Evaluación radiográfica de las fracturas acetabulares. *Acta Ortop Mex.* 2005; 19(5): 236-44.
- Mauffrey C, Stacey S, York PJ, Ziran BH, Archdeacon MT. Radiographic evaluation of acetabular fractures: review and update on methodology. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018; 26(3): 83-93.
- Kelly J, Ladurner A, Rickman M. Surgical management of acetabular fractures – A contemporary literature review. *Injury.* 2020; 51(10): 2267-77.
- Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78(11): 1632-45.
- Chen K, Ji Y, Huang Z, Navinduth R, Yang F, Sun T, et al. Single modified ilioinguinal approach for the treatment of acetabular fractures involving both columns. *J Orthop Trauma.* 2018; 32(11): e428-34.
- Archdeacon MT. Comparison of the ilioinguinal approach and the anterior intrapelvic approaches for open reduction and internal fixation of the acetabulum. *J Orthop Trauma.* 2015; 29 Suppl 2: S6-9.
- Shigemura T, Murata Y, Yamamoto Y, Shiratani Y, Hamano H, Wada Y. Comparison between ilioinguinal approach and modified Stoppa approach for the treatment of acetabular fractures: An updated systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022; 108(2): 103204.
- Butler BA, Stover MD, Sims SH. The quadrilateral plate in acetabular fracture surgery: what is it and when should it be addressed? *J Am Acad Orthop Surg.* 2021; 29(3): e109-15.
- Procaccini R, Pascarella R, Carola D, Farinelli L, Cerbasi S, Pigliacopo D, et al. The use of suprapectineal plate in acetabular fractures via ilioinguinal approach with Stoppa window. *Orthop Rev (Pavia).* 2022; 14(6): 38556.
- Meena UK, Sharma AK, Behera P, Lamoria RK, Meena RC, Chahar PK. Treatment of acetabular fractures with quadrilateral plate injury - a comparison of two commonly used methods. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022; 108(2): 102951.
- Teague DC, Graney DO, Routt ML Jr. Retropubic vascular hazards of the ilioinguinal exposure: a cadaveric and clinical study. *J Orthop Trauma.* 1996; 10(3): 156-9.
- Tornetta P, Hochwald N, Levine R. Corona mortis. Incidence and location. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; (329): 97-101.

Clinical case

doi: 10.35366/112814

## Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon after conservative treatment of a non-displaced distal radius fracture in an adolescent

*Rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar tras el tratamiento conservador de una fractura no desplazada del radio distal en un adolescente*

Masquijo JJ,\* Ferreyra A,\* Teijeiro JG\*

Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

**ABSTRACT.** A spontaneous rupture of the extensor pollicis longus (EPL) tendon after a fracture of the distal radius is a known complication in adults. In contrast, there are a paucity of reports concerning EPL tendon ruptures in children and adolescents. The authors present a case of a spontaneous rupture of the EPL tendon in a 15-year-old girl after a non-displaced distal radius fracture. The patient had no predisposing factors including rheumatoid arthritis or steroid injection. During surgery, the EPL tendon was found to be ruptured at the extensor retinaculum (third compartment). Extensor indicis proprius (EIP) to EPL transfer was performed. At the 18-month follow-up, the patient was asymptomatic and showed satisfactory thumb function, with normal active extension.

**Keywords:** extensor pollicis longus, extensor indicis proprius, bone spur, child, wrist injuries, tendon transfer.

**RESUMEN.** La rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar (EPL) tras una fractura distal del radio es una complicación conocida en adultos. En cambio, son escasos los informes sobre roturas del tendón del EPL en niños y adolescentes. Los autores presentan un caso de rotura espontánea del tendón del EPL en una niña de 15 años tras una fractura distal del radio no desplazada. La paciente no presentaba factores predisponentes como artritis reumatoide o inyección de esteroides. Durante la intervención quirúrgica, se descubrió que el tendón del EPL estaba roto a la altura del retináculo extensor (tercer compartimento). Se realizó una transferencia del extensor indicis proprius (EIP) al EPL. A los 18 meses de seguimiento, el paciente estaba asintomático y mostraba una función satisfactoria del pulgar, con una extensión activa normal.

**Palabras clave:** extensor largo del pulgar, extensor indicis proprius, espolón óseo, niño, lesiones de muñeca, transferencia tendinosa.

### Introduction

The extensor pollicis longus (EPL) is a muscle located in the forearm that extends the thumb. It is one of the six extrinsic tendons that passes through the wrist joint and is essential for thumb extension and abduction.

Wrist fractures are common injuries that can damage the tendons and ligaments around the wrist joint, including the EPL. Spontaneous rupture of the EPL can occur after a wrist fracture due to a combination of initial injury and subsequent stress or strain. EPL rupture after wrist fracture is a relatively rare complication, but can have a significant

\* Department of Pediatric Orthopedics, Sanatorio Allende. Cordoba, Argentina.

### Correspondence:

JJ Masquijo, MD

E-mail: jmasquijo@gmail.com

Received: 04-25-2023. Accepted: 07-24-2023.

**How to cite:** Masquijo JJ, Ferreyra A, Teijeiro JG. Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon after conservative treatment of a non-displaced distal radius fracture in an adolescent. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 50-53. <https://dx.doi.org/10.35366/112814>

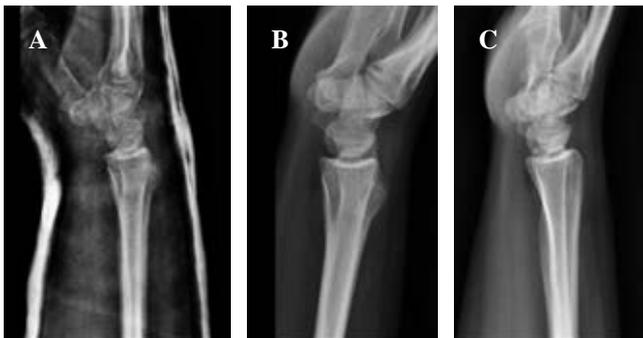


impact on hand function.<sup>1</sup> In adult retrospective studies, the incidence of EPL rupture ranges from 0.3 to 5%.<sup>2,3,4</sup> However, spontaneous ruptures in children and adolescents have rarely been reported.<sup>5,6</sup>

We report the case of a 15-year-old girl who had extensor pollicis longus tendon rupture after a non-displaced extra-articular distal radius fracture. Extensor indicis proprius tendon (EIP) transfer was performed, with excellent functional results.

### Case report

A 15-year-old female patient with no known medical history or rheumatological disease and who had not used systemic or local steroids was brought to the hospital after falling onto an outstretched hand. The patient presented with a minimally displaced extra-articular fracture of the left radius, which was managed conservatively with cast immobilization for four weeks (*Figure 1*). One month after the cast was removed, the patient visited our clinic complaining of a sudden inability to extend the left thumb. Examination revealed an inability to extend the left thumb at the interphalangeal joint, while the sensory nerve examination was intact (*Figure 2*). Plain radiographs showed a healed distal radius fracture and a prominent Lister tubercle. Ultrasound and MRI confirmed rupture of the extensor pollicis longus (EPL) tendon.



**Figure 1:** Lateral radiograph at initial conservative treatment (A), preoperative lateral radiograph showing a prominent dorsal bump of the radius (B), Postoperative lateral radiograph after bump resection (C).



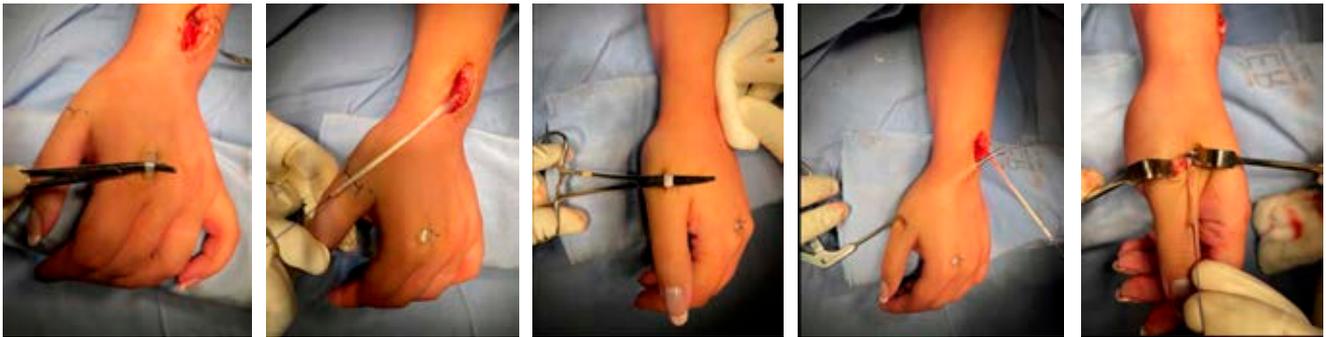
**Figure 2:**

A) Preoperative clinical images showing inability to actively extend the thumb.  
B) Ultrasound imaging confirming the injury.

As the injured tendon could not be repaired end-to-end, we performed extensor indicis proprius (EIP) for EPL transfer using the Pulvertaft weave technique (*Figure 3*) to restore thumb function. The EPL tendon was first approached through a dorsal incision and the distal stump of the EPL was divided at the level of the dorsal tubercle of the radius. A prominent Lister's tubercle was observed at the time of tendon transfer, which was resected using an osteotome. One centimeter distal to the Lister tubercle, after dissecting the soft tissue, the EIP was located (tendon with more distal muscle belly), a second 2 cm incision next to the metacarpophalangeal joint of the index finger to expose the extensor indicis proprius (EIP) located on the ulnar side of the extensor digitorum. The EIP tendon was cut into the proximal extensor hood. The EIP was then transferred to the wrist joint and then to the site of the first skin incision. The EIP then passed through a hole created in the EPL. With neutral wrist positioning, the EPL and EIP were pulled using two different mosquito clamps to maintain the thumb in full extension and transferred to the distal end of the EPL tendon. The suture of the transfer was termino-terminal, according to the Pulvertaft technique. During the procedure, the transfer tension is adjusted through the tenodesis effect, which involves verifying that when the wrist is flexed, the thumb extends to the interphalangeal joint of the index finger. When the wrist is maximally extended, the fingertips of the thumb should be able to touch the lateral edge of the second phalanx of the index finger. Postoperatively, a thumb spica cast was applied for six weeks. Rehabilitation was prescribed for six weeks after the cast was removed. At the 18-month follow-up, the patient was asymptomatic and showed satisfactory thumb function with normal active extension (*Figure 4*).

### Discussion

Spontaneous rupture of the EPL is rare in young patients. This injury has been described after elastic nailing using dorsal entry,<sup>7,8</sup> but very few cases have been described after non-displaced fractures.<sup>9</sup> The mechanism of EPL rupture after wrist fracture is not fully understood;



**Figure 3:** Intraoperative images showing extensor indicis proprius transfer technique.

however, it is believed to be related to the location of the EPL tendon in the wrist joint. The EPL tendon is vulnerable to injury because it passes through a narrow tunnel formed by the dorsal aspect of the radius and the extensor retinaculum. Fractures of the distal radius can damage the extensor retinaculum and surrounding soft tissues, resulting in a weakened EPL tendon. This can lead to EPL rupture when the tendon is subjected to further stress or strain during activities, such as gripping or lifting objects or performing repetitive thumb and wrist motions. Other authors<sup>2,3,10</sup> proposed that this condition occurs in fractures in which the extensor retinaculum is uninjured (most commonly in non-displaced distal radius fractures). An intact extensor retinaculum creates a rigid space in which the EPL tendon becomes compressed by hematoma and eventually by the fracture callus that forms beneath it. Symptoms of EPL rupture after wrist fracture include pain, weakness, and inability to extend the thumb fully. There may also be a visible gap or deformity in the wrist area where the tendon is located. Diagnosis can be made through physical examination and imaging studies such as X-rays, ultrasound, or MRI.

We recognized rupture of the EPL in our patient eight weeks after the fracture. This is consistent with other reports in the literature showing that EPL rupture occurs most commonly between 3 and 12 weeks after distal radius fracture.<sup>11,12</sup> The treatment options for EPL rupture after wrist fracture depend on the severity of the injury and the patient's individual needs. Conservative management, such as immobilization and physical therapy, may be sufficient in mild cases in which the tendon is not completely ruptured. In more severe cases, surgical intervention is necessary to restore the hand function. There are various surgical techniques for EPL rupture, including direct tendon repair, tendon transfer, and reconstruction using tendon grafts. Intercalated tendon grafting has been successfully used,<sup>13</sup> but this procedure requires two tendon repair sites and has difficulty overcoming myostatic contracture for appropriate tensioning. EIP transfer is the most popular and predictable treatment, with results equivalent to grafting, less technical complexity, and shorter operative time.<sup>14</sup> In our case EIP tendon transfer was selected because of the difficulty



**Figure 4:** Postoperative extension at one month (left image) and 18 months follow-up (right image).

repairing the tendon at the level of the musculotendinous junction which has been associated with extensor lag or index weakness.<sup>15</sup>

In conclusion, although distal radius fractures are common in pediatric adolescent patients, late EPL tendon ruptures are rare. As these ruptures can occur even after conservative treatment of non-displaced extra-articular radius fractures, early suspicion of tendon disruption is required to allow for prompt treatment. EIP to EPL transfer can predictably restore the thumb function.

#### References

1. Kunes JA, Hong DY, Hellwinkel JE, Tedesco LJ, Strauch RJ. Extensor tendon injury after volar locking plating for distal radius fractures: a systematic review. *Hand (N Y)*. 2022; 17(1\_suppl): 87S-94S. doi: 10.1177/15589447211068186.
2. Skoff HD. Postfracture extensor pollicis longus tenosynovitis and tendon rupture: a scientific study and personal series. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2003; 32(5): 245-7.
3. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am*. 2001; 26(5): 916-22. doi: 10.1053/jhsu.2001.26662.
4. Roth KM, Blazar PE, Earp BE, Han R, Leung A. Incidence of extensor pollicis longus tendon rupture after nondisplaced distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2012; 37(5): 942-7. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.02.006.
5. Patel HA, Lee MC, Chaudhry S. Extensor pollicis longus tendon rupture after a pediatric distal radius fracture: a case report and literature review. *JBJS Case Connect*. 2020; 10(3): e2000022. doi: 10.2106/JBJS.CC.20.00022.
6. AlSamhan AA, AL-Khayat AN, Jarragh AA. Extensor pollicis longus tendon delayed rupture following a minimally displaced distal radius

- fracture in adolescence. *Ortho Res Online J.* 2022; 9(4): OPROJ. doi: 10.31031/OPROJ.2022.09.000719.
7. Murphy HA, Jain VV, Parikh SN, Wall EJ, Cornwall R, Mehlman CT. Extensor tendon injury associated with dorsal entry flexible nailing of radial shaft fractures in children: a report of 5 new cases and review of the literature. *J Pediatr Orthop.* 2019; 39(4): 163-8. doi: 10.1097/BPO.0000000000000897.
  8. Stahl S, Calif E, Eidelman M. Delayed rupture of the extensor pollicis longus tendon following intramedullary nailing of a radial fracture in a child. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007; 32(1): 67-8. doi: 10.1016/j.jhsb.2006.08.017.
  9. Song D, Evans R, Arneja JS. Delayed extensor pollicis longus tendon rupture following nondisplaced distal radius fracture in a child. *Hand (N Y).* 2013; 8(2): 242-4. doi: 10.1007/s11552-013-9494-9.
  10. Hirasawa Y, Katsumi Y, Akiyoshi T, Tamai K, Tokioka T. Clinical and microangiographic studies on rupture of the E.P.L. tendon after distal radial fractures. *J Hand Surg Br.* 1990; 15(1): 51-7. doi: 10.1016/0266-7681\_90\_90048-9.
  11. Engkvist O, Lundborg G. Rupture of the extensor pollicis longus tendon after fracture of the lower end of the radius--a clinical and microangiographic study. *Hand.* 1979; 11(1): 76-86. doi: 10.1016/s0072-968x(79)80015-7.
  12. Bonatz E, Kramer TD, Masear VR. Rupture of the extensor pollicis longus tendon. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 1996; 25(2): 118-22.
  13. Hamlin C, Littler JW. Restoration of the extensor pollicis longus tendon by an intercalated graft. *J Bone Joint Surg Am.* 1977; 59(3): 412-4.
  14. Mensche A. Spatruptur der sehne des extensor pollicis longus. *Munch Med Wochenschr.* 1925; 72: 836.
  15. Nigst H, Linder P. Spontaneous rupture of extensor pollicis longus. Report of 25 cases. *Reconstr Surg Traumatol.* 1971; 12: 242-9.

**Conflict of interests:** there are no conflict of interests.

**Financial support:** this study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

**Patient consent:** the patient and her parents were informed that the data and images concerning the case would be submitted for publication with protection of their identity as well as their personal information, and they provided consent.

**Authors' contribution:** AF conceived and designed the study, conducted research, provided research materials, and collected and organized data. JGT conceived and designed the study, analyzed and interpreted data. JM wrote the initial and final draft of the article. All authors have critically reviewed and approved the final draft and are responsible for the manuscript's content and similarity index.

## Caso clínico

doi: 10.35366/112815

# Luxación bilateral central femoral tras crisis convulsiva. Anillo antiprotrusivo y cotilo de doble movilidad como opción terapéutica. A propósito de un caso

*Bilateral central femoral dislocation after seizure. Antiprotrusive ring and dual mobility cup as a therapeutic option. Apropos of a case*

Tara-de Miguel J,\* Figueras-Coll G,† Cabello-Gallardo J,‡ Hernández-Hermoso JA§

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol. Badalona, Barcelona, España.

**RESUMEN. Introducción:** las crisis convulsivas pueden desencadenar fracturas y luxaciones. Las lesiones dependen de la severidad, duración y el tipo de crisis. Presentamos un caso clínico de un varón que presentó una fractura luxación central bilateral de cadera tras episodio de crisis convulsiva. Un caso pocas veces descrito en la literatura con un manejo complejo y poco habitual. **Caso clínico:** paciente de 77 años con antecedentes de deterioro cognitivo moderado que sufrió una luxación bilateral central de cadera en contexto de una crisis convulsiva generalizada. Clínicamente, a su llegada a urgencias, el paciente presentaba un acortamiento de la extremidad inferior derecha en comparación con la contralateral, rotación externa y bloqueo articular a la realización del *log roll test* en ambas extremidades. Se realizó estudio de imagen y optimización clínica previo a cirugía. Se realizó en dos tiempos: primero la cadera izquierda al octavo día de ingreso y la cadera derecha al decimoquinto. En ambas cirugías se realizó el mismo procedimiento mediante implantación de anillo antiprotrusivo y prótesis con cotilo de doble movilidad con vástago femoral no cementado. En el postoperatorio inmediato, el pacien-

**ABSTRACT. Introduction:** seizures can trigger fractures and dislocations. Injuries depend on the severity, duration and type of seizure. We present a case report of a male patient who presented with a bilateral central dislocation fracture of the hip following an episode of seizure. A case rarely described in the literature with complex and unusual management. **Case report:** a 77-year-old man with a history of moderate cognitive impairment suffered a bilateral central dislocation of the hip in the context of a generalized epileptic seizure. Clinically on arrival at the emergency department, the patient presented shortening of the right lower extremity compared to the contralateral, external rotation and joint locking on *log roll test* in both extremities. An imaging study and clinical optimization were performed prior to surgery. It was performed in two stages. First the left hip on the 8th day of admission, and the right hip on the 15th. In both surgeries the same procedure was performed, with implantation of an antiprotrusive ring and a double mobility cup prosthesis with an uncemented femoral stem. In the immediate postoperative period, the patient did not present

\* Médico Residente.

† Médico adjunto de la Unidad de Cadera.

§ Jefe de Servicio.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Germans Trias i Pujol. Badalona, Barcelona, España.

### Correspondencia:

Guillem Figueras-Coll

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Ctra Canyet S/N, 08916, Badalona, Barcelona.

E-mail: guillem9279@hotmail.com

Recibido: 11-02-2023. Aceptado: 30-04-2023.

**Citar como:** Tara-de Miguel J, Figueras-Coll G, Cabello-Gallardo J, Hernández-Hermoso JA. Luxación bilateral central femoral tras crisis convulsiva. Anillo antiprotrusivo y cotilo de doble movilidad como opción terapéutica. A propósito de un caso. Acta Ortop Mex. 2023; 37(1): 54-58. <https://dx.doi.org/10.35366/112815>



te no presentó ninguna complicación asociada a la cirugía. En el seguimiento a los 12 meses, el paciente realiza carga completa con un *Harris hip score* (HHS) de 77 cadera derecha y 79 en la izquierda; 12 puntos en la escala WOMAC. No ha presentado complicaciones postoperatorias hasta el momento. **Conclusiones:** estas lesiones son poco comunes en nuestra práctica diaria, donde disponemos de múltiples opciones para abordarlas. En nuestro paciente, el empleo de la artroplastia y de anillos antiprotusivos nos ofrecen ventajas respecto a las técnicas de síntesis de la fractura, como una movilización precoz y evitar desarrollo prematuro de una artrosis postraumática, con resultados buenos, funcionales y pocas complicaciones postoperatorias.

**Palabras clave:** luxación femoral, Burch Schneider, crisis convulsiva, reporte de caso.

any complications associated with the surgery. At 24-month follow-up, the patient performed full weight bearing with a Harris hip score (HHS) of 77 on the right hip and 79 on the left; 12 points on the WOMAC scale. No postoperative complications have occurred so far. **Conclusions:** these injuries are uncommon in our daily practice, where multiple options are available to address them. In our patient, the use of arthroplasty and antiprotusive rings offers advantages over fracture synthesis techniques, such as early mobilization with moderate functional results and few postoperative complications.

**Keywords:** femoral dislocation, Burch Schneider, epileptic seizure, case report.

## Introducción

Se estima que alrededor de 6% de las crisis convulsivas llegan a producir una fractura (excluyendo lesiones dentales y craneales), siendo las más comunes las fracturas luxaciones posteriores de hombro (33%), fracturas vertebrales torácicas y lumbares por compresión (29%), fracturas craneales y mandibulares (8%) y finalmente fracturas bilaterales de cuello femoral (6%).<sup>1</sup> Se han asociado como factores de riesgo el tipo de crisis convulsivas, severidad de la crisis, la duración y la frecuencia. El mecanismo por el cual la convulsión produce la fractura/luxación es a través de una contracción potente de la musculatura.<sup>1,2</sup>

Hay solamente seis casos descritos en la base bibliográfica PubMed en relación con luxación central bilateral femoral debido a convulsiones. Dada la baja frecuencia de este tipo de lesiones y por presentar un manejo complejo y particular, presentamos el caso tratado en nuestro servicio con su respectivo seguimiento.

## Caso clínico

Paciente varón de 77 años que presentó deterioro cognitivo moderado como antecedente de interés. El paciente fue

atendido en el servicio de urgencias por haber presentado crisis convulsiva tónico-clónica en domicilio. El paciente acudió hemodinámicamente inestable en contexto de estado postcrítico y sospecha de sangrado intrapélvico. Se activó el código de paciente politraumatizado, no por el mecanismo lesional, sino por el estado hemodinámico del paciente. Fue estabilizado y optimizado en el propio servicio de urgencias mediante sueroterapia y transfusión con concentrado de hemáties. Se le colocó cincha pélvica. Una vez lograda la estabilidad hemodinámica, se realizó la exploración física.

Clínicamente, el paciente presentaba un acortamiento de la extremidad inferior derecha en comparación con la contralateral, rotación externa y bloqueo articular a la realización del *log roll test* en ambas extremidades. Presentó impotencia funcional de ambas caderas. Dado el estado del paciente a su llegada a urgencias, no fue posible valorar el estado neurológico. No presentaba signos de heridas externas ni hematomas. Pulsos distales presentes a nivel pedio. Movilizaba extremidades superiores. Se realizó radiografía de tórax y anteroposterior de pelvis como parte del código de paciente politraumatizado, a la espera de completar estudio con tomografía computarizada (TC) abdomino-pélvico. En la radiografía de pelvis se diagnosticó luxación femoral de manera bilateral (*Figura 1*). Al paciente se le realizó una

**Figura 1:**

Radiografía anteroposterior de pelvis inicial y reconstrucción 3D-TC donde se aprecia luxación bilateral central de fémur.





**Figura 2:** Radiografía de control al año postoperatorio.

angiografía computarizada para descartar lesiones vasculares dada la inestabilidad hemodinámica que presentaba a su llegada. Se descartó lesión vascular tras la realización de la misma. En la reconstrucción 3D-TC de pelvis se objetivó fractura acetabular transversa bilateral según la clasificación de Letournel y fractura longitudinal del ala ilíaca derecha junto con protrusión intrapélvica de ambas cabezas femorales (*Figura 1*). Tras valoración inicial, se procedió a colocación de tracción transesquelética supracondílea femoral en ambas extremidades y retirar la cincha pélvica. El paciente estuvo ingresado en la unidad de reanimación hasta la cirugía, donde permaneció con las tracciones hasta la intervención.

El paciente fue operado al octavo día de ingreso. En nuestro servicio se intervinieron las fracturas acetabulares a partir de los siete días esperando la formación de una fibrosis en el foco de fractura y que disminuyera el sangrado durante el procedimiento quirúrgico. Se decidió realizar la cirugía en dos tiempos debido a la larga duración de cada intervención.

Ambas cirugías se llevaron a cabo con anestesia general, se administró ácido tranexámico para evitar el sangrado intraoperatorio y disminuir las transfusiones sanguíneas en relación con las intervenciones; y antibiótico (cefazolina 2 g preoperatorias y 1 g de cefazolina cada 8 horas postquirúrgicos durante 24 horas) como protocolo intrahospitalario. Durante el postoperatorio se le administró enoxaparina 40 mg cada 24 horas vía subcutánea durante las siete semanas que estuvo en descarga.

De primera instancia, se llevó a cabo la cirugía de la hemipelvis izquierda dado que a nivel radiográfico presentaba mayor protrusión pélvica y no era deseable que un hematoma en fase de callo blando pudiera generar complicaciones al momento de la extracción de la cabeza femoral (lesiones vasculares, sangrado intraoperatorio). Se retiró la tracción supracondílea. Se colocó al paciente en decúbito lateral derecho, realizándose abordaje posterolateral de Moore con colocación de autoinjerto de la cabeza

femoral en el trasfondo acetabular (foco de fractura). Seguidamente, implantación de anillo antiprotrusivo (Burch Schneider™ Reinforcement Cage, Zimmer Biomet) anclado a isquion e ilion (*Figura 2*). Previa implantación del anillo, se requirió realizar disección de musculatura glútea (glúteo menor y medio) para alojar correctamente la pestaña superior ilíaca del anillo mediante tornillos corticales. La pestaña medial isquiática del anillo también se ancló mediante tornillos. Se realizó comprobación bajo control de escopía de correcta implantación. Posteriormente, se insertó cotilo de doble movilidad cementado al anillo antiprotrusivo y después se llevó a cabo la implantación del vástago femoral no cementado. Tras finalizar la colocación de los componentes, se procedió al cierre capsular y de musculatura pelvitrocantérica mediante puntos transóseos trocántéricos.

La cirugía de la hemipelvis derecha se llevó a cabo siete días después de la primera. Se colocó al paciente en decúbito lateral izquierdo. Para abordar la fractura longitudinal de pala ilíaca se realizó la primera ventana lateral del abordaje ilioinguinal. Se sintetizó con placa anatómica de seis agujeros. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento que la cirugía previa, usando anillo antiprotrusivo con cotilo de doble movilidad cementado y vástago femoral no cementado.

Este tipo de anillos antiprotrusivos se usan cuando se presentan fracturas acetabulares que podrían ser equivalentes a una disyunción pélvica (tipo IV clasificación defectos acetabulares de la AAOS) y se necesita un anclaje en ilion e isquion del anillo para darle soporte al anillo. No tienen indicación en fracturas aisladas de pared anterior o posterior del acetábulo donde no existe afectación del trasfondo acetabular.

Durante el ingreso, el paciente permaneció encamado y se le realizaron movilizaciones para evitar úlceras por decúbito. Una vez hecha la segunda intervención y cuando el paciente lo toleraba clínicamente, comenzó a realizar transferencias con el uso de silla de ruedas. En cama se le permitía realizar un balance articular completo sin restricciones. El paciente recibió el alta hospitalaria a las cuatro semanas y no comenzó la carga ni deambulación hasta las seis semanas. Inició la carga con ayuda de un andador. Optamos por retrasar la carga dado que, a pesar del empleo de la artroplastía como tratamiento, se decidió esperar a que hubiese un inicio de consolidación biológica del injerto en el trasfondo acetabular que proporcionara un mejor apoyo al anillo. Se añadió también que el paciente presentaba afectación bilateral y sería complejo el inicio de carga parcial, dado que no presentaba una cadera sana para realizar el apoyo.

Durante el seguimiento del paciente, a los 12 meses de la intervención ya realizaba carga completa con la ayuda de un bastón, con una puntuación de *Harris hip score* (HHS) de 79 en cadera izquierda y 77 en cadera derecha; y una puntuación de 12 en la escala de WOMAC. No ha presentado ninguna complicación postoperatoria hasta el momento (*Figura 2*). El paciente clínicamente se encuentra satisfe-

cho, refiere molestias ocasionales y una leve cojera de predominio derecho. Presenta balance articular completo a la exploración y no refiere haber tenido ningún episodio de inestabilidad desde la cirugía.

## Discusión

La presentación de fracturas acetabulares es poco frecuente en la población, alrededor de tres casos por 100,000 habitantes al año. Dentro de éstas, basándose en la clasificación de Letournel, las fracturas acetabulares transversas son un patrón poco común.<sup>3,4</sup> En la literatura, este tipo de fracturas se pueden tratar mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI), por medio de artroplastías o de manera conservadora dependiendo de la edad del paciente, comorbilidades médicas, conminución, tipo de la fractura y la presencia o no de osteoporosis.

El tratamiento conservador se reserva en aquellos casos donde no existe desplazamiento de la fractura o éste es menor de 2 mm. El empleo de tracciones transesqueléticas, muy utilizado en el pasado, supone un largo período de encamamiento para el paciente, con complicaciones como úlceras por decúbito, atrofia muscular y aumento de la mortalidad.<sup>5</sup> Si se opta por tratamiento quirúrgico, se plantea si llevar a cabo la osteosíntesis mediante uso de placas pre-conformadas/anatómicas o bien mediante artroplastía con anillo antiprotrusivo. Para pacientes jóvenes (< 55 años), en los que existe una buena calidad ósea, tiende a optarse por realizar osteosíntesis mediante fijación interna.<sup>6,7</sup>

Si el paciente presenta edad más avanzada (> 60 años), existe la tendencia de uso de artroplastía dado que la osteosíntesis conlleva peores resultados en pacientes osteoporóticos y donde existen patrones de fractura más complejos.<sup>3,8</sup> Estudios informan de conseguir < 50% de reducción anatómica y alrededor de 20% de conversión a artroplastía en aquellos pacientes donde se llevó a cabo reducción abierta con osteosíntesis. La mortalidad postoperatoria al año fue inferior en pacientes con artroplastía, relacionándose con un inicio de carga precoz.<sup>6,9</sup> Una fractura transversa acetabular indica la existencia de un defecto pélvico en la zona de carga acetabular, equivalente a una discontinuidad pélvica (grado IV de la clasificación de la AAOS). Para estos casos, el anillo antiprotrusivo de Burch Schneider (junto con la impactación del autoinjerto de cabeza femoral en el trasfondo acetabular) sirve como herramienta para puentear el defecto del cotilo, además de proporcionar una buena estabilidad primaria anclándose al ilion e isquion.<sup>8</sup> Se sintetizó la fractura longitudinal del ala ilíaca derecha, dado que una de las pestañas del anillo antiprotrusivo se ancla al ilion y evita que se pueda producir un aflojamiento del implante o un fracaso del mismo por movilización en el punto de anclaje.

El empleo del anillo antiprotrusivo hace que nos encontremos en una cirugía más compleja. Las complicaciones más frecuentes en este tipo de cirugías son el aflojamiento aséptico (alrededor de 4%) y la luxación, existiendo un mayor riesgo que en cirugías primarias, pudiendo alcanzar

> 10%. La mortalidad entre los 12 y 24 primeros meses en este tipo de procedimientos se encuentra alrededor de 20%. Algunos estudios también reportan una incidencia de osificaciones heterotópicas de alrededor de 30%, teniendo más relación con el abordaje realizado (Hardinge) que con el procedimiento.<sup>7,10</sup> Debido a la alta tasa de luxación optamos por la implantación de un cotilo de doble movilidad (CDM). El mecanismo por el cual un CDM disminuye el riesgo de luxación respecto a la convencional, es la necesidad de una mayor distancia de salto de la cabeza femoral respecto al inserto; y la doble movilidad permite disminuir las fuerzas sobre el polietileno, lo que trae consigo un menor desgaste del mismo. Además de ser un paciente con antecedente de crisis convulsiva y deterioro cognitivo, que son indicaciones de uso de CDM.

Hay estudios de autores como Enocson<sup>7</sup> que ha obtenido buenos resultados clínicos funcionales para el tratamiento de fracturas acetabulares en pacientes de edad avanzada mediante el uso de anillos antiprotrusivos, con índices de *Harris hip score* 88. Otros autores como Jang<sup>4</sup> presentan pobres resultados con el empleo de osteosíntesis, dado el elevado porcentaje de desarrollo de artrosis postraumática debido a la dificultad que supone lograr una reducción anatómica en fracturas conminutas y con afectación del techo acetabular.

El paciente y familiares de primer grado dieron el consentimiento para la presentación/publicación del caso clínico a la comunidad científica.

## Conclusiones

Este tipo de fracturas se presentan con poca frecuencia y se dispone de varias opciones para abordarlas. La opción de síntesis de la fractura en pacientes de edad avanzada puede implicar problemas como artrosis postraumática con relación al propio daño condral de la lesión y una reducción no anatómica en una zona articular, con altas probabilidades de reconversión a artroplastía en un futuro. Optar por la artroplastía nos ofrece resultados satisfactorios. El paciente consigue realizar una movilización más temprana respecto a la reducción abierta, lo que disminuye complicaciones postoperatorias. Se debe tener en cuenta qué alternativa conllevará mejor resultado en el paciente dependiendo de sus comorbilidades, edad y de la propia fractura. En este tipo de intervenciones es fundamental una experiencia previa, siendo ejecutadas por cirujanos sénior con una curva larga de aprendizaje, realizando unas 10-15 intervenciones anuales de empleo de anillos antiprotrusivos.

## Referencias

1. Grzonka P, Rybitschka A, De Marchis GM, Marsch S, Sutter R. Bone fractures from generalized convulsive seizures and status epilepticus-A systematic review. *Epilepsia*. 2019; 60(5): 996-1004. doi: 10.1111/epi.14738.
2. Buck D, Baker GA, Jacoby A, Smith DF, Chadwick DW. Patients' experiences of injury as a result of epilepsy. *Epilepsia*. 1997; 38(4): 439-44. doi: 10.1111/j.1528-1157.1997.tb01733.x.

3. Boelch SP, Jordan MC, Meffert RH, Jansen H. Comparison of open reduction and internal fixation and primary total hip replacement for osteoporotic acetabular fractures: a retrospective clinical study. *Int Orthop*. 2017; 41(9): 1831-7. doi: 10.1007/s00264-016-3260-x.
4. Jang JH, Moon NH, Rhee SJ, Jung SJ, Ahn TY. Surgical outcomes of transverse acetabular fractures and risk factors for poor outcomes. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021; 22(1): 222. doi: 10.1186/s12891-021-04082-2.
5. Cornell CN. Management of acetabular fractures in the elderly patient. *HSS J*. 2005; 1(1): 25-30. doi: 10.1007/s11420-005-0101-7.
6. Daurka JS, Pastides PS, Lewis A, Rickman M, Bircher MD. Acetabular fractures in patients aged > 55 years: a systematic review of the literature. *Bone Joint J*. 2014; 96-B(2): 157-63. doi: 10.1302/0301-620X.96B2.32979.
7. Enocson A, Blomfeldt R. Acetabular fractures in the elderly treated with a primary Burch-Schneider reinforcement ring, autologous bone graft, and a total hip arthroplasty: a prospective study with a 4-year follow-up. *J Orthop Trauma*. 2014; 28(6): 330-7. doi: 10.1097/BOT.000000000000016.
8. Liaw F, Govilkar S, Banks D, Kankanalu P, Youssef B, Lim J. Primary total hip replacement using Burch-Schneider cages for acetabular fractures. *Hip Int*. 2022; 32(3): 401-6. doi: 10.1177/1120700020957642.
9. Capone A, Peri M, Mastio M. Surgical treatment of acetabular fractures in the elderly: a systematic review of the results. *EFORT Open Rev*. 2017; 2(4): 97-103. doi: 10.1302/2058-5241.2.160036.
10. Sayac G, Neri T, Schneider L, Philippot R, Farizon F, Boyer B. Low revision rates at more than 10 years for dual-mobility cups cemented into cages in complex revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2020; 35(2): 513-9. doi: 10.1016/j.arth.2019.08.058.

# Información e instrucciones para los autores

Comité Editorial



## 1) Políticas editoriales generales.

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

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

## 2) Aspectos éticos.

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

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

Paso 1. Registro del manuscrito.

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

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

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



#### 4) Preparación del manuscrito original.

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

#### 5) Contenido del manuscrito original.

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

El artículo debe incluir:

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

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

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

#### 6) Tablas e ilustraciones.

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

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

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

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

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 artroplastia de cadera cementada vs una artroplastia 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.: artroplastia total de cadera total fallida). Se comparan con los denominados «controles» que no tienen los mismos resultados (Ej.: artroplastia total de cadera exitosa)  
 8. Pacientes tratados de una forma sin un grupo de comparación con pacientes tratados de otra manera  
 Esta tabla fue adaptada por JBJS del material publicado por el centro para la Medicina Basada en Evidencias, Oxford, Reino Unido. Para más información por favor vea <http://www.cebm.net/>

- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con [aomrevista@gmail.com](mailto:aomrevista@gmail.com)
- Incluya *leyendas* en todas las ilustraciones y mencione el orden en que se presentan. La leyenda debe explicar lo que se muestra en cada ilustración. Si hay microfotografías, especifique a qué amplificación se presentan. Defina todas las flechas y otros indicadores que aparezcan en la ilustración. Si una ilustración corresponde a un paciente que se identifica por número del caso, incluya ese número en la leyenda.

### 7) Bibliografía.

No deben incluirse citas de resúmenes de reuniones con más de tres años. **Las referencias se deben numerar conforme al orden de aparición en el texto (no alfabé-**

**ticamente)** y deben estar en el formato de PubMed/Index Medicus (para ver un ejemplo, diríjase al sitio Web del Centro Nacional para Información biotecnológica o al National Center for Biotechnology Information [NCBI] ([www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi))). Todas las referencias deben estar citadas en el texto. Incluir artículos publicados en AOM en los últimos 5 años.

### 8) Estilo.

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

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

Tenga presente lo siguiente:

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

### 9) Autoría.

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

### 10) Agradecimientos.

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

### 11) Cartas al Editor.

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

### 12) Revisión de manuscritos.

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

#### Correspondencia:

Edificio World Trade Center, Montecito 38, piso 25,  
Oficinas 23-27, Col. Nápoles, 03810.

Tel. +52 (55) 9000-2790 al 94, ext.108.

E-mail: [revista@smo.edu.mx](mailto:revista@smo.edu.mx)

[www.smo.edu.mx](http://www.smo.edu.mx)

#### Bibliografía

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



# 15° DIPLOMADO

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

19 de enero al 13 diciembre de 2024



### PAGO ÚNICO A TRAVÉS DE NUESTRA PLATAFORMA:

<https://plataformadigital.colegiocmo.com.mx/>  
\$4,500 (Incluye material didáctico)

### AVALADO POR:



**Informes y coordinación de inscripciones:**  
[atencionsocios@colegiocmo.com.mx](mailto:atencionsocios@colegiocmo.com.mx)

**MODALIDADES:**  
PRESENCIAL  
Y VIRTUAL



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

    WhatsApp: 55 3518 1164



# LXIX

CONGRESO NACIONAL DE

# ORTOPEDIA

27 DE ABRIL AL  
1 DE MAYO DE 2024  
WORLD TRADE CENTER  
CIUDAD DE MÉXICO

