

ISSN: 2306-4102

Acta Ortopédica Mexicana



2021

1

Vol. 35, Número

Enero-Febrero

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



ONETRAC®

RETRACTORES DE UN SOLO USO, SIN CABLE, CON LUZ LED INTEGRADO

SIN CABLES, DE UN SOLO USO



INTEGRANDO:

FUENTE DE LUZ TIPO LED

SISTEMA EVACUADOR DE HUMO

NUEVO Y MEJORADO

COMPLETAMENTE DESECHABLE NO REQUIERE ENSAMBLES A PARTES ADICIONALES

ONETRAC de OBP es el **primer retractor quirúrgico del mundo inalámbrico desechable** con una fuente de luz tipo LED integrada y canal de evacuación de humo.

Ideal para procedimientos quirúrgicos que necesitan un acceso, iluminación y visibilidad:

- CIRUGÍA ORTOPÉDICA
- CIRUGÍA MAMARIA
- CIRUGÍA FACIAL
- CIRUGÍA VASCULAR
- CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

BENEFICIOS

Desechable, reduce el riesgo de contaminación cruzada.

Switch de apagado/encendido para preservar y maximizar rendimiento de la luz led que no genera calor y dura más de 100 minutos.

Punta angular sin bordes para máxima adherencia al tejido.

Peso ultra ligero para más comodidad y facilidad de uso.



Para más información:
www.gvi.com.mx o al 33 38 75 01 65

ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

DIRECTOR EDITORIAL Dr. Jorge Negrete Corona

EDITOR EN JEFE Dr. M. Iván Encalada Díaz

COMITÉ EDITORIAL

EDITORES ADJUNTOS

Dr. Fernando S. Valero Gonzalez

Dr. Moisés Franco Valencia

COORDINADORA EDITORIAL

Lic. Ma. Fernanda González Velasco

CONSEJO EDITORIAL/PAST EDITORS

Dr. Octavio Sierra Martínez

Dr. Felipe Gómez García

Dr. Luis Gómez Velázquez†

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

ARGENTINA Dr. Daniel Slullitel

Instituto Dr. Jaime Slullitel

COLOMBIA Dr. Juan Manuel Herrera

Universidad El Bosque

MÉXICO Dr. Michell Ruiz Suárez

Universidad Nacional Autónoma de México

URUGUAY Dr. Juan Miguel Del Castillo Bellón

Universidad de la República

CHILE Dr. Francisco Figueroa Berrios

Universidad del Desarrollo

ECUADOR Dr. Byron P. Torres Dávila

Pontificia Universidad Católica de Ecuador

PERÚ Dr. Arturo David Torres Manrique

Universidad Nacional Mayor de San Marcos



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

World Trade Center México
Montecito Núm. 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles,
C.P. 03810 Ciudad de México
Tel. 55-9000-2790 al 94. Internet: <http://www.smo.edu.mx>
E-mail: smo@smo.edu.mx, revista@smo.edu.mx

CONSEJO DIRECTIVO 2020-2021

PRESIDENTE Dr. Jorge Negrete Corona

VICEPRESIDENTE Dr. Guillermo García Pinto

Iº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Daniel Diego Ball

IIº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Fidel E. García Dobarganes Barlow

Iº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Arturo Joachín Chávez

IIº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Carlos Javier Arroniz Ochoa

TESORERO PROPIETARIO Dr. Pedro Antonio Iturbide Guerra

TESORERO SUPLENTE Dr. Nabor Gálvez Martínez

PRESIDENTE CONGRESO 2020 Dr. Ernesto Andrés Delgado Cedillo

COORDINADORES DE COMITÉS ESPECIALES (VOCALES)

HONORARIOS Dr. Federico Cisneros Dreinhofer

SERVICIOS SOCIALES Dr. Humberto González Ugalde

ÉTICA Dr. Rubén Torres González

ÉTICA Dr. Jorge Romo Rivera

DICTAMINADOR Dra. María De La Luz Ortiz Gutiérrez

COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN

Dr. Eduardo Gerardo López Gavito

Dr. Gonzalo Guzmán Hernández

Dr. Gerardo Cruz Navarro

COMITÉ DE EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA

Dr. Enrique Guinchard Y Sánchez

Dr. Ignacio Cancino Quiroz

EDUCACIÓN MÉDICA Y BECAS

Dr. Ernesto Andrés Delgado Cedillo

Dr. Luis Miguel Linares González

SERVICIO SOCIAL

Dr. Humberto González Ugalde

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

Acta Ortopédica Mexicana, Volumen 35, No. 1, Enero-Febrero 2021, es una publicación bimestral editada por el Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. Montecito No.38, Piso 25, Oficinas 23 a 27, Col. Nápoles, Alcaldía Benito Juárez, C.P.03810, Tel. 55 9000-2790, www.smo.edu.mx, revista@smo.edu.mx, Editor responsable: M. Iván Encalada Díaz. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2002-100919022600-102, ISSN: 2306-4102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y de Contenido No.12528, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-1819. Impresa por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, este número se terminó de imprimir el 20 de agosto de 2021 con un tiraje de 1,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de **Acta Ortopédica Mexicana**.

Contenido / Contents

EDITORIAL / EDITORIAL

La investigación en ortopedia y la pandemia
Research in Orthopedics and the pandemic

Encalada-Díaz MI 1

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Actividad científica e investigadora y grado de satisfacción de residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología en diferentes hospitales de la red sanitaria en España
Scientific and research activity and degree of satisfaction of residents of Orthopedic Surgery and Traumatology in different hospitals of the health network in Spain

Sanz-Reig J, Mas-Martínez JJ, Marín-Peña O 3

Artroplastía como tratamiento para la artritis séptica aguda y latente en caderas nativas
Arthroplasty as a treatment for acute and quiescent septic arthritis in native hips

Bochatey E, del Sel H, Tillet F, Loprete F 11

Artroplastía total de cadera no cementada por abordaje anterior. Reporte de los primeros 50 casos
Uncemented total hip arthroplasty by anterior approach. Report of the first 50 cases

Fernández-Palomo LJ 17

Artroplastía total de rodilla bilateral en un tiempo quirúrgico asistida por computadora
Computer-assisted total bilateral knee arthroplasty in one surgical time

Romero-Medina A, Ortiz-Aguilar LS, García-Linage R, Saucedo-Moreno EM 23

Artroscopía de rodilla pediátrica. Tres años de experiencia en un Hospital especializado en México
Pediatric knee arthroscopy. Three-year experience at a high specialty hospital in Mexico

García-Galicia A, Jiménez-Reyes M, Villeda-Gómez SA, Hernández-Delgado J, Montiel-Jarquín AJ, Martínez-Asencio JP 28

Cirugía de revisión femoral con vástagos monobloque de recubrimiento completo. Resultados a largo plazo de 78 casos
Femoral revision surgery with fully coated stems. Long-term results of 78 cases

Diranzo-García J, Hernández-Ferrando L, Estrems-Díaz V, Castillo-Ruipérez L, Zarzuela-Sánchez VM, Bru-Pomer A 33

Comparación del tratamiento con placas en fractura de tibia distal
Comparison of treatment with plates for distal tibia fractures

Marroquín-Herrera O, García-Balderas A, Ortega-Meza E, Aburto-González P, Rodríguez-Albistegui C, Olvera-Vásquez R 40

Complicaciones en la artroscopía posterior de tobillo por portales clásicos y sin distracción
Complications in posterior ankle arthroscopy by classic and non-distraction portals

Yáñez-Arauz JM, Raimondi N, Tomé C, Posse R, Yáñez Arauz S 46

Incidencia de luxación y relación con el abordaje en una cohorte histórica de 1,738 caderas del Registro Nacional de Uruguay
Incidence of dislocation and relationship with the surgical approach in a historic cohort of 1,738 hips of the National Register of Uruguay

Costa C, Saona G, Rodríguez M, Albornoz H, Rey R 51

Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos
Measurement of the pressure force and hand clamps in healthy patients

Vázquez-Alonso MF, Diaz-López JJ, Lázaro-Huerta M, Guamán-González MO 56

Perfil clínico y bacteriológico en pacientes con artroplastía tumoral de rodilla e infección periprotésica temprana
Clinical and bacteriological profile in patients with knee tumor arthroplasty and early periprosthetic infection

Alcántara-Corona A, Cario-Méndez G, Amaya-Zepeda RA, Álvarez-Jiménez AV 61

Valoración funcional en artroplastía total de rodilla comparando la preservación del ligamento cruzado posterior versus posteroestabilización

Functional assessment in total knee arthroplasty comparing the posterior cruciate ligament preservation versus postero-stabilization

Chico-Carpizo F, Domínguez-Gasca LG, Orozco-Villaseñor SL 69

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

Extracción compleja de clavos de fémur tipo Küntscher. Trefinas y otras técnicas
Complex extraction of Küntscher nails. Trehines and other surgical strategies

López-Orosa C, García-Lázaro FJ, Ladero-Morales F 75

Piomiositis tropical del músculo ilíaco, obturador interno, piriforme y psoas mayor en un paciente inmunocompetente con claudicación

Tropical pyomyositis of the iliacus, obturator internus, piriformis and psoas major muscles in an immunocompetent patient with claudication

Sánchez-Rodríguez HM, Morales-Ávalos R, Rivera-Zarazúa S, Ramírez-Elizondo MT, Hernández-Rodríguez PA, Válchez-Cavazos F, Peña-Martínez VM 80

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW

Dolor sacroiliaco: diagnóstico y tratamiento
Sacroiliac pain: diagnosis and treatment

Cahueque M, Ardebol J, Armas J, Azmitia E 85

Pie plano adquirido del adulto por disfunción del tibial posterior. Opciones para el tratamiento quirúrgico
Acquired flat foot of the adult by posterior tibial dysfunction. Options for surgical treatment

Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF, Viladot-Pericé R, Viladot-Voegeli A, Álvarez-Goenaga F, Bailey EJ, Parra-Sánchez G, Caldiño-Lozada I, López-Gavito E, Parra-Téllez P 92

Editorial

doi: 10.35366/100922

La investigación en ortopedia y la pandemia

Research in Orthopedics and the pandemic

Encalada-Díaz MI*

Conocimiento es poder.

Sir Francis Bacon

Se inicia un nuevo año que aún se mantiene en condiciones extraordinarias a consecuencia de una pandemia que ha modificado nuestro actuar, trabajar y por supuesto, nuestra forma de investigar y escribir.

Los procesos se han modificado y en *Acta Ortopédica Mexicana* nos hemos retrasado parcialmente; no obstante, se están trabajando las adecuaciones, en particular tecnológicas, para corregir el retraso.

En este primer número de 2021 hacemos una entrega con varios trabajos en torno a la articulación de la rodilla, si bien presentamos el primer esfuerzo de autores mexicanos en la cirugía navegada, también mostramos los resultados del seguimiento con prótesis de rodilla con y sin preservación del ligamento cruzado posterior (LCP) y terminamos en el segmento de prótesis con un análisis de prótesis tumorales de rodilla.

Dentro de las colaboraciones del extranjero presentamos dos revisiones, una de Guatemala sobre el dolor sacro ilíaco y una extensa revisión acerca del pie plano del adulto por un grupo hispano-mexicano; ambos trabajos de gran interés,

que espero sean considerados como referencia en sus futuras investigaciones clínicas.

También incluimos, dentro del ámbito de la educación en España, una interesante encuesta sobre la participación en investigación y el nivel de satisfacción en la residencia de ortopedia; sirve este trabajo para dejar la invitación abierta a todos los profesores titulares de los diferentes cursos de ortopedia del país a hacer una reflexión y análisis hacia a dónde estamos llevando a nuestros residentes en el campo de la investigación...

Por último, compartimos una revisión del registro de prótesis de Uruguay con datos interesantes a considerar con respecto a los abordajes. Se muestra la primera serie de colocación de prótesis de cadera por abordaje anterior y se presenta una serie de revisión con vástagos monoblock.

Podrán notar que el volumen de trabajos se ha incrementado porque queremos que todos los autores que nos mandan sus trabajos tengan la oportunidad de aparecer en *Acta Ortopédica Mexicana* como una forma peculiar de celebrar los 75 años de existencia de nuestro Colegio Mexicano de Ortopedia.

Continúen leyéndonos, incluyános en sus publicaciones y denos la oportunidad de mostrar su investigación en español o inglés a todo el mundo de habla hispana.

www.medigraphic.org.mx

* Editor en Jefe, Acta Ortopédica Mexicana. México.

Correspondencia:

Melchor Iván Encalada-Díaz

E-mail: encaladaiv@yahoo.com

Citar como: Encalada-Díaz MI. La investigación en ortopedia y la pandemia. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 1.
<https://dx.doi.org/10.35366/100922>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Editorial

Research in Orthopedics and the pandemic

La investigación en ortopedia y la pandemia

Encalada-Díaz MI*

Knowledge is power.
Sir Francis Bacon

A new year begins that is still in extraordinary condition as a result of a pandemic that has changed our actions, our work and of course our way of researching and writing.

The processes have been modified and in *Acta Ortopédica Mexicana* we have partially delayed, however, the adaptations are being worked on, mainly technological to correct the delay.

In this first issue of 2021 we make a delivery with several works around the knee joint, although we present the first effort of Mexican authors with the navigated surgery; we also showed the results of follow-up with knee prosthesis with and without PCL preservation and ended up in the prosthesis segment with an analysis of knee tumor prostheses.

Within the collaborations from abroad we present two reviews, one from Guatemala on iliac sacral pain and an extensive review on the flat foot of the adult by a Hispanic-Mexican group interesting both works that I

hope they will be considered as a reference in your future clinical research.

We also present, within the field of education in Spain an interesting survey on participation in research and the level of satisfaction in the orthopedics residency, serves this work to leave the invitation open to all professors of the different orthopedics courses in the country to make a reflection and analysis towards where we are taking our residents in the field of research...

Finally, we will have a review of the Uruguayan prosthesis registry with interesting data to review with respect to the surgical approaches, we show the first series of placement of hip prosthesis by anterior approach and we present a series of review with monoblock stems.

You may notice that the volume of works has increased because we want all the authors who send us their works to have the opportunity to appear in *Acta Ortopédica Mexicana* as a peculiar way to celebrate the 75 years of existence of our Mexican College of Orthopedics.

Continue reading us, include us in your publications and give us the opportunity to show your research in Spanish or English to the entire Spanish-speaking world.

www.medigraphic.org.mx

* Editor in Chief, Acta Ortopédica Mexicana. Mexico.

Correspondence:

Melchor Iván Encalada-Díaz

E-mail: encaladaiv@yahoo.com



How to cite: Encalada-Díaz MI. Research in Orthopedics and the pandemic. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 2



www.medigraphic.com/actaortopedica

Artículo original

doi: 10.35366/100923

Actividad científica e investigadora y grado de satisfacción de residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología en diferentes hospitales de la red sanitaria en España

Scientific and research activity and degree of satisfaction of residents of Orthopedic Surgery and Traumatology in different hospitals of the health network in Spain

Sanz-Reig J,* Mas-Martínez JJ,* Marín-Peña O[†]

Clínica HLA Vistahermosa, Alicante España.

RESUMEN. Introducción: La presión asistencial ha provocado un desequilibrio hacia la vertiente clínica con respecto a la científica. El propósito del trabajo fue analizar la actividad asistencial e investigadora y el grado de satisfacción en los residentes de cirugía ortopédica y traumatología, en diferentes hospitales de la red sanitaria en España. **Material y métodos:** Encuesta de ámbito estatal realizada en el período del 25/06/2020 al 31/07/2020. Se analizaron variables demográficas y del servicio, de labores asistencial e investigadora. Se determinó la satisfacción del residente en escala continua de cero a 5. **Resultados:** 120 médicos haciendo residencia respondieron a la encuesta, rondando una edad media de 27 años y predominio de varones en 58%. La distribución por año de dichos residentes fue de 26 R5 (21.7%), 24 R4 (20.0%), 45 R3 (37.5%), 25 R2 (20.9%). Sólo 37.5% indicaron carecer de labor de tipo asistencial asignada el día siguiente de la guardia y 45% respondieron que realizaban algún papel asistencial fuera del horario laboral del hospital. De esos interrogados, 56.7% contestaron que su plan individual de formación no contemplaba la praxis científica ajustada a su año de residencia como un objetivo a cumplir. Ninguno de ellos tenía tiempo asignado con periodicidad semanal para acciones de investigación. El valor medio del nivel de satisfacción de estos médicos fue de 2.4 puntos. **Conclusiones:** La actividad asistencial

ABSTRACT. Introduction: Healthcare pressure has changed the acquisition of knowledge during residency training. The aim of this study was to analyze the clinical and research training, and level of satisfaction, during orthopedic and traumatology residency in different hospitals of the Spanish National Health Service. **Material and methods:** An online survey was distributed between 06/25/2020 and 07/31/2020. Demographic, institution, clinical and research variables were analyzed. Satisfaction was graded in a scale from 0 to 5. **Results:** 120 residents answered the survey, having a mean age of 27 years and being 58% male. Distribution of residents by year was 26 R5 (21.7%), 24 R4 (20.0%), 45 R3 (37.5%), 25 R2 (20.9%). Only 37.5% answered that they did not have any clinical activity the next day after medical guard, and 45% answered that they performed clinical activity outside of working hours. A total of 56.7% answered that their orthopedic training program did not include research training. No resident had specific time assigned to research activities. Mean satisfaction value was 2.4 points. **Conclusions:** Clinical activity shows aspects incompatible with current legislation. Orthopedic programs need improvements with regard to research training. A significant percentage of residents are unsatisfied with their training.

Nivel de evidencia: IV

* Traumatología Vistahermosa. Clínica HLA Vistahermosa.

† Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Infanta Leonor.

Correspondencia:

Javier Sanz-Reig
Edificio V76, Avenida Denia 76, 03013, Alicante.
E-mail: javisanz@coma.es

Recibido: 09-12-2020. Aceptado: 21-02-2021.

Citar como: Sanz-Reig J, Mas-Martínez JJ, Marín-Peña O. Actividad científica e investigadora y grado de satisfacción de residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología en diferentes hospitales de la red sanitaria en España. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 3-10. <https://dx.doi.org/10.35366/100923>



presenta aspectos incompatibles con la legislación actual. Los planes individuales de adiestramiento precisan mejoras con respecto a la ocupación investigadora. Un porcentaje no despreciable de estos estudiantes de posgrado no estaban satisfechos con su plan personal de especialización.

Palabras clave: Cirugía ortopédica, residente, docencia, investigación.

Keywords: Orthopedic surgery, resident, teaching, research.

Introducción

El programa de formación médica especializada mediante el sistema de residencia, conocido como sistema MIR, tiene como objetivo la adquisición por parte del residente de conocimientos, habilidades y hábitos, que le permitan desarrollar su actividad profesional en el futuro. Dicha educación se compone de aspectos clínicos, docentes, investigadores y éticos.^{1,2,3} La creciente presión asistencial sanitaria ha producido un desequilibrio con claro predominio de la vertiente clínica. El número creciente de horas semanales trabajadas en jornada ordinaria y complementaria favorece la aparición de problemas emocionales y conduce a la desmotivación de los médicos, incluyendo el riesgo de desencadenar un síndrome de *burnout*, lo cual repercutiría en su adiestramiento.^{4,5} No adquirir la instrucción adecuada en algún aspecto incrementa exponencialmente la probabilidad de no realizar dicha labor en el futuro.⁶

La educación investigadora permite ser crítico frente a la avalancha de información científica a la que se tiene acceso hoy en día, analizar estos resultados, gestionar recursos sanitarios y mejorar la calidad asistencial. Se considera una parte integral de cualquier programa de instrucción médica.⁷ Existen estudios sobre la construcción investigadora en los residentes de cirugía ortopédica y traumatología (COT) publicados en la literatura.^{4,8,9} Sin embargo, hasta donde los autores de este manuscrito conocen, no se han publicado estudios en España sobre la formación y satisfacción de dichos alumnos de posgrado de esa especialidad.

El objetivo del trabajo fue analizar la actividad asistencial e investigadora y el grado de satisfacción en quienes cursan la residencia de COT, en diferentes hospitales de la red sanitaria en España.

Material y métodos

Se diseñó un cuestionario anónimo de 30 preguntas en formularios de Google para determinar la ocupación asistencial e investigadora y el grado de satisfacción en los residentes de COT, de diferentes hospitales de la red sanitaria en España (*Anexo 1*). La encuesta se remitió a través de grupos de WhatsApp del 25/06/2020 al 31/07/2020.

Las variables analizadas fueron demográficas (edad, sexo), zona geográfica (provincia), características del servicio (número de adjuntos, incluyendo jefe de servicio y

jefes de sección, cantidad de médicos, tipo de financiación del hospital). El residente tenía que indicar su año de residencia, suma de horas semanales de trabajo, conjunto de guardias realizadas al mes sin contar el período vacacional, labor asistencial asignada al día siguiente de la guardia y si realizaba alguna tarea asistencial extra fuera del horario laboral. Se le preguntaba si su plan individual de educación contemplaba como meta la práctica científica ajustada a cada año de residencia y si tenía tiempo consagrado semanalmente para tareas de investigación. A fin de determinar el nivel de actividad científica se registraron la cuantía de cursos y congresos asistidos, comunicaciones presentadas y trabajos científicos publicados en cada año de educación durante la residencia. También se asentó la situación actual con respecto al inicio del máster de formación e investigación, tema de desarrollo de la tesis doctoral e inicio de ésta. La satisfacción del residente en relación con el adiestramiento en el servicio se determinó en una escala continua de cero (nada satisfecho) a 5 (muy satisfecho).

Se investigó si el médico había realizado, o tenía planeado realizar, una rotación externa específica en un centro hospitalario nacional o internacional, y si tenía preferencia por algún campo específico al cual dedicarse tras terminar su residencia.

Dada la situación sanitaria del país en el momento de realizar la encuesta, se añadieron preguntas en torno a las perspectivas laborales a corto y medio plazo y sobre la influencia de la pandemia de coronavirus en el escenario laboral actual.

Se realizó estadística descriptiva de las variables aprovechando el programa SPSS v.20 (SPSS Inc. Chicago, USA). Se determinó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cuantitativas se describieron utilizando la media, desviación estándar, el rango e intervalo de confianza al 95%; y las cualitativas con porcentajes. Con el objetivo de analizar las relaciones entre variables cuantitativas y cualitativas se utilizó la prueba t de Student y ANOVA y para relaciones entre variables cualitativas la prueba de χ^2 . Se consideraron significativos valores de $p < 0.05$.

Resultados

Durante el período de estudio, 120 médicos en residencia respondieron a la encuesta. Por localización geográfica

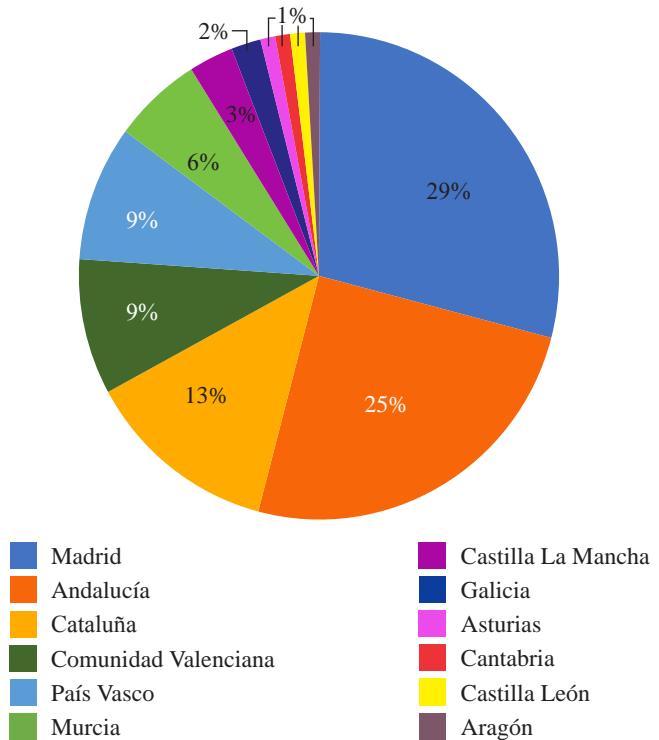


Figura 1: Distribución geográfica de residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología. La mayoría de los médicos que respondieron a la encuesta trabajaban en la Comunidad de Madrid y la Comunidad de Andalucía.

ca, 36 de ellos (29%) trabajaban en la Comunidad de Madrid, seguido de 31 (25%) en la Comunidad de Andalucía (*Figura 1*).

La edad media de los encuestados fue de 27.7 años (DE 1.8; rango 25 a 36; IC 95% 26.1-34.8). Por sexos, se reveló el predominio de varones en 70 casos (58.3%) frente a mujeres en 50 casos (41.7%).

La distribución por año de esos residentes fue de 26 R5 (21.7%), 24 R4 (20.0%), 45 R3 (37.5%) y 25 R2 (20.9%). Estos galenos trabajaban en hospitales públicos en 90% (108 casos), seguidos por hospitales públicos de gestión privada en 6.7% (ocho casos) y por hospitales privados en 3.3% (cuatro casos). El volumen de adjuntos del servicio era menor a 20 en 31 hospitales (25.8%), entre 20 y 39 en 58 hospitales (48.3%) y mayor o igual a 40 en 31 hospitales (25.8%).

Por el año de formación, el número de médicos de primero era (cinco o menos) en 32 servicios (26.7%), segundo año (entre seis y 10) en 47 servicios (39.2%), tercero (entre 11 y 15) en 24 servicios (20%), cuarto (entre 16 y 20) en ocho servicios (6.7%) y quinto (entre 21 y 25) en nueve servicios (7.5%). La cantidad media de horas semanales trabajadas por el cirujano era de 37.9 (DE 3.9; rango 30 a 50; IC 95% 32.1-48.2), con 50% de los residentes sumando más de 38 horas de trabajo semanal. La media de guardias al mes era de 5.6 (DE 0.6; rango 4 a 7; IC 95%: 4.2-6.7). Al mes, 4.2% realizaban cuatro guardias, 5 (35.8%), 6 (51.7%) y 7 (8.3%). Sólo 37.5%

indicaron que no tenían labor asistencial asignada el día siguiente de la guardia, 25% realizaba por debajo de 10% de actividad, 10.8% realizaba más de 50%, 8.3% realizaba más de 80% y 18.3% realizaba trabajo como una jornada habitual. De quienes respondieron, 45% realizaban un papel asistencial fuera del horario laboral del hospital.

De dichos individuos, 56.7% contestaron que su plan personal de educación no contemplaba la praxis científica ajustada a su año de residencia como un objetivo a cumplir. Ningún médico tenía tiempo asignado con periodicidad semanal para quehaceres de investigación. El número medio ideal de horas indicado por los respondientes, que se deberían dedicar semanalmente a tareas de investigación, era de 5.7 (DE 3.1; rango 1 a 20; IC 95% 4.8-17.6).

De tales entrevistados, 35.8% respondieron que sí existía en su servicio una motivación por parte de sus adjuntos hacia la actividad investigadora. Dicha motivación no tenía relación significativa con el volumen de residentes ($p = 0.19$), ni con el número de adjuntos del servicio ($p = 0.10$).

El valor medio del nivel de satisfacción de esos médicos fue de 2.4 puntos (DE 1.0; rango 1 a 5; IC 95% 1.8-4.7). Entre los encuestados, 52.5% consideraron una puntuación igual o menor a 2 (*Tabla 1*). No hubo diferencias significativas en el valor medio de satisfacción al analizar el resultado por sexo ($p = 0.26$), año de residencia ($p = 0.22$), proporción de participantes del servicio ($p = 0.38$), cantidad de adjuntos ($p = 0.31$) del servicio, horas trabajadas cada semana ($p = 0.65$), número de guardias mensuales ($p = 0.87$) o tener carga asistencial fuera del hospital ($p = 0.12$). Aquellos médicos quienes tenían asignada labor asistencial tras la guardia tenían un valor medio de satisfacción significativamente menor que aquellos quienes no lo tenían (2.23 frente a 2.76; $p = 0.008$).

Los residentes referían acudir a cursos y congresos desde el primer año de formación en un elevado porcentaje (*Figura 2*), así como en la elaboración y presentación de comunicaciones (*Figura 3*). Respecto a la realización de trabajos científicos, el volumen de cirujanos con trabajos científicos se incrementaba conforme avanzaba el tiempo de residencia, aunque en un menor porcentaje que la asistencia a cursos y congresos o la presentación de comunicaciones (*Figura 4*).

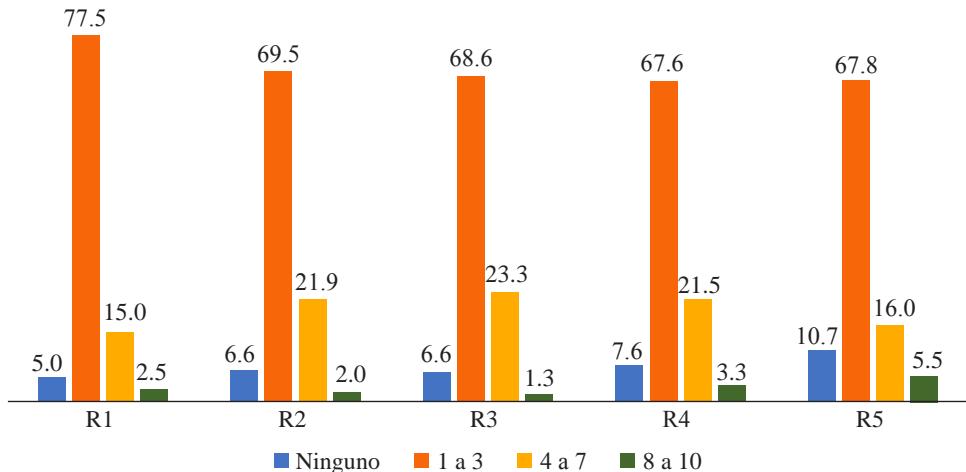
Sólo 9.2% de ellos refería que había iniciado el máster de formación e investigación. Sin embargo, 30% tenían en

Tabla 1: Nivel de satisfacción de los residentes en escala de 0 a 5.

Nivel satisfacción	1	2	3	4	5
Porcentaje	23.3	29.2	32.5	11.7	3.3
Año residencia	R2	R3	R4	R5	
Valor medio	2.74	2.20	2.29	2.62	
Número adjuntos	< 20	20-39	> 40		
Valor medio	2.32	2.34	2.68		
Residentes (año)	1	2	3	4	5
Valor medio	2.44	2.32	2.38	3.0	2.4

Figura 2:
Asistencia a cursos y congresos en cada año de formación durante la residencia (valores en porcentaje).

La mayoría de esos residentes acudían entre uno y tres cursos y congresos por año de residencia.



mente un tema para el desarrollo de la tesis, aunque sólo 9.2% indicaron haber iniciado la tesis doctoral. Los cursos, el tema a desarrollar y la tesis se iniciaban a partir del tercer año de residencia.

A futuro, un 65.8% de estos respondientes estarían interesados en realizar una rotación externa formativa en un centro nacional y 59.2% en un centro extranjero, siempre y cuando su programa individual de educación lo permitiera. La mayoría de ellos tenían preferencia por trabajar al finalizar la residencia en una Unidad de Muñeca y Mano en 18.3%, seguido por la Medicina Deportiva en 14.1% y con menor interés en Raquis, Infantil y Sépticos (*Figura 5*). Las perspectivas laborales se consideraban como buenas a corto y medio plazo por 74.2% de los encuestados. Respecto a la influencia de la pandemia por coronavirus en la situación laboral actual, 21.7% de tales residentes respondieron que dicha influencia sería negativa.

Discusión

Los hallazgos más importantes del estudio fueron los siguientes: 1) 52.5% de los citados residentes no se sentían satisfechos respecto a su plan individual de formación; 2) 56.7% de ellos indicaron que su plan personal de entrenamiento no contemplaba la actividad científica; 3) no existía

tiempo establecido con periodicidad semanal dedicado a labores de investigación; 4) sólo 35.8% de dichos entrevistados se sentían motivados por parte de sus adjuntos en torno a la gestión investigadora; 5) la asistencia a cursos y congresos y la presentación de comunicaciones estaba muy por encima de la publicación de trabajos científicos; 6) más de la mitad de tales encuestados estarían interesados en realizar una rotación externa formativa a nivel nacional o extranjera; 7) parece existir una mayor preferencia por la intervención de Muñeca y Mano y la Medicina Deportiva.

Estudios previos indican que la asignación de tiempo es el factor fundamental para incrementar la práctica científica. Al-Taha y colegas referían que 83% de los residentes de cirugía plástica en Canadá establecían la falta de tiempo como la principal barrera frente a las acciones de investigación.¹⁰ Levy y colaboradores publicaron que hubo un incremento de publicaciones entre los integrantes de la residencia de COT en USA de 12 al 18% tras limitar el número de horas de trabajo semanales a 80.¹¹ Williams y asociados referían, en su estudio de 1,690 miembros de residencia de COT en USA, un mayor volumen de publicaciones con programas de educación con tiempo dedicado a actividades de investigación.¹²

Torres y coautores compararon las publicaciones de 27 miembros de la residencia de Cirugía Ortopédica y Trauma-

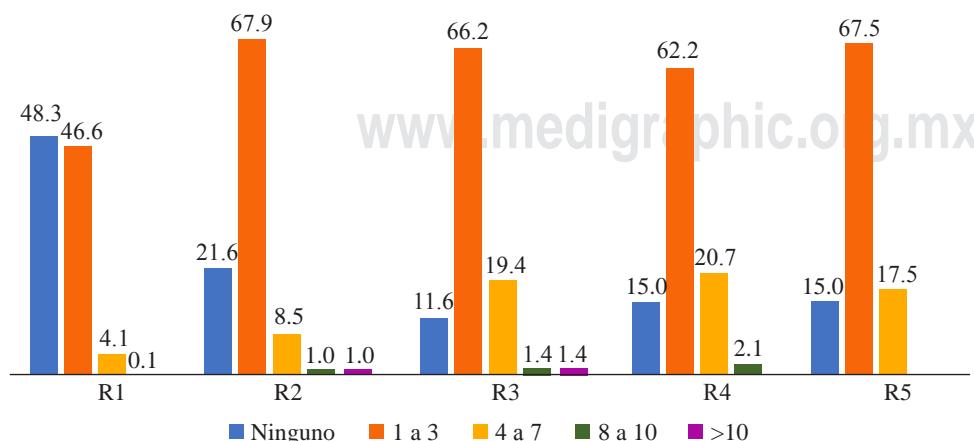


Figura 3:

Comunicaciones presentadas a congresos en cada año de formación durante la residencia (valores en porcentaje). La mayoría de los residentes presentaban entre una y tres comunicaciones por año de residencia.

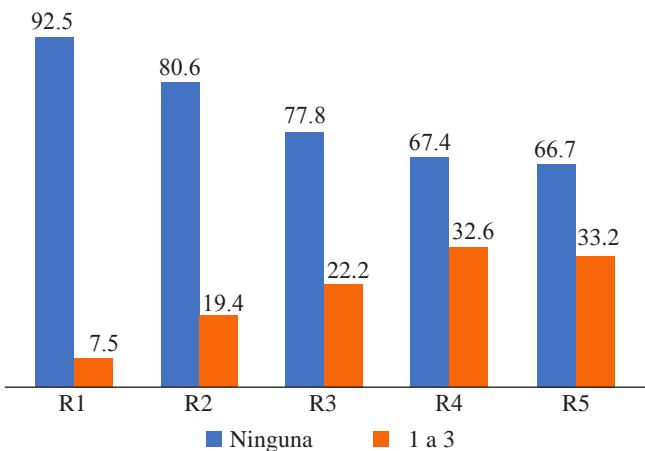


Figura 4: Publicaciones en revistas en cada año de formación durante la residencia (valores en porcentaje). El número de residentes con trabajos científicos se incrementaba conforme avanzaba el tiempo de residencia, aunque en un menor porcentaje que la asistencia a cursos y congresos o la presentación de comunicaciones.

tología en USA tras la instauración de un programa específico de tareas de investigación, con las publicaciones de 24 residentes antes de la aplicación del programa. Su conclusión fue que aquellos con programa específico tenían más publicaciones que otros sin programa, aunque el efecto no se mantenía tras terminar la residencia.⁸ También Voss y su grupo indicaron en su estudio de 129 integrantes de residencia de COT en Austria, Alemania y Suiza, una mayor actividad científica en los médicos con tiempo asignado a faenas de investigación.¹³ Sin embargo, otros estudios no encuentran un incremento de publicaciones en programas de formación con tiempo establecido para labores de investigación, aunque incluyen en su estudio las publicaciones de residentes y adjuntos.^{14,15} En el presente estudio, los médicos contestaron que su plan individual de entrenamiento no incluía aspectos relacionados ni asignaba tiempo a la práctica investigadora.

Otro aspecto importante por considerar es la motivación existente en el servicio hacia la labor investigativa. Parecería lógico que esos residentes de servicios con adjuntos investigadores tendrían una mayor práctica científica durante su período de entrenamiento. Voss y colegas indicaron que estos doctores dedicaban mayor tiempo consagrado a tareas de investigación, aunque sin encontrar diferencias significativas en relación con los médicos de servicios con menor ocupación investigadora por parte de sus adjuntos.¹³ En este estudio no se ha recogido la actividad investigadora de dichos adjuntos, pero sí la motivación de esos residentes por parte de los segundos, de tal modo, sólo uno de cada tres entrevistados respondieron que sí se sentían motivados por sus adjuntos para realizar gestión investigadora.

El interés de los galenos en la investigación científica también puede verse influenciado por la situación social e incluso por el cambio generacional.¹⁶ El desarrollo de la tecnología digital ha influido de manera directa en el comportamiento de las personas entre una generación y la siguiente.

Las generaciones de *millenials* y *postmillenials* a las cuales pertenecen estos doctores han tenido acceso a cualquier tipo de información al momento, no consideran el trabajo como su primera prioridad, aunque su nivel de compromiso es alto y cuestionarlo todo se ha convertido en algo natural para ellos. Estos aspectos deberían ser tenidos en cuenta al diseñar un programa de investigación.

Los sentimientos de insatisfacción son la fase inicial del síndrome de *burnout*. Ramírez y coautores refieren una prevalencia del síndrome de *burnout* de 29% en 119 doctores de diferentes especialidades de los hospitales del área sureste de Madrid.⁴ Sin embargo, Saavedra y colegas publican un porcentaje de 50% en residentes de medicina y sicología clínica del área sanitaria IV de Asturias.⁵ En este estudio, 52% de aquellos interrogados indicaron valores por debajo de la media en la escala de valoración de satisfacción, sin relación con el año de residencia, las características del servicio (número de titulares y adjuntos) o tiempo invertido en jornada ordinaria o complementaria. Sí se encuentra correspondencia con la asignación de actividad asistencial tras la guardia, a diferencia del estudio de Ramírez y colaboradores.⁴

El presente estudio representa una muestra reducida del total de residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología en España, alrededor de 10% de los estudiantes quienes cursan la especialidad actualmente, lo cual es una limitación a tenerse en cuenta. El índice de respuestas puede estar influenciado por el método utilizado para contactar al residente (grupos de WhatsApp) o por el interés mismo del galeno en responder a la encuesta o bien por no haber realizado una mejor campaña de información ante tales residentes. Los resultados parecen indicar que los susodichos acceden fácilmente a cursos y congresos y a realizar comunicaciones. Sin embargo, dicha

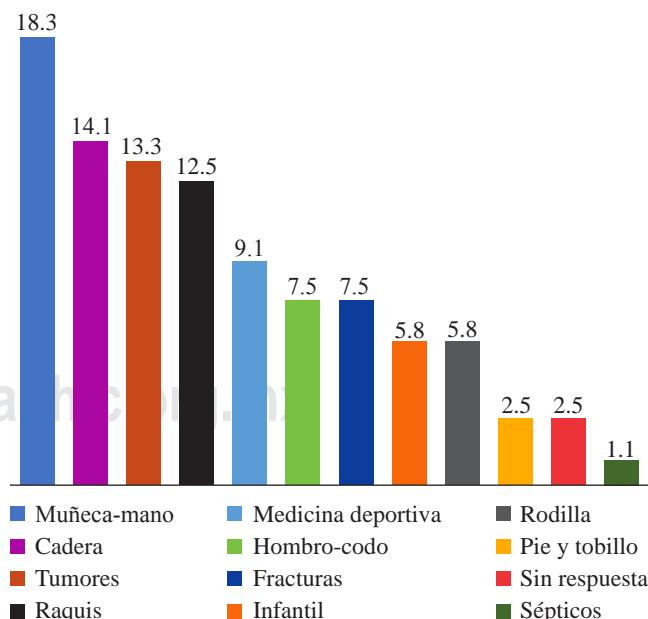


Figura 5: Campo de preferencia de los residentes al terminar el período de formación (valores en porcentaje). Existía una mayor preferencia por la Cirugía de Muñeca y Mano y la Medicina Deportiva.

labor no se materializa en un conjunto similar de publicaciones. Por ello, se sugiere que se anime a estos profesionales a utilizar el trabajo realizado en la comunicación hacia la redacción de una publicación científica. También ha llamado la atención cómo sólo 9.2% de aquellos encuestados habían iniciado el máster de formación e investigación.

La tesis doctoral permite realizar una investigación rigurosa y conseguir el nivel académico de doctor, lo cual amplía el campo de salidas profesionales académico-universitaria e institucionales. Esto sería también un aspecto por potenciar en los servicios de COT. En cuanto a la actividad asistencial, el número medio de horas trabajadas y la cuantía de guardias mensuales se ajustaba a lo establecido en el Real Decreto 1146/2006, del 06 de octubre, que regula la relación laboral especial de residencia para la formación de especialistas en Ciencias de la Salud y establece una duración máxima de la jornada laboral semanal de 37.5 horas y siete guardias al mes. Sin embargo, 63.5% indicaron tener asignada tarea asistencial tras la guardia y 45% acometía labor asistencial fuera de su período laboral en el hospital, aspectos totalmente incompatibles con la legislación actual. A futuro, existe un elevado interés en realizar rotaciones externas formativas específicas en centros nacionales y extranjeros, así como preferencias por unidades específicas, lo cual parece indicar una tendencia cada vez mayor hacia la subespecialización en una región anatómica.

En el conocimiento de los autores de este escrito, el presente estudio es el primero que se realiza entre residentes de COT en España. Por ello, los resultados divulgados podrían aplicarse para la mejora de los planes individuales de preparación en torno a las actividades de investigación y la tarea asistencial de tales médicos y con la meta de incrementar su nivel de satisfacción.

Conclusiones

Más de la mitad de aquellos residentes encuestados realizan labor asistencial el día siguiente a la guardia y prácticamente uno de cada dos de ellos atendían ocupaciones asistenciales fuera de su período laboral en el hospital.

Los médicos involucrados indicaron que su plan individual de educación no incluía aspectos relacionados con la actividad investigadora y que no se asignaba tiempo para dichas ocupaciones, en una proporción mayor de 50%.

Un porcentaje no despreciable de médicos no estaban satisfechos con su programa de formación.

Referencias

1. Marugán de Miguel JM, Eiros Bouza JM. Situación actual de la formación médica especializada en España. *Educ Med.* 2016; 17: 51-4.
2. Fernández PJ. Formación especializada en España: el internado rotatorio a la troncalidad. *Educ Med.* 2015; 16: 57-67.
3. Tutosaus-Gómez JD, Morán-Barrios J, Pérez-Iglesias F. Historia de la formación especializada en España y sus claves docentes. *Educ Med.* 2018; 19: 229-34.
4. Ramírez PMA, Garitano QLF, González AJM, González BEJ, Sánchez UMA, Del Campo BMT. Síndrome de *burnout* en médicos residentes de los hospitales del área sureste de la Comunidad de Madrid. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab.* 2019; 28(1): 57-65.
5. Saavedra RI, García GJV, Llamazares GFJ, Arbesú FE, López DA. Grado de *burnout* en especialistas en formación de medicina y psicología clínica. *Educ Med.* 2021; 22(Suppl. 2): 55-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.05.002>.
6. Macknin JB, Brown A, Marcus RE. Does research participation make a difference in residency training? *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472: 370-6. doi: 10.1007/s11999-013-3233-y.
7. Ahn J, Donegan DJ, Lawrence JT, Halpern SD, Mehta S. The future of the orthopaedic clinician-scientist: part II: Identification of factors that may influence orthopaedic residents' intent to perform research. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92: 1041-6.
8. Torres D, Gugala Z, Lindsey RW. A dedicated research program increases the quantity and quality of orthopaedic resident publications. *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473(4): 1515-21. doi: 10.1007/s11999-014-4080-1.
9. Namdari S, Jani S, Baldwin K, Mehta S. What is the relationship between number of publications during orthopaedic residency and selection of an academic career? *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(7): e45.
10. Canadian Plastic Surgery Research Collaborative (CPSRC). Barriers and attitudes to research among residents in plastic and reconstructive surgery: a national multicenter cross-sectional study. *J Surg Educ.* 2017; 74(6): 1094-104. doi: 10.1016/j.jsurg.2017.04.004.
11. Levy DM, Luchetti TJ, Levine BR. Have residents produced more research since the inception of the 80-hour workweek? *Iowa Orthop J.* 2017; 37: 205-9.
12. Williams BR, Agel JA, Van Heest AE. Protected time for research during orthopaedic residency correlates with an increased number of resident publications. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(13): e73. doi: 10.2106/JBJS.16.00983.
13. Voss A, Andreb B, Pauzenberger L, Hersbt E, Pogorzelski J, John D, et al. Research productivity during orthopedic surgery residency correlates with pre-planned and protected research time: a survey of German-speaking countries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29: 292-9. doi: 10.1007/s00167-020-05983-w.
14. Krueger CA, Hoffman JD, Balazs GC, Johnson AE, Potter BK, Belmont PJ Jr. Protected resident research time does not increase the quantity or quality of residency program research publications: a comparison of 3 orthopedic residencies. *J Surg Educ.* 2017; 74(9): 264-70.
15. Osborn PM, Ames SE, Turner NS, et al. An analysis of research quality and productivity at six academic orthopaedic residencies. *J Surg Educ.* 2018; 75(6): 1635-42. doi: 10.1016/j.jsurg.2018.04.022.
16. Seil R. Why ESSKA? On what it takes for orthopaedic surgeons and their scientific societies to adapt to societal changes in 2018. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27: 665-72. doi: 10.1007/s00167-019-05371-z.

Conflictos de intereses: Los autores del presente estudio declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación: La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial ni entidades sin ánimo de lucro.

Anexo 1: Cuestionario anónimo de valoración de la actividad investigadora y científica y el grado de satisfacción de los residentes de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

1. Edad
 - c. R3
 - d. R4
 - e. R5
2. Sexo
 - a. Varón
 - b. Mujer
3. Financiación hospital
 - a. Pública
 - b. Pública gestión privada
 - c. Privada
4. Provincia
5. Número de adjuntos en el servicio (incluyendo jefe de servicio y jefes de sección)
6. Número de residentes en el servicio
7. Horas semanales de trabajo (sin guardias)
8. Número de guardias al mes (sin contar período vacacional)
9. Indica tu año de residencia
 - a. R1
 - b. R2
 - c. R3
 - d. R4
 - e. R5
10. ¿Tu plan individual de formación contempla como objetivo la actividad científica ajustada a cada año de residencia?
 - a. Sí
 - b. No
11. Asistencia a cursos y congresos con (número) durante la residencia
 - a. R1
 - b. R2
 - c. R3
 - d. R4
 - e. R5
12. Comunicaciones presentadas a congresos (número) durante la residencia
 - a. R1
 - b. R2
13. Publicaciones (número) durante la residencia
 - a. R1
 - b. R2
 - c. R3
 - d. R4
 - e. R5
14. ¿Has iniciado el máster de formación e investigación?
 - a. Sí
 - b. No
15. ¿Has iniciado la tesis doctoral?
 - a. Sí
 - b. No
16. ¿Tienes en mente un tema para desarrollo como tesis doctoral?
 - a. Sí
 - b. No
17. ¿Tienes tiempo asignado semanalmente para actividades de investigación?
 - a. Sí
 - b. No
18. Si has contestado afirmativamente a la pregunta anterior, ¿cuántas horas semanales tienes asignadas?
19. ¿Consideras que es tiempo suficiente para actividades de investigación?
 - a. Sí
 - b. No
20. ¿Cuánto tiempo querías dedicar semanalmente a tareas de investigación?
21. ¿Consideras que existe una motivación de tus adjuntos para la actividad científica en los residentes?
 - a. Sí
 - b. No

22. Indica el nivel de satisfacción con respecto a la formación en la actividad científica en tu servicio de los residentes
- Escala de 1 a 5
- 1 = No estoy satisfecho
5 = Estoy muy satisfecho
23. ¿Has realizado o planeas realizar una rotación externa formativa específica en algún centro extranjero?
- a. Sí
b. No
24. ¿Has realizado o planeas realizar una rotación externa formativa específica en algún centro nacional?
- a. Sí
b. No
25. ¿Tienes actividad asistencial asignada al día siguiente de una guardia? Calcula el porcentaje según el número de horas de una jornada habitual.
- a. No
b. Menos de un 10%
c. Más del 50%
d. Más del 80%
e. Como una jornada habitual
26. ¿Realizas alguna actividad asistencial extra fuera de horario laboral?
- a. Sí
b. No
27. ¿Tienes algún campo en que te gustaría dedicar tu futuro al acabar la residencia?
- a. Cirugía de pie y tobillo
b. Cirugía de mano
c. Cirugía de rodilla
d. Cirugía de cadera
e. Cirugía de columna
f. Cirugía de hombro/codo
g. Cirugía tumoral
h. Ortopedia infantil
i. Medicina deportiva/cirugía artroscópica
j. Otros _____
28. ¿Consideras buenas las perspectivas laborales al terminar la residencia a corto y medio plazo?
- a. Sí
b. No
29. ¿Piensas que tendrás alguna dificultad para encontrar trabajo al terminar la residencia?
- a. Sí
b. No
30. ¿Piensas que la situación laboral ha empeorado con la crisis de coronavirus?
- a. Sí
b. No

Original article

doi: 10.35366/100924

Arthroplasty as a treatment for acute and quiescent septic arthritis in native hips

Artroplastía como tratamiento para la artritis séptica aguda y latente en caderas nativas

Bochatey E,* del Sel H,† Tillet F,‡ Loprete F,§

British Hospital of Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT. **Introduction:** The most feared complication in hip arthroplasty after septic arthritis is septic failure. It is considered that the two-stage treatment is the accepted treatment for acute septic hip arthritis. The objective in this work is to establish a therapeutic guideline for septic arthritis in native hips, proposing a two-stage treatment for acute, and a one-stage treatment for quiescent. **Material and methods:** Observational, descriptive, retrospective study. We analyzed all patients who underwent total primary hip replacement between June 1997 and June 2016. We selected those patients who had a diagnosis of septic arthritis of the hip prior to surgery (group 1: acute septic arthritis; group 2: quiescent septic arthritis). **Results:** Eight hips in group 1 with a follow-up of one to six years. Each patient fulfilled the antibiotic treatment between the placement of the spacer and the definitive prosthetic replacement, and, in all the cases, the remission of the infection was verified. On the other hand, 12 hips in group 2, the time between the treated infection and the prosthetic replacement varied between five and 46 years. The femoral heads sent to culture were in all cases negative. **Conclusions:** In the last 20 years, we have obtained satisfactory results, both in the treatment of acute septic arthritis and in its sequelae, interpreting them as pathologies of the same origin but with a different treatment. Both treatments are adequate, as long as the therapeutic protocol established for each of the groups is respected.

Keywords: Arthroplasty, septic arthritis, native hip.

RESUMEN. **Introducción:** La complicación más temida en la artroplastía de cadera después de la artritis séptica (activa o sus secuelas) es el fracaso séptico. El tratamiento en dos etapas, una vez resuelto el proceso infeccioso, es el tratamiento aceptado para la etapa aguda. El objetivo de este trabajo es establecer una pauta terapéutica para la artritis séptica en las caderas nativas, proponiendo un tratamiento en dos etapas para agudos, y un tratamiento de una etapa para las secuelas. **Material y métodos:** Realizamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Analizamos a todos los pacientes que se sometieron a un reemplazo primario total de cadera en nuestra institución entre Junio de 1997 y Junio de 2016 con un diagnóstico de artritis séptica de la cadera antes de la cirugía (grupo 1: artritis séptica aguda; grupo 2: secuelas de artritis séptica). **Resultados:** Grupo 1: ocho caderas, con un diagnóstico agudo de artritis séptica y seguimiento de uno a seis años. Se cumplió con el tratamiento antibiótico entre la colocación del espaciador y el reemplazo protésico definitivo, y, en todos los casos, se verificó la remisión de la infección. Grupo 2: 12 caderas, El tiempo entre la infección tratada y el reemplazo de prótesis varió entre cinco y 46 años. Las cabezas femorales enviadas para cultivo eran en todos los casos negativas. **Conclusiones:** En los últimos 20 años, hemos obtenido resultados satisfactorios, tanto en el tratamiento de la artritis séptica aguda como en sus secuelas, interpretándolas como patologías del mismo origen pero con un tratamiento diferente. Ambos tratamientos son adecuados, siempre y cuando se respete el protocolo terapéutico establecido para cada uno de los grupos.

Palabras clave: Artroplastia, artritis séptica, cadera nativa.

Level of evidence: IV

* Cirujano especializado en cirugía de cadera y rodilla, Grupo GRECARO.

† Jefe de Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Británico de Bs As.

‡ Fellow de artroplastía de cadera y rodilla, Hospital Británico de Bs As.

§ Staff del Hospital Británico de Bs As. Cirujano especializado en cirugía reconstructiva de cadera y rodilla Grupo GRECARO.

Correspondence:

Dr. Eduardo Bochatey
Cerviño 4417, 6toB, Capital Federal, C.P. C1425AHB. Buenos Aires, Argentina.

Received: 10-09-2020. Accepted: 21-02-2021.

How to cite: Bochatey E, del Sel H, Tillet F, Loprete F. Arthroplasty as a treatment for acute and quiescent septic arthritis in native hips. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 11-16. <https://dx.doi.org/10.35366/100924>



Introduction

A patient who is dealing with a septic hip arthritis can be initially treated with arthroscopy or open debridement and antibiotics, but the risk of failure increases quickly in the first days after the appearance of the symptoms.¹ In those cases where the symptomatic period is prolonged and radiologic evidence of articular destruction is present, a more radical surgery is needed. Articular resection helps to eradicate infection, but it is associated with postoperative morbidities, like limbs length discrepancy, use of walking aids, and use of painkillers.² Historically, the deep prosthetics infection was treated only with resection arthroplasty.³ Since the appearance of the antibiotic loaded spacers, that constitute an adjuvant treatment in the deep infection allowing the diffusion into the tissues, satisfactory results in the resolution of articular prosthetics infections were obtained, keeping a sufficient articular function in between the resection surgery and the reimplantation, with an adequate tension of the soft tissues, allowing the weight loading and facilitating the subsequent revision and articular reconstruction.^{4,5,6}

The most feared complication in hip arthroplasty after a septic arthritis (active or quiescent) is the septic failure. The treatment in two times, using spacers and replacing them with a definitive prosthesis in a second time, once the infectious process is resolved, is considered to be the accepted treatment for acute septic arthritis of the hip. However, it is possible to define a treatment in one time for the sequelae of quiescent septic arthritis, taking as parameters of infection resolution the following conditions: the normalization of laboratory values (ESR and CRP), the clinical status, and the time elapsed between the resolution of the infection and the moment of the joint replacement. In these cases, the type of germ responsible for the primary infection has no relevance, as long as the times of treatment and quiescence have been respected as described by Kim et al.⁷

The objective that we set ourselves in this work is to establish, based on the cases treated in our Hospital, a therapeutic guideline for septic arthritis on native hips, proposing a treatment in two stages for acute septic arthritis, and in one stage for the quiescent ones.

Material and methods

We define the acute septic arthritis as those that present clinical (spontaneous pain that increases with hip mobility, load intolerance, fever, phlogosis and swelling) and laboratory (leukocyte count, ESR and CRP) parameters altered. In addition, radiological evidence of coxo-femoral joint condition must be found, which compromises the femoral head, presenting osteolysis areas and bone loss (*Figure 1*). Finally, positive samples for a germ in the joint puncture should be obtained.

The definition of quiescent septic arthritis is reserved for those patients for whom there is a history of acute septic arthritis, who have completed an accurate antibiotic treatment, after which it is possible to demonstrate normalization of laboratory values and absence of clinical signs that suggest ongoing infection. These patients present clinical and/or radiological signs of articular alteration (*Figure 2*) that require treatment with a hip replacement.

We conducted an observational, descriptive, retrospective study, in which we analyzed all patients who have been operated from primary total hip replacement in our hospital between June 1997 and June 2016. We selected those patients who have had a diagnosis of septic hip arthritis prior to surgery. We divided them into the two previously defined groups (group 1: acute septic arthritis; group 2: quiescent septic arthritis). We excluded from the study those patients under the age of 15, those who have a follow-up of less than one year, and those who have had a previous prosthesis or osteosynthesis material in the affected joint or adjoining to it.

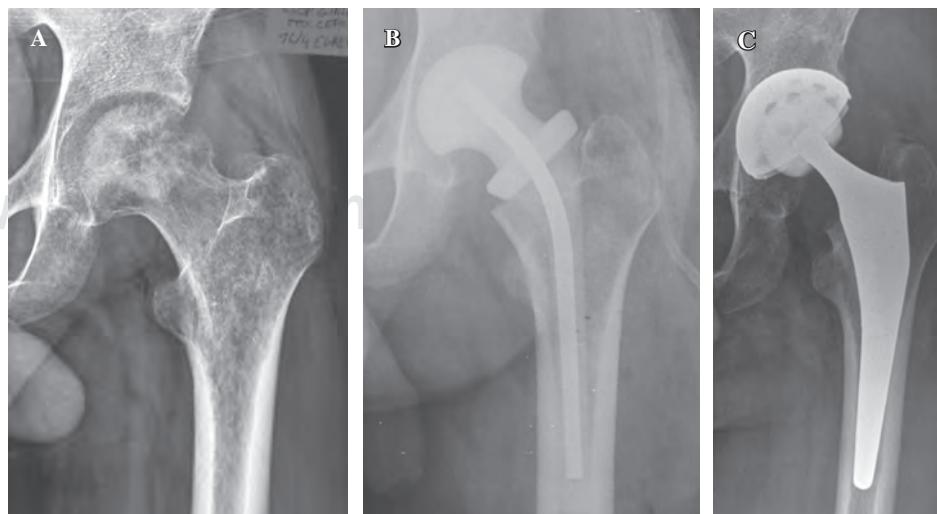


Figure 1:

A) Acute septic hip arthritis with lytic changes in the femoral head. **B)** First surgical stage. Cement spacer placement with ATB. **C)** Final implant placement.

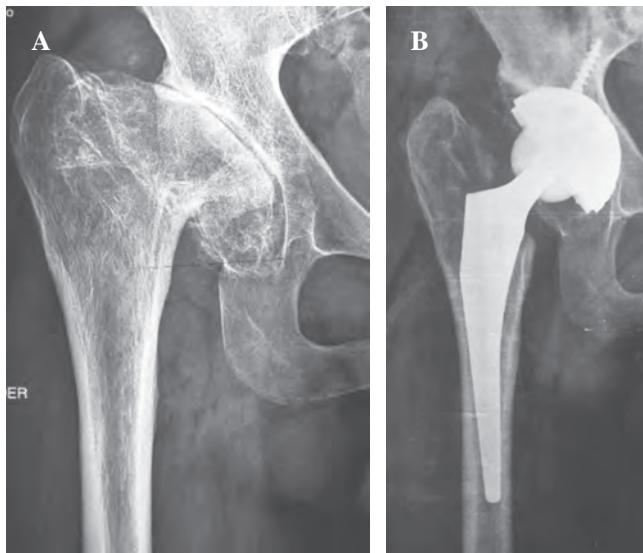


Figure 2: **A)** Septic sequel of childhood septic arthritis in a 37-year-old patient. (Quiescent). **B)** One stage treatment of the sequel of septic arthritis with total arthroplasty.

In the period 1997-2016, 6263 primary hips were operated. The population studied includes 18 patients with 20 hips (2 bilateral), who are over 15 years old, with diagnosis of septic arthritis of native hip, either acute or quiescent, treated with total hip arthroplasty, with a follow-up greater than one year. The data of the clinical history were analyzed, transferring the Harris Hip Score, the treatments made and the background of infection into an Excel board (*Tables 1 and 2*).

Patients (group 1) with evolving septic arthritis (eight hips in six patients) were evaluated separately, to whose hip a joint puncture was performed in order to diagnose and isolate the germ. Subsequently, they were treated in two stages. Initially, the surgical procedure was carried out with synovectomy, resection of the femoral head, milling of the acetabulum with removal of the articular cartilage, and five samples for culture and antibiogram were obtained. An antibiotic (ATB) loaded spacer was placed, generally with Gentamicin and, in case of adding cement, this was mixed with Vancomycin (1 to 3 grams). Subsequently, we continued with an intravenous antibiotic treatment, and then orally complying it with a minimum time of 6 weeks, which was established by our Hospital Infectology Service.

In a second time, once the laboratory values (ESR and CRP) were normalized, taking two values without ATB treatment with a difference of two weeks between them. Once the remission of the infection was determined, the final prosthesis was placed. The type of prosthesis to be used (uncemented, hybrid or cemented) was selected according to the age, functional demand, and bone quality. In cases of hybrid or cemented implants, ATB added to cement was used as infection prophylaxis (no more than 1 g per dose of cement), but not as a treatment for the infection since

the infection was considered resolved before performing the joint replacement procedure (*Figure 1 A to C*).

On the other hand, group 2 includes patients with septic arthritis considered in remission of infection (12 hips in 11 patients), which may be a sequela which may have been acquired in childhood, or which may have been acquired in adult septic arthritis who were resolved with antibiotic treatment at the time of programming the surgical treatment. These patients were free of infections for at least two years since the end of the treatment, and had normal laboratory values, with negativity in the ESR and CRP values, and underwent favorable clinical evolution. In them, arthroplasty in one time was performed, using the usual antibiotic prophylaxis scheme (cefazolin 1-2 g ev in anesthetic induction and during the first 24 hours after surgery) for the infection prophylaxis. All femoral heads were sent to culture. No previous joint puncture was performed in this group of patients, since, as described by Bauer et al., it would not be useful in detecting persistent infections of low virulence in quiescent septic arthritis, which explains the high number of false negatives reported by the authors (*Figure 2 A and B*).

In our protocol, we do not consider the use of postoperative antibiotic schemes different from the usual one, because we interpret the alteration of these hips as sequelae of infectious processes already resolved, as reported by Kim et al.¹¹ the final result was evaluated in terms of success. In the case of acute septic arthritis, a successful treatment would result in the eradication of the infection (normalization of ESR and CRP), and, in the case of quiescent septic arthritis, the nonrecurrence of the infection. The pre and post-operative functional results were analyzed using the Harris Hip Score.

Statistic analysis: quantitative variables were described by means and standard deviation, and categorical variables by percentage. The differences in the quantitative variables between the test groups were compared with the differences between proportions with the χ^2 test. Consider statistically significant differences at probabilities less than 0.05. Statistical analysis was performed with STATA version 13.0 software.

Results

Group 1 (acute septic arthritis) includes eight hips of seven patients (one bilateral), three women and four men with an average age of 49.25 years old (21 to 74 years old) at the time of diagnosis, and a follow-up of one to six years (average 2.25 years). The isolated germs were *Staphylococcus aureus* in four cases (1 resistant to methicillin), *Streptococcus pneumoniae* in three cases, and *Bacteroides spp* in one case (*Table 3*). All patients underwent an antibiotic treatment of six to 12 weeks (average of nine weeks), between the placement of the spacer and the final prosthetic replacement, and, in all cases, the remission of the infection was verified by normalizing the ESR and the C-reactive protein values. In all cases, the antibiotic treatment was finished 30 days before

arthroplasty. The final result in all cases was satisfactory, with notable improvement in functionality and absence of pain, improving from a HHS of 22 points at the beginning of the disease, to a HHS of 93 points, on average, at the end. This result showed to be statistically significant, in favor of group 1 ($p = 0.001$). No postoperative complications or exacerbation of the infectious process were observed until the present date.

On the other hand, group 2 (quiescent septic arthritis) includes 12 hips of 11 patients (one bilateral), six women and five men, with an average age of 49.20 years old (16 to 81 years old) at the time of surgery. The time elapsed between the treated infection and the prosthetic replacement varied between five and 46 years (average 18.83 years). Femoral heads sent to culture were in all cases negative (*Table 3*). The functional results obtained from the Harris Hip Score in this group improved from an average initial value of 37 points, to an average end of 88 points. Some patients remained with certain limitations in their mobility, as a consequence of the previous stiffness product of so many years of evolution that generated soft tissue retraction. However, they all evolved with a significant functional improvement of the treated joint.

The postoperative follow-up of the patients of both groups was no different from the usual one for all patients with total primary hip arthroplasty in our hospital. The postoperative controls were carried out, first in the third week, then in the sixth week, and then in the third and sixth months; finally, since there, an annual control was to be carried out. No follow-up, nor postoperative control laboratory studies, was undertaken by the infectology department, because these were considered patients with infectious disease resolution and with their respective infectious discharge prior to joint replacement surgery.

Discussion

Primary septic arthritis of the hip in adults is a rare but potentially devastating disease.² When performing this work, it became clear the importance of differentiating and defining acute and quiescent septic arthritis, thus treating them as individual pathologies, with their particular preoperative evaluation, treatment and follow-up.

In acute septic arthritis, the symptomatology is that of an active infection and the treatment goes in that direction,

Table 1: Corresponding to group 1 (acute septic arthritis group). The type and time of treatment of the patients is described.

Patient	Gender	Birthdate	Isolated germ	Spacer implantation date	Antibiotic period between surgeries (weeks)	Arthroplasty date
FJ	Male	07/31/39	<i>S. pneumoniae</i>	08/16/11	9	12/06/11
SG	Female	11/22/41	<i>S. pneumoniae</i>	08/05/15	8	10/15/15
CM	Female	01/01/75	<i>Bacteroides spp.</i>	03/31/15	12	07/07/15
PC	Male	04/01/76	<i>Meticilíne-sensible S. aureus</i>	02/17/16	8	05/23/16
GM	Male	05/10/94	<i>Meticilíne-sensible S. aureus</i>	08/06/15	11	12/11/15
GM	Male	05/10/94	<i>Meticilíne-sensible S. aureus</i>	08/06/15	11	12/11/15
CA	Male	01/11/57	<i>Meticilíne-sensible S. aureus</i>	06/14/16	6	09/15/16
DM	Female	05/21/48	<i>S. pneumoniae</i>	03/11/15	8	06/04/15

Table 2: Corresponding to group 2 (quiescent septic arthritis group). The time elapsed between the age of infection and the joint replacement is described.

Patient	Gender	Birthdate	Age of infection (years)	Quiescent period (years)	Arthroplasty date
LA	Male	02/04/44	15	38	07/29/97
SA	Female	10/12/55	40	5	09/18/01
SM	Male	03/12/47	12	46	06/01/05
PS	Male	10/25/59	11	37	03/18/08
FP	Male	10/05/76	13	19	02/17/09
PC	Female	07/20/29	48	33	08/09/10
DE	Female	12/04/96	Neonatal	16	06/26/13
DE	Female	12/04/96	Neonatal	16	06/26/13
CF	Male	11/27/79	8	27	05/15/15
PS	Female	02/04/74	10	30	10/06/14
SE	Female	01/11/84	Neonatal	31	07/26/16

Table 3: Socio-demographic and clinical characteristics of the patients, and functional results.			
	Acute septic arthritis	Quiescent septic arthritis	p
Gender, N (%)			
Female	3 (37.5)	6 (54.55)	0.47
Male	4 (62.5)	5 (45.45)	
Age (years)	49.25 (21-74)	49.20 (16-81)	–
Follow up (years)	2.25 ± 1.03	3.09 ± 2.02	0.25
Time between infection/THA (years)	–	18.83 (5-46)	–
Culture isolation		No isolation	–
<i>Staphylococcus</i>	4		
<i>Streptococcus</i>	3		
<i>Bacteroides</i> spp	1		
Harris hip score			
Pre-operation	22 ± 3.58	37 ± 5.42	0.001
Postoperation	93 ± 2.26	88 ± 1.94	0.001

with surgical cleaning and antibiotics. As for quiescent arthritis, the treatment is that of the sequel in a joint infection with its destruction. Although the high cure rate allowed by antibiotic cement spacers and their greater efficacy has been demonstrated for years, compared to that of previous procedures (such as antibiotic cement beads), in preserving joint function and facilitating the revision of that joint for the treatment of prosthetic infection, a protocolized treatment which differentiates acute septic arthritis from quiescent septic arthritis in native hips is not yet described.

Whatever the bacteria involved (pyogenic or mycobacteria), the role of arthroplasty in these pathologies remains clear. The risk of complications, and especially of failure, due to infection (due to preoperative contamination in evolutionary septic arthritis, or due to exacerbation in quiescent ones) is difficult to determine,⁸ despite of not having, in our results, patients with postoperative infection or recurrence.

Referring specifically to acute septic arthritis, some authors, such as Jupiter et al., suggest in their work that arthroplasty can be performed in one time, either for acute or quiescent septic arthritis, obtaining results comparable to those obtained in a two-time treatment.⁹

Anagnostakos et al. describe a high rate (87%) of control of acute septic arthritis with two-stage treatment, but also highlight the high mortality rate between the first and second stage (8.8%).² Bauer et al.³ resolved an 85% of cases by applying two-stage arthroplasty for acute septic arthritis of 13 hips, taking into account that these authors evaluated hips and knees equally.

Our choice of a two-stage treatment for acute septic arthritis was to perform initial infection control by treating the condition with an antibiotic loaded spacer. The previous puncture of the joint in these cases allowed to identify the

germ involved and use in the cement the corresponding antibiotic, according to the sensitivity that it presented. Likewise, we consider as the treatment of choice for these cases: the surgical cleaning with removal of the femoral head, and the treatment with ATB until the normalization of the patient's laboratory, and then proceed to the final implant. This allows greater predictability in the results and practically ensures the placement of a prosthesis in an infection free joint.

In relation to the hips with history of infection that we call quiescent, the treatment consists in solving the sequelae of a joint that is usually severely damaged. There are some guidelines that must be taken into account. On the one hand, it is important to have a normal laboratory with regard to infection (normal ESR and CRP). Also significant is the time that the infection has been in remission.^{10,11} According to Kim et al.,⁷ the longer the symptom-free interval between the initial infection treated and the arthroplasty, the higher the success rate and the lower the risk of reinfection.

Another point to highlight is the preoperative biopsy that, in the case of active infection in acute septic arthritis, is mandatory to diagnose and identify the pathogen involved in it. However, as described by Bauer et al. in their work, where they obtained seven false negatives in 23 patients, it is not a sensitive practice to detect persistent infections of low virulence in quiescent septic arthritis.³ In our experience, prior joint puncture does not seem to be a practice of strict necessity. In the group of patients with sequelae of septic arthritis, puncture was not performed routinely, and the little use of this procedure was reflected in the fact that femoral head cultures were all negative. Similarly, the functional recovery of patients with acute septic arthritis was different compared to quiescent. The patients treated with the acute condition presented a better functional recovery and this is mainly due to the fact that patients with septic arthritis sequelae have an interval of years between the treated infection and the prosthetic implant and may even have previous surgeries,¹² with retraction of tissues, anatomical alterations of the joint and muscular atrophy. We believe that one stage joint replacement in quiescent arthritis is the method of choice. Bauer et al. obtained a 100% resolution through one stage arthroplasty for the nine quiescent hips.³ In our hands, the result was highly satisfactory with this procedure, also obtaining 100% good results.

The same authors propose to associate postoperative antibiotic therapy in cases of quiescent septic arthritis, until the results of the cultures are obtained.³ In our therapeutic protocol, we do not include any antibiotic scheme beyond that used for the prophylaxis of infection that is carried out for arthritic hips with Cefazolin. All femoral heads were sent to culture, which yielded all negative results. The use of such femoral heads as a source of bone graft is not recommended.¹¹

The main weakness this work presents is the limited number of patients evaluated, which coincides with the numbers published in other works and in that it is retrospective. Despite this, the work presents considerable strengths: in all cases, the same protocol was applied; the cases are consecutive, all corresponding to the same joint, not comparing hips and knees; and its original character considering it is a national publication. This work may be considered as an important starting point in the study of two pathologies that, even though they can be mistakenly interpreted as one, they must be considered, evaluated and treated differently.

Conclusions

In our experience of the last 20 years, we have obtained satisfactory results, that is why we believe it is possible to establish a therapeutic protocol for primary septic hip arthritis. In two stages for active infections, with the placement of antibiotic loaded spacer in a first stage, followed by a period of not less than six weeks of antibiotic treatment, and, once the values of ESR and CRP have been normalized, the placement of the definitive hip prosthesis.

The treatment in one stage for quiescent infections with at least two years between the remission of the infection and the placement of the implant, is the one of choice, verified by already negative values of ESR and CRP, with the placement of the definitive hip prosthesis.

References

1. Romano CL, Romano D, Meani E, Logoluso N, Drago L. Two-stages revision surgery with preformed spacers and cementless implants for septic hip arthritis: a prospective, non-randomized cohort study. *BMC Infect Dis.* 2011; 11: 129.
2. Anagnostakos K, Duchow L, Koch K. Two-stages protocol and spacer implantation in the treatment of destructive septic arthritis of the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136 (7): 899-906.
3. Bauer T, Lacoste S, Lhotellier L, Mamoudy P, Lortat-Jacoba A, Hardya P. Arthroplasty following a septic arthritis history: a 53 cases series. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 96: 840-3.
4. Romano CL, Romano D, Albisetti A, Meani E. Preformed antibiotic-loaded cement spacers for two-stage revision of infected total hip arthroplasty. Long-term results. *Hip Int.* 2012; 22 (Suppl 8): S46-53.
5. Romano CL, Romano D, Logoluso N, Meani E. Long-stem versus short-stem preformed antibiotic-loaded cement spacers for two-stage revision of infected total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2010; 20 (1): 26-33.
6. Vielgut I, Sadoghi P, Wolf M, Holzer L, Leithner A, Schwantzer G, et al. Two-stage revision of prosthetic hip joint infections using antibiotic-loaded cement spacers: when is the best time to perform the second stage? *Int Orthop.* 2015; 39 (9): 1731-6.
7. Kim YH, Oh SH, Kim JS. Total hip arthroplasty in adult patients who had childhood infection of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85 (2): 198-204.
8. Chen CE, Wang JW, Juhn RJ. Total hip arthroplasty for primary septic arthritis of the hip in adults. *Int Orthop.* 2008; 32: 573-80.
9. Jupiter JB, Karchmer AW, Lowell JD, Harris WH. Total hip arthroplasty in the treatment of adult hips with current or quiescent sepsis. *J Bone Joint Surg Am.* 1981; 63 (2): 194-200.
10. Hardinge K, Cleary J, Charnley J. Low-friction arthroplasty for healed septic and tuberculous arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1979; 61-B (2): 144-7.
11. Loprete F, Garabano G, Mana Pastrian D, del Sel H. Artroplastía de cadera en un paciente con secuela de tuberculosis. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 1974, pp. 145-7.
12. Jagadishwer Rao K, Prasad D, Jain K. Management of sequelae of septic arthritis of hip. *Indian J Orthop.* 2007; 41 (4): 404-6.

Artículo original

doi: 10.35366/100925

Artroplastía total de cadera no cementada por abordaje anterior. Reporte de los primeros 50 casos

Uncemented total hip arthroplasty by anterior approach. Report of the first 50 cases

Fernández-Palomo LJ*

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

RESUMEN. Introducción: El abordaje anterior directo de cadera se ha popularizado en estos últimos años, ya que favorece una rápida recuperación y mejor evolución, así como reducción en tiempo de estancia hospitalaria, en consumo de analgésicos, requerimiento de terapia física y con todo ello un posible costo en general disminuido. Se reportan resultados de los 50 primeros casos usando esta técnica, auxiliada del uso de una mesa especial de tracción. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo de 50 artroplastías de cadera, mismo implante en 47 pacientes mediante el citado abordaje y utilizando dicha mesa, entre Abril de 2018 y Abril de 2020. Se registraron etiología, género, edad y lado afectado, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio y tamaño de los implantes. Se evaluó el progreso clínico y radiográfico inmediatos y en los 90 días iniciales. **Resultados:** Muestra de 18 varones y 29 mujeres. La media de edad fue 67.7 años (rango de 28 a 94). Lapso quirúrgico promedio dos horas 37 minutos, sangrado promedio 513 ml, evolución clínica de acuerdo a escala de Harris: excelente 42 (84%), bueno siete (14%), malo uno (2%) por infección. Se presentaron un par de fracturas de calcar sin necesidad de retirar implante, ocho casos de lesión de masa muscular, hematoma en cuatro (8%), paresia del nervio femorocutáneo en seis (12%), infección superficial en dos (4%). No se presentaron luxaciones. **Conclusión:** El abordaje anterior es una técnica segura y confiable con consecuencias inmediatas satisfactorias y complicaciones menores.

Palabras clave: Artroplastía total de cadera, abordaje anterior, mesa de tracción, mínima invasión.

ABSTRACT. Introduction: The anterior direct approach to the hip has become popular in recent years, as it favors rapid recovery and better evolution, as well as shorter hospital stay time, painkiller consumption, physical therapy requirement and thus a possible overall reduced cost. The results of the first 50 cases are reported, with this technique assisted by the use of a special traction table. **Material and methods:** Retrospective study of 50 hip arthroplasties in 47 patients by said method and special table, between April 2018 and April 2020. Etiology, gender, affected age and side, surgical lapse, transoperative bleeding and implant size were recorded. Immediate clinical and radiographic evolution was evaluated at the start and during the first 90 days. **Results:** Sample of 18 men and 29 women. The average age was 67.7 years (range 28 to 94). Mean surgical time two hours 37 minutes, average bleeding 513 ml, clinical progress according to Harris scale: excellent 42 (84%), seven good (14%) and one bad (2%), due to infection. There were two calcar fractures without the need to remove an implant, eight cases of muscle mass injury, bruising in four (8%), femorocutaneous nerve paresis in six (12%), superficial infection two cases (4%). No dislocations. **Conclusion:** The anterior approach is a safe and reliable technique with immediate satisfactory outcomes and minor complications.

Keywords: Total hip arthroplasty, anterior approach, special table, minimally invasive.

Nivel de evidencia: IV

www.medigraphic.org.mx

* Cirujano Ortopedista. Centro Médico ABC.

Correspondencia:

Luis Justino Fernández Palomo

E-mail: lfernandez@abchospital.com

Recibido: 10-09-2020. Aceptado: 15-01-2021.

Citar como: Fernández-Palomo LJ. Artroplastía total de cadera no cementada por abordaje anterior. Reporte de los primeros 50 casos. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 17-22. <https://dx.doi.org/10.35366/100925>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

La artroplastía total de cadera, practicada por la mayoría de los cirujanos ortopedistas,¹ continúa evolucionando y es un procedimiento quirúrgico exitoso en el manejo de alteraciones degenerativas o traumáticas de esa articulación del tronco. El abordaje anterior se ha popularizado durante los últimos 15 años, ya que promueve diversos beneficios comparado con otras técnicas quirúrgicas, respetando un plano intermuscular y favoreciendo así una rápida recuperación del paciente en el primer trimestre, de la misma forma, la estancia en el hospital es inferior, al igual que los requerimientos postoperatorios de analgésicos, terapia física y días de rehabilitación.² Históricamente, las opciones posterolateral y lateral directa han sido las más utilizadas, cada una acompañada de sus respectivas ventajas y desventajas. La alternativa lateral conlleva un mayor riesgo de marcha claudicante por afectación del nervio glúteo medio, mientras tanto, la posterior presenta un significativo peligro de luxación. Ese abordaje anterior disminuye el riesgo de estas complicaciones ya que respeta la integridad de los grupos musculares y permite una recuperación acelerada. Además, se ha documentado un mejor posicionamiento de los componentes protésicos y menor probabilidad de luxación. Sin embargo, el método requiere de una curva de aprendizaje, la cual puede predisponer la intervención a dificultades intraoperatorias, como fractura femoral o lesión del nervio femorocutáneo lateral.^{2,3}

El uso de una mesa específica facilita la movilización de la extremidad durante la cirugía, una adecuada visualización de las estructuras anatómicas de la cadera y disminuye el número de asistentes necesarios a fin de ejecutar la operación.^{4,5,6} Esta nueva modalidad resultó popularizada por un par de cirujanos en la década de los 90, Joel Matta en EUA a partir de 1996^{7,8} y Frédéric Laude en Francia⁹ desde 2002. Ambos discípulos de Emile Letournel en París, Francia. En México, el uso de un mueble específico inició hace poco más de dos años con la llegada de ciertos equipos e instrumental dedicado a su realización, como son separadores, rímas y raspas femorales con offset específico y el posicionador de extremidad o mesa especial.

El objetivo de este artículo es presentar el reporte de los primeros 50 casos, operados por un mismo cirujano en un período de dos años, en los que se describen las ventajas del uso de esta práctica, los resultados clínicos inmediatos y a corto plazo. Esta es la primera serie de eventos de artroplastía de cadera por abordaje anterior aprovechando la técnica de invasión mínima y uso de mesa o posicionador especial.

Material y métodos

Previa aprobación por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación de este hospital (Centro Médico ABC), se efectuó un estudio retrospectivo de todos aquellos casos consecutivos de artroplastía total de cadera, entre Abril de 2018 y Abril de 2020, realizados por abordaje ante-

rior por el mismo cirujano, en el misma institución hospitalaria, igualmente utilizando sistema de reemplazo de cadera con vástago femoral AMIS-H y copa acetabular Versafit-CC (Medacta, Castel San Pietro, Suiza) con *liner* de polietileno de altos enlaces cruzados y cabeza de cerámica o metal. Se incluyeron 50 caderas en 47 pacientes. Para la totalidad de ellos se formalizó una planificación preoperatoria aprovechando radiografías en proyección anteroposterior con apoyo a una distancia estricta de un metro (*Figura 1*), proyección anteroposterior de la cadera afectada y proyección oblicua axial a idéntica distancia, así como eje mecánico en la generalidad de los hechos, a excepción de aquellos con fractura de la articulación, a quienes no se les realizó proyección oblicua (*Figura 2*). Se hizo la medición y selección del tamaño de implantes a utilizar con los sistemas de plantillas específicos de la marca referida. Todos estos afectados tuvieron un seguimiento clínico y radiográfico por 90 días postoperatorios.

Criterio de inclusión. Pacientes a quienes se les efectuó artroplastía total primaria de cadera no cementada por abordaje anterior, utilizando técnica de mínima invasión y con sistema de Medacta.

Criterio de exclusión. Enfermos operados por otra alternativa quirúrgica, en otro hospital, con otra marca de implantes y artroplastía de revisión o hemiarthroplastía bipolar.

La estrategia quirúrgica se ejecutó poniendo al paciente en posición supina y colocando la extremidad pélvica en el posicionador especial (*Figura 3*), el cual es para tracción, movilización y posicionamiento de ésta, controlando la rotación, extensión y aducción necesarias para realizar la cirugía y colocar los componentes; se utilizó intensificador de imágenes.

El abordaje anterior de invasión mínima por el intervalo de Hueter, entre el músculo tensor de la fascia lata y el recto anterior (*anterior minimally invasive surgery, AMIS*),⁹



Figura 1: Radiografía anteroposterior de pelvis tomada a un metro de distancia y con apoyo.



Figura 2: Radiografía antero posterior y oblicua axial de la cadera afectada.

es modificación del método anterior directo. La incisión a la piel va en sentido oblicuo a 2 cm distales y 3 cm laterales a la espina ilíaca anterosuperior, siguiendo el centro del vientre palpable del músculo tensor de la fascia lata en el muslo, dirigido hacia la cabeza del peroné, buscando evitar lesionar el nervio femorocutáneo lateral (*Figura 4*). Se identifican y ligan los vasos circunflejos laterales; se ejecuta disección de la cápsula articular entre los músculos iliocapsular, vasto lateral y glúteo medio y se incide en forma de V invertida. Se protege el cuello femoral usando dos separadores de Hoffman modificados y se hace la osteotomía con sierra. Se efectúa tracción con el posicionador de la extremidad y rotación externa a 45 grados, y así se separa dicho cuello en el sitio de la osteotomía y se extrae la cabeza del fémur. Con la exposición de la cavidad acetabular y utilizando asistencia fluoroscópica se realiza preparación del acetábulo para posterior colocación del componente definitivo (*Figura 5*).

Se retira la tracción y se incrementa la rotación externa hasta llegar a 90 grados. En ocasiones es necesario practicar liberación secuenciada de la cápsula posterior, procurando incrementar la rotación externa a 120 grados empleando el posicionador, más la extensión máxima y aducción de 40 grados. Con el fin de evitar fracturarla, es importante verificar que el trocánter mayor esté libre en posición lateral al borde acetabular, antes de iniciar la flexión. Una vez lograda la postura, se identifica el canal femoral y se inicia la preparación con raspas progresivas de diseño específico para abordaje anterior ya que tienen un *offset* predeterminado. Se colocan los componentes de prueba para cuello y cabeza. Con ayuda del posicionador de extremidad se efectúa la reducción, se verifica la estabilidad protésica y usando fluoroscopía se verifica la longitud de la misma y, una vez seleccionados los implantes definitivos, se realiza de nuevo luxación controlada del implante y con esos mismos movimientos se lleva la extremidad a la posición previa. Se sustituyen dichos componentes femorales de prueba por los definitivos (*Figura 6*). En la generalidad de los casos se utilizó un drenaje con reservorio por un mínimo de 24 horas.

En todas esas incidencias se obtuvo una imagen radiográfica simple en proyección anteroposterior antes de mover al paciente de la mesa quirúrgica en la sala de operaciones (*Figura 7*).

Asistidos presencialmente por el equipo quirúrgico, en las primeras 24 horas se inició marcha, con apoyo a tolerancia de la extremidad, usando andadera de tipo mixta. Iniciaron las sesiones de terapia física tres veces al día hasta el alta, intentando lograr arcos de movimiento pasivos de cadera, rodilla y tobillo; entrenamiento de escaleras y de vestido. La mayoría de los pacientes fueron dados de alta a las 72 horas postoperatorias, con indicaciones y medicamentos específicos.

Los enfermos fueron evaluados a los 15, 30, 60 y 90 días postoperatorios. En la totalidad de estos casos se practicó una radiografía de control entre los 30 y 60 días. Se documentaron las complicaciones postoperatorias inmediatas, variables como el tiempo quirúrgico, el volumen de sangrado, requerimientos transfusionales, inicio de marcha, limitación funcional, estancia hospitalaria, tiempos de uso de andadera y marcha sin asistencia. El seguimiento fue en consultorio. Se realizó una comparación de las radiografías postoperatorias inmediatas y las obtenidas en esos primeros 90 días; posteriormente al semestre y al año. Mediante la escala de Harris se concretó la evaluación de su evolución clínica a los 30 días.¹⁰

Resultados

Se llevaron a cabo 50 reemplazos totales de cadera por abordaje anterior en 47 pacientes (18 hombres y 29 mujeres). El rango de edad variaba de 28 a 94 años con una media de 67.7 años. La etiología fue artrosis en 39 de ellos (78%), necrosis avascular en cinco casos (10%), fractura subcapital en cuatro aquejados (8%), artritis reumatoide en uno (2%), y sinovitis vellonodular pigmentada en un caso



Figura 3: Colocación del paciente con la extremidad en el posicionador especial AMIS de Medacta.



Figura 4: Abordaje anterior.

(2%). Se operaron 30 de ellas del lado derecho (60%) y 20 del izquierdo (40%).

Diez de ellos tenían ya un reemplazo de cadera contralateral, tres tratados por otro cirujano y siete por el autor; cuatro utilizando otros sistemas previos al presente estudio y tres con el mismo sistema y técnica de abordaje anterior por mínima invasión empleando mesa especial. El lapso quirúrgico documentado, desde el momento de la incisión al cierre de la herida, varió de una hora 20 minutos a cinco horas en dos casos, con un promedio de dos horas 36 minutos. El sangrado transoperatorio registrado varió de 100 a 1,100 ml con un promedio de 513 ml. En 34 (68%) ocasiones el flujo de sangre se mantuvo entre 100 y 500 ml, en 15 (30%) entre 500 y 1,000 ml y en 1 (2%) fue por arriba de 1,000 ml. Se transfundieron a cinco enfermos (10%) a lo largo de la cirugía, debido a la respuesta hemodinámica al sangrado y a condiciones clínicas previas. Se dejó drenaje por 24 a 48 horas en 22 pacientes (44%). En ocho ocasiones, durante el fresado femoral, se produjo una lesión parcial al vientre muscular del tensor de la fascia lata; en seis internados, durante la preparación del canal femoral, se produjo una dermoabrasión del ángulo proximal de la incisión quirúrgica.

Se produjo fractura periprotésica del calcar en un par de pacientes (4%), las cuales fueron identificadas en el transcurso de la intervención y que se estabilizaron empleando sistema de cables sin requerir recambio del implante. En ambas situaciones se difirió el apoyo por seis semanas. Se midió la longitud de las extremidades en la imagen radiográfica obtenida, verificando la relación del trocánter menor con el reborde de las tuberosidades isquiáticas y se corroboró la longitud clínica. Se identificó discrepancia superior a 5 mm y menor a 10 mm en dos situaciones (4%) que no requirieron compensación posteriormente. Todos los doyentes iniciaron deambulación en las primeras 24 horas postoperatorias. En 40 internados se inició la deambulación con sostén a tolerancia en las ocho horas justo después de la cirugía. En la mayoría de los eventos las soluciones intravenosas y la sonda vesical se retiraron a las 48 horas. En

seis pacientes se aplicó transfusión de uno o dos paquetes globulares por disminución en sus valores de hemoglobina por debajo de 10 g/dl en esas primeras 24 horas postoperatorias con manifestaciones clínicas, por ejemplo mareo, debilidad, hipotensión o taquicardia. De esta media docena de casos, a dos se les había transfundido previamente durante la operación.

Como complicaciones postoperatorias, un paciente desarrolló infección periprotésica ocho meses después, tratado con revisión en dos tiempos. Se identificaron cuatro enfermos con hematoma contenido en muslo, dos fueron drenados por punción sin dificultades posteriores. Infección superficial de la herida quirúrgica en dos casos, los cuales se controlaron administrando antibióticos sistémicos por 10 días. Se identificó paresia de la región lateral del muslo en seis pacientes (12%), de los cuales tres se recuperaron por completo y en tres persistió una paresia sin llegar a anestesia en ningún paciente. No se presentó ningún caso de luxación.

Tampoco se identificaron eventos tromboembólicos, desórdenes pulmonares o de vías urinarias en ningún paciente.

A 45 de los 47 pacientes se les instruyó marcha usando bastón y sin asistencia antes de su egreso incluyendo entrenamiento de escaleras. Se indicó uso de bordón o andadera por dos semanas, la generalidad de aquellos menores de 60 años con artrosis dejaron el bastón antes de 15 días. En los eventos de fractura se sugirió continuar empleando la andadera por un mínimo de cuatro semanas.

De dichos 47 afectados se verificó el seguimiento a 46. Una paciente extranjera tratada por fractura regresó a su lugar de origen cuatro días después de la cirugía y devino atendida por un cirujano de cadera experimentado en su localidad y se mantuvo contacto estrecho con ella hasta un semestre después de su postoperatorio. La puntuación de la escala de evaluación de acuerdo a los criterios de Harris arrojó resultados excelentes (puntuación de 90 a 100) en 42 casos (84%) y buenos en siete (14%) no se registraron desenlaces regulares y malo en un solo caso (2%).



Figura 5: Componente acetabular definitivo.

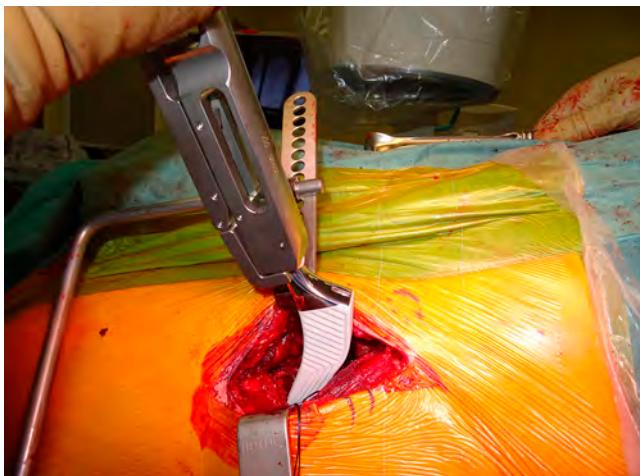


Figura 6: Colocación de componente femoral definitivo.

Evaluación radiográfica. Se revisaron las radiografías postoperatorias entre 30 y 90 días de 49 casos. Se identificó subsidencia en tres de ellos a un trimestre, quienes no han presentado alteraciones clínicas posteriores. Se encontró hundimiento del componente femoral de menos de 5 mm en tres de ellos. De tales 49 componentes acetabulares, tres tienen una inclinación superior a 50 grados, dos abajo de 45 grados y 44 casos tienen una inclinación entre 40 y 50 grados. La anteversión presentó una variación de cero a 20 grados con un promedio de 12.5.

Discusión

El abordaje anterior supone ventajas significativas por el trauma reducido a los tejidos blandos, podría disminuir el tiempo de recuperación, la estancia en el hospital, el requerimiento de analgésicos, el tiempo de terapia física y el riesgo de luxación. Sin embargo, se requiere de pericia y una curva de aprendizaje específica, cuya falta ha incrementado el número de eventos adversos asociados. Reportes recientes demuestran que, en grupos con experiencia en esta técnica de acometida, es una opción segura y que da buenos resultados en la generalidad de los casos comparada con otras elecciones, y presenta posibilidad de beneficios importantes en los 90 días iniciales.^{11,12,13,14,15,16}

La pérdida de sangre resultó similar a la de otros métodos, y en este reporte 34 pacientes (68%) tuvieron un sangrado por debajo de 500 ml. No se presentaron contratiempos cardiopulmonares y el manejo de estos enfermos por parte de anestesia, de forma subjetiva, fue más fácil con la posición de decúbito supino. Los aquejados pudieron emprender la deambulación tempranamente y en multitud de ocasiones se logró iniciar la marcha con soporte total, bajo la supervisión directa del cirujano y del equipo de cirugía.

Hay controversias relacionadas en cuanto a los abordajes quirúrgicos a la cadera y en lo relativo a la decisión de cam-

biar de método; aún en cirujanos experimentados, el período de adaptación se refleja en el lapso quirúrgico.^{17,18,19} De esta serie, sólo en una tercera de casos se superaron las cuatro horas: un par de ellos por complicaciones transoperatorias y otro por la dificultad técnica secundaria a la obesidad del paciente. El tiempo promedio en esta muestra fue de dos horas y media. El uso del posicionador de extremidad o mesa especial facilita la movilización del fémur y la colocación de los implantes. La tracción y la rotación controladas disminuyen el riesgo de fracturas transoperatorias del trocánter mayor y/o la diáfisis femoral y debe tenerse cuidado de no generar una fractura del tobillo por exceso de fuerza.

El uso de fluoroscopio es recomendable, buscando verificar la orientación del componente acetabular, la angulación y distancia del corte del cuello femoral a fin de evitar fracturar el trocánter menor. También se puede usar con la idea de corroborar la longitud de las extremidades y evadir alguna discrepancia que pudiera ser identificada hasta el postoperatorio y convertirse en causa de revisión. Esta condición es trascendental en pacientes quienes ya tienen un reemplazo de cadera contralateral. Por tal motivo, la cantidad de radiación emitida es un factor importante al considerar llevar a cabo esta práctica con mesa especial y que debe ser cuidadosamente dispuesto por el cirujano.

Conclusión

El abordaje anterior para artroplastía de cadera es una técnica segura y confiable que aporta resultados favorables en los primeros 90 días. El uso de la mesa específica facilita al cirujano el procedimiento. No hay cambios en la evaluación transoperatoria del posicionamiento de los componentes y de la longitud de la extremidad operada. Los desenlaces postoperatorios inmediatos son buenos y con consecuencias similares.



Figura 7: Proyección anteroposterior postoperatoria inmediata.

Referencias

1. Nwachukwu BU, Bozic KJ, Schairer WW, Bernstein JL, Jevsevar DS, Marx RG, et al. Current status of cost utility analyses in total joint arthroplasty: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 473 (5): 1815-27.
2. Meermans G, Konan S, Das R, Volpin A, Haddad FS. The direct anterior approach in total hip arthroplasty : a systematic review of the literature. *Bone Joint J.* 2017; 99-B(6): 732-40.
3. Sheth DS, Cafri G, Inacio MC, Paxton EW, Namba RS. Anterior and anterolateral approaches for THA are associated with lower dislocation risk without higher revision risk. *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473(11): 3401-8.
4. Villa JM, Pannu TS, Higuera CA, Suarez JC, Patel PD, Barsoum WK. Hospital adverse events and perioperative outcomes in bilateral direct anterior approach for total hip arthroplasty. *J Arthrhoplasty.* 2020; 35(3): 762-66.
5. Rahm S, Tondelli T, Steinmetz S, Schenk P, Dora C, Zingg P. Uncemented total hip arthroplasty through the direct anterior approach: Analysis of a consecutive series of 275 hips with a minimum follow-up of 10 years. *J Arthroplasty.* 2019; 34(6): 1132-38.
6. Lee G, Marconi D. Complications following direct anterior hip procedures: costs to both patient and surgeons. *J Arthroplasty.* 2015; 30(9 Suppl): 98-101.
7. Matta JM, Ferguson TA. The anterior approach for hip replacement. *Orthopedics.* 2005; 28: 927-8.
8. Matta JM, Shahrdar C, Ferguson T. Single incision anterior approach for total hip arthroplasty on an orthopedic table. *Clin Orthop Rel Res.* 2005; 441: 115-24.
9. Laude F. Total hip arthroplasty through an anterior Huetter minimally invasive approach. *Interact Surg.* 2006; 1: 5-11.
10. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. And end result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969; 59: 737-55.
11. Barnett SL, Peters DJ, Hamilton WG, Ziran NM, Gorab RS, Matta JM. Is the anterior approach safe? Early complication rate associated with 5090 consecutive primary total hip arthroplasty procedure performed using the anterior approach. *J Arthroplasty.* 2016; 31: 2291-4.
12. Gofont WT, Ibrahim MM, Kreviazuk CJ, Kim PR, Feibel RJ, Beaulé PE. Ten year experience with the anterior approach to total hip arthroplasty at a tertiary center. *J Arthroplasty.* 2019; 35(5): 1281-89. e1.
13. Charney M, Paxton EW, Stradiotto R, Lee JJ, Hunman AD, Sheth DS, Prentice HA. A comparison of risk of dislocation and cause-specific revision between direct anterior and posterior approach following elective cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2020; 35: 1651-57.
14. Meneghini RM, Elston AS, Chen AF, Kheir MM, Fehring TK, Springer BD. Direct anterior approach: risk factor for early femoral failure of cementless total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(2): 99-105.
15. Taunton MJ, Trousdale RT, Sierra RJ, Kaufman K, Pagnano MW. John Charnley Award: Randomized clinical trial of direct anterior and mini-posterior approach THA: which provides better functional recovery? *Clin Orthop Relat Res.* 2018; 476(2): 216-29.
16. Siljander MP, Whaley JD, Koueiter DM, Alsaleh M, Karadsheh WS. Length of stay, discharge disposition, and 90-day complications and revisions following primary total hip arthroplasty: a comparison of the direct anterior, posterolateral and direct superior approaches. *J Arthroplasty.* 2020; 35(6): 1658-61.
17. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs posterior approach for total hip arthroplasty, a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2015; 30(3): 419-34.
18. Spaans AJ, van den Hout JA, Bolder SB. High complication rate in the early experience of minimally invasive total hip arthroplasty by the direct anterior approach. *Acta Orthop Scand.* 2012; 83(4): 342-6.
19. Strassburger-Weidmann J, Vélez-de Lachica JC. Satisfacción del paciente operado de artroplastía primaria de cadera con abordaje anterior, lateral y posterior. *Acta Ortop Mex.* 2019; 33(6): 395-99.

Artículo original

doi: 10.35366/100926

Artroplastía total de rodilla bilateral en un tiempo quirúrgico asistida por computadora

Computer-assisted total bilateral knee arthroplasty in one surgical time

Romero-Medina A,* Ortiz-Aguilar LS,‡ García-Linage R,‡ Saucedo-Moreno EM§

Hospital Ángeles Mocel.

RESUMEN. Introducción: La artroplastía total de rodilla navegada utiliza un sistema guiado por computadora que proporciona información inmediata de condiciones transoperatorias precorte de la rodilla, con relación a la alineación del miembro pélvico. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, efectuado de Marzo de 2003 a Febrero de 2019. Se realizó artroplastía total de rodilla bilateral navegada en un mismo tiempo quirúrgico por un cirujano, evaluando función y dolor según las escalas WOMAC, EVA y arcos de movilidad de ambas rodillas. Se estudiaron dos grupos de pacientes: el primero representa prequirúrgicos y el segundo postquirúrgicos. Se aplicó prueba t de Student y χ^2 para el análisis estadístico. **Resultados:** Se estudiaron 31 pacientes (62 prótesis), 83.9% del sexo femenino y 16.1% del masculino, edad media 67.32 años, media de seguimiento 6.55 años (± 3.8). Se identificó que 100% de los pacientes intervenidos en ambas rodillas tienen una desviación entre 0° y 2° medida en el eje mecánico. La escala WOMAC mostró una media de 22.71 ± 3.34 prequirúrgica y 4.16 ± 1.84 postquirúrgica, con diferencias estadísticamente significativas. La escala visual análoga media fue de 9.06 ± 0.814 prequirúrgico y 2.35 ± 1.427 postquirúrgico. **Conclusiones:** Esta técnica es confiable, segura y satisfactoria. Se evidenciaron excelentes resultados clínicos y radiográficos respecto al posicionamiento de los componentes protésicos.

Palabras clave: ATR, bilateral, navegación, resultados, cirugía.

ABSTRACT. Introduction: Total navigated knee replacement uses a computer-guided system, which provides immediate information on pre-cut transoperative conditions of the knee, in relation to pelvic limb alignment. **Material and methods:** Observational, descriptive study conducted from March 2003 to February 2019. Total bilateral knee replacement was performed at the same time surgically by a surgeon, evaluating function and pain on the WOMAC, EVA, and range of motion scores of both knees. Two groups of patients were studied: the first represents presurgical and the second postsurgical. Student's t-test and χ^2 were applied for statistical analysis. **Results:** 31 patients (62 prostheses), 83.9% of the female sex and 16.1% male, average age 67.32 years, average follow-up 6.55 years (± 3.8) were studied. It was identified that 100% of the patients in both knees have a deviation between 0° and 2° measured in the mechanical axis. The WOMAC scale showed an average of 22.71 ± 3.34 presurgical and 4.16 ± 1.84 post-surgical, with statistically significant differences. The average analog visual scale was 9.06 ± 0.814 presurgical and 2.35 ± 1.427 post-surgical. **Conclusions:** This technique is reliable, safe and satisfactory. Excellent clinical and radiographic results were evident regarding the positioning of prosthetic components.

Keywords: TKR, bilateral, navigation, results, surgery.

Nivel de evidencia: IV

* Titular de la clínica de rodilla y hombro del Centro de Cirugía Ortopédica de Alta Especialidad Hospital Ángeles MOCEL.

† Residente de Ortopedia y Traumatología del Hospital Ángeles MOCEL avalada por la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

§ Servicio de Cirugía General, Hospital Ángeles MOCEL.

Correspondencia:

Dr. Alejandro Romero-Medina

General Juan Cano Núm. 107, San Miguel Chapultepec I Sección, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11850, Ciudad de México.

E-mail: aromeromedina@yahoo.com

Recibido: 22-04-2020. Aceptado: 18-12-2020.

Citar como: Romero-Medina A, Ortiz-Aguilar LS, García-Linage R, Saucedo-Moreno EM. Artroplastía total de rodilla bilateral en un tiempo quirúrgico asistida por computadora. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 23-27. <https://dx.doi.org/10.35366/100926>



www.medigraphic.com/actaortopedia



Introducción

La arthroplastía total de rodilla navegada (ATRN) es una técnica quirúrgica que se realiza cada vez con mayor frecuencia en diversos países y se lleva a cabo mediante un sistema guiado por computadora, la cual proporciona información en tiempo real de las condiciones transoperatorias precorte de la rodilla con relación a la alineación del miembro pélvico, profundidad de las lesiones condrales, estabilidad capsuloligamentaria y movilidad, guiando e informando al cirujano secuencialmente en la toma de datos para realizar con precisión milimétrica los cortes óseos y el balance ligamentario dinámico durante toda la movilidad articular de la rodilla para una adecuada alineación y estabilidad articular en extensión. Además, documenta la condición previa y final del procedimiento.^{1,2,3,4}

El objetivo de este trabajo es evaluar el resultado a mediano y largo plazo en relación al dolor, movilidad, función y la satisfacción de los pacientes sometidos a esta técnica, además de describir las complicaciones inherentes a este procedimiento.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo durante el período comprendido de Marzo de 2003 a Febrero de 2019. A los pacientes se les realizó arthroplastía total de rodilla bilateral navegada en un mismo tiempo quirúrgico. Las prótesis utilizadas fueron *Search Evolution* y *Columbus®*, (B-Braun Aesculap) y en todas las prótesis se empleó un navegador *Ortho Pilot®*.⁵

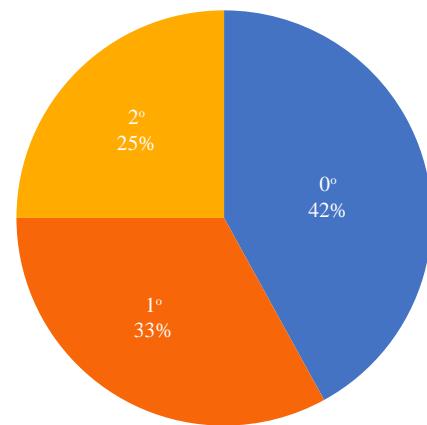
Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 60 años y menores de 80 años de edad con diagnóstico de gonartrosis bilateral grado III y IV de acuerdo a la clasificación radiológica de Kellgren-Lawrence.⁶ Los criterios de exclusión fueron los siguientes: riesgo prequirúrgico ASA III, obesidad mórbida, comorbilidades descontroladas, antecedente de enfermedades o alteraciones neurológicas o musculoesqueléticas que puedan afectar la capacidad de marcha, antecedentes quirúrgicos previos de osteotomías alineadoras, osteosíntesis en fémur y/o tibia, artrodesis de alguna articulación de miembro pélvico, arthroplastía de rodilla con medicamentos administrados durante el año previo a la cirugía y que dicho tratamiento médico pudiera interferir con el metabolismo óseo o la cicatrización.

Los instrumentos de evaluación de función y dolor fueron las escalas *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC)⁷ que evalúa dolor, rigidez y capacidad funcional de cada paciente, la escala visual análoga del dolor (EVA) y la movilidad articular de ambas rodillas. La evaluación postoperatoria se hizo a los seis meses y consecutivamente cada año hasta el cierre de este informe. El seguimiento mínimo fue de un año y máximo de 15 años.

Registraron los minutos del tiempo quirúrgico y los mililitros del sangrado transquirúrgico, obteniendo los datos de la hoja de registro de anestesiología.

Los pacientes fueron operados por el mismo cirujano. La primera rodilla en abordarse fue la más dañada. A todos se les realizó la misma técnica quirúrgica con un abordaje convencional, vaciamiento sanguíneo con vendaje Smarch e isquemia a 250 mmHg, resección parcial de Hoffa y membrana sinovial del compartimento anterior femoral. Colocación de diodos receptores y espejo de infrarrojo, emitidos por la cámara del navegador, uno en fémur y otro en tibia. El navegador obtiene los puntos espaciales de la rodilla marcados por el cirujano mediante la utilización de un puntero, captado por una emisora de infrarrojos de doble cabezal en el navegador, logrando la integración de datos en la computadora como tamaño, forma, volumen, profundidad de los defectos, alineación del miembro pélvico, centros kinemáticos de cadera, rodilla, tobillo y brecha de flexoextensión.⁸ Concluida la toma de datos y con esta información integrada en el navegador, se inicia el procedimiento de forma secuencial con el corte de la meseta tibial perpendicular a su eje y enseguida el balance de los ligamentos colaterales en flexoextensión. Con este corte inicial y la brecha de flexoextensión se hace la planeación transoperatoria del corte femoral, determinando junto con el navegador el

Grado de alineación eje mecánico izquierdo



Grado de alineación eje mecánico derecho

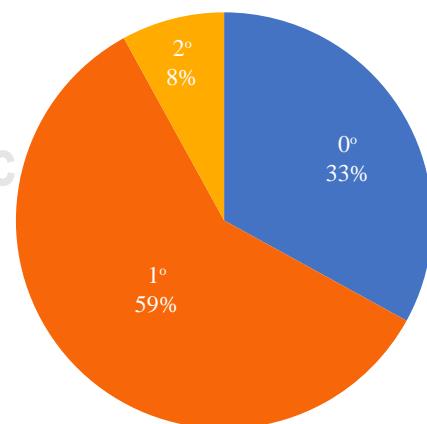


Figura 1: Alineación postoperatoria por lado operado.

Tabla 1: Resultados entre grupo prequirúrgico y postquirúrgico.

	Grupo 1	Grupo 2	p	IC 95%
	Preqx	Postqx		
WOMAC	22.71 ± 3.34	4.16 ± 1.84	0.000	17.16 a 19.92
EVA	9.06 ± 0.814	2.35 ± 1.427	0.000	6.140 a 7.279
Flexión derecha	122.68 ± 7.20	127.10 ± 4.23	0.005	-7.43 a -1.410
Flexión izquierda	121.10 ± 7.52	126.90 ± 4.527	0.000	-8.96 a 1.265
Extensión derecha	3.35 ± 1.74	2.16 ± 0.96	0.001	-0.477 a 1.910
Extensión izquierda	2.81 ± 1.53	1.84 ± 0.96	0.004	0.315 a 1.620

WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index, EVA = Escala visual análoga.



Figura 2: De A) a E): eje mecánico, resultado clínico ap, rx ap, rx lateral y resultado clínico lateral rodilla izquierda de la paciente #12 a dos años postquirúrgicos. De F) a J): eje mecánico, resultado clínico ap, rx ap, rx lateral y resultado clínico lateral rodilla izquierda de la paciente #13 a cinco años postquirúrgicos.

tamaño, rotación y colocación del componente femoral para lograr además el balance de ligamentos y eje mecánico de la extremidad. Con los cortes realizados se presentan los componentes de prueba y se verifica estabilidad, alineación y movilidad de la rodilla. El abordaje de la segunda rodilla se efectúa mientras se lavan y limpian fémur y tibia y se cementan los componentes de la prótesis de la primera rodilla con el objetivo de lograr disminuir los tiempos muertos transquirúrgicos. A ningún paciente se le colocó componente patelar, únicamente se realizó superficialización regularizando la superficie y retirando osteofitos, además de denervación periférica.

El registro de las variables de cada paciente se hizo en un programa *Excel de Microsoft Windows®*, el análisis estadístico se realizó con el software *SPSS* versión 20.0® (SPSS, Chicago EUA). Para llevar a cabo el estudio utilizamos dos grupos: el grupo 1 representa los datos en el preoperatorio y el grupo 2 los datos en el postoperatorio. Aplicamos una

prueba t de Student para datos emparejados y se expresan como media ± desviación estándar (DE), mientras que las variables categóricas fueron analizadas con χ^2 . Se utilizó el valor menor de 0.05 para una p significativa con IC de 95%.⁹

Resultados

Estudiamos un total de 31 pacientes, de los cuales 83.9% corresponde al sexo femenino (26) y 16.1% al masculino (5). Con una edad media de 67.32 ± 7.64 años y una media en años de seguimiento de 6.55 (± 3.8). Se colocaron 24 prótesis *Search Evolution®* (de 2003 a 2012) y 38 prótesis *Columbus®* (de 2012 a 2019).

En relación al eje mecánico, 100% de los pacientes intervenidos tienen una desviación entre 0° y 2° en el plano coronal (*Figura 1*). La función con los resultados de la escala de WOMAC prequirúrgica y postquirúrgica mostró una media de 22.71 ± 3.34 prequirúrgica y 4.16 ± 1.84 postquirúrgica,

con diferencias estadísticamente significativas $p = 0.000$ (IC 95% de 17.16 a 19.92) (*Tabla 1*).

La evolución del dolor según la escala visual análoga del dolor (EVA), los resultados prequirúrgicos y postquirúrgicos fueron los siguientes: EVA media de 9.06 ± 0.814 para el prequirúrgico, en comparación con 2.35 ± 1.427 para el grupo postquirúrgico, con diferencias significativas $p = 0.000$ (IC 95% de 6.140 a 7.27) (*Tabla 1*).

En relación a la movilidad articular de flexoextensión bilateral obtenemos mejoría con diferencias clínicas significativas tanto derecha como izquierda con $p < 0.05$ (*Tabla 1*). Se muestra resultado clínico y eje mecánico radiográfico de cuatro pacientes a diferentes años postquirúrgicos (*Figuras 2 y 3*).

Analizamos también el tiempo quirúrgico del procedimiento bilateral y el sangrado transquirúrgico y postquirúrgico. Respecto al tiempo, obtuvimos una media de 212.08 minutos (± 52.08). Y del sangrado transquirúrgico y postquirúrgico de ambas rodillas obtuvimos una media de 504 ml (± 396).

Las complicaciones se presentaron en dos pacientes con dehiscencia superficial de la herida menor de 2 cm (sólo piel), resuelta con la aplicación de vendajes. El resto de las complicaciones asociadas con mayor frecuencia a la ATR fueron nulas en nuestros pacientes, tales como trombosis venosa, tromboembolia pulmonar, infección y/o aflojamiento periprotésico.

Discusión

El éxito de la artroplastía total de rodilla navegada (ATRN) radica en la selección apropiada del paciente, el diseño de la prótesis, la selección del tamaño ideal del componente protésico y la colocación precisa de los mismos con

el objetivo de lograr la correcta alineación del miembro pélvico y consecuentemente evitar desgaste temprano de los implantes, aflojamiento protésico y por último el fracaso en el tratamiento.^{8,10,11,12,13}

En la literatura médica la información referente a los resultados funcionales y a las complicaciones de esta técnica quirúrgica es escasa.¹⁴ Este artículo original demuestra buenos resultados basándose en la escala de WOMAC, además reporta una incidencia de cero en las complicaciones de la ATR bilateral simultánea asistida por navegación; sin embargo, reconocemos el tamaño reducido de la muestra a lo largo de 16 años de estudio.

El resultado del eje mecánico obtenido en nuestros pacientes coincide con los resultados de varios metaanálisis,¹⁴ proponiendo esta técnica de elección en deformidades en varo o valgo mayores de 10° para aumentar la precisión del eje mecánico final y el posicionamiento de los componentes protésicos de tibia y fémur.^{15,16} En nuestro estudio no incluimos los valores preoperatorios del eje mecánico para hacer una comparación objetiva, sólo pudimos comprobar que al utilizar esta técnica existen mejorías significativas tanto en funcionalidad, dolor y alineación del eje mecánico a mediano y largo plazo. Consideramos la necesidad de seguir a los pacientes por un período más largo para poder emitir resultados a largo plazo.¹⁴ Logramos una media en años de seguimiento de 6.55 con buenos resultados funcionales.

Ninguno de los pacientes presentó complicaciones inmediatas asociadas a la ATR como tromboembolia pulmonar, flebitis, trombosis venosa, infección periprotésica o aflojamiento de los componentes protésicos. Destacamos el apego a protocolos preoperatorios para que las condiciones y seguridad de los pacientes permitan realizar el procedimiento quirúrgico sin riesgos mayores,^{17,18,19,20,21} aunque la ausencia



Figura 3: De A) a E): eje mecánico, resultado clínico ap, rx ap, rx lateral y resultado clínico lateral ambas rodillas de la paciente #9 a tres años postquirúrgicos. De F) a J): eje mecánico, resultado clínico ap, rx ap, rx lateral y resultado clínico lateral rodilla derecha de la paciente #23 a ocho años postquirúrgicos.

de un grupo control no nos permite más que comentarios subjetivos. El tiempo quirúrgico no fue mayor que el reportado en estudios donde se realiza ATR bilateral comparando técnicas asistidas por computadora contra técnicas convencionales en un solo tiempo quirúrgico.

Yongjian Qi y colaboradores no identifican en su estudio un incremento en las complicaciones estadísticamente significativas, estudio que reporta tasa de 9.3% en ATR bilateral convencional (no navegada), vs. 8.6% en la ATR unilateral convencional.²² Sin embargo, se ha identificado que las complicaciones cardiovasculares se incrementan en personas mayores de 80 años que son sometidas a ATR bilateral convencional.²³ Es importante tener en cuenta que una contraindicación para la realización de ATR bilateral en nuestra serie fue la existencia de alguna patología cardiovascular.^{24,25}

Dentro de las limitantes de nuestro estudio hay que considerar que los procedimientos se llevaron a cabo en un centro quirúrgico privado y que el tamaño de muestra fue relativamente pequeño. A pesar de la desventaja del tamaño reducido de la muestra y de haberse realizado el estudio en un solo hospital, es relevante que nuestra incidencia de complicaciones asociadas a ATR es nula, comparándonos con los estudios de ATR bilateral convencional. No encontramos en la literatura ningún estudio similar de prótesis navegada bilateral, por lo que no hemos podido comparar nuestros resultados obtenidos con esta técnica.

Conclusiones

Obtuvimos mejoría significativa tanto en función, dolor y arco de movimiento postoperatoria. Es una técnica confiable, segura y satisfactoria para el tratamiento de pacientes con gonartrosis bilateral grado III y IV.

Referencias

1. Spencer JM, Chauhan SK, Sloan K, Taylor A, Beaver RJ. Computer navigation versus conventional total knee replacement. No difference in functional results at two years. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89-B(4): 477-80.
2. Inui H, Taketomi S, Nakamura K, Takei S, Takeda H, Tanaka S, et al. Influence of navigation system updates on total knee arthroplasty. *BMC Sports Sci, Med Rehabil.* 2013; 5: 10.
3. Zanasi S. Innovations in total knee replacement: new trends in operative treatment and changes in perioperative management. *Eur Orthop Traumatol.* 2011; 2: 21-31.
4. Manfrin FG, Maestu R. Artroplastía total de rodilla con asistencia de navegación. Nuestra experiencia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2010; 74: 341-6.
5. Stulberg SD, Picard F, Saragaglia D. Computer-assisted total knee replacement arthroplasty. *Operative Techniques in Orthopaedics.* 2000; (10): 25-39.
6. Rick W Wright1, MARS Group. Osteoarthritis classification scales: interobserver reliability and arthroscopic correlation. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96(14): 1145-51.
7. Escobar A, Vrotsou K, Bilbao A, Quintana JMA, García PL, Herrera-Espíñeira C. Validación de una escala reducida de capacidad funcional del cuestionario WOMAC. *Gac Sanit.* 2011; 25(6): 513-8.
8. Siston RA, Giori NJ, Goodman SB, Delp SL. Surgical navigation for total knee arthroplasty: a perspective. *J Biomech.* 2007; 40(4): 728-35.
9. Saucedo-Moreno EM, Rodríguez F. Estadística en cirugía, como entender y aplicar conceptos básicos. *Cir Cir.* 2019; 87: 692-7.
10. Saragaglia D, Picard F. Computer-assisted implantation of total knee endoprothesis with no peroperative imagin: the kinematic model. *Navigation and robotics in total joint and spine surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.* 2004; 32: 226-233.
11. Ochoa R, Cuadra Castillo M. Artroplastía total de rodilla navegada. ¿Por qué utilizarla? *Acta Ortop Mex.* 2013; 27(3): 205-10.
12. Confalonieri N, Biazzo A. Computer-assisted surgery in total knee replacement: advantages, surgical procedure and review of the literature. *Acta Biomed.* 2019; 90(1): 16-23.
13. Ren Y, Cao S, Wu J, Weng X, Feng B. Efficacy and reliability of active robotic-assisted total knee arthroplasty compared with conventional total knee arthroplasty: a systematic review and metaanalysis. *Postgrad Med J.* 2019; 95(1121): 125-33.
14. Hetaimish BM, Moin Khan M, Simunovic N, Al-Harbi HH, Bhandari M, Zalzal PK. Meta-analysis of navigation vs conventional total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012; 27(6): 1177-82.
15. Hernández-Vaquero D, Noriega-Fernandez A, Roncerio-Gonzalez S, Perez-Coto I, Sierra-Pereira AA, Sandoval-Garcia MA. Agreement in component size between preoperative measurement, navigation and final implant in total knee replacement. *J Orthop Translat.* 2018; 18: 84-91.
16. Hernández-Vaquero D, Suarez-Vazquez A, Sandoval-Garcia MA, Noriega-Fernandez A. Computer assistance increases precision of component placement in total knee arthroplasty with articular deformity. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468: 1237-41.
17. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty.* 2008; 23(7): 984-91.
18. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466: 1710-5.
19. Vélez-de Lachica JC, Santos-Briones JI, Inzunza-Sánchez JM. Aplicación profiláctica de sulfato de calcio medicado en prótesis total de cadera no cementada. *Acta Ortop Mex.* 2019; 33(2): 67-72.
20. Urban MK. *Anestesia para la cirugía ortopédica.* En: Miller RD. editors. *Miller's anesthesia.* Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2010.
21. Bierbaum B, Callaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tooms RE, Welch RB. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(1): 2-10.
22. Qi Y, Tie K, Wang H, Pan Z, Zhao X, Chen H, et al. Perioperative comparison of blood loss and complications between simultaneous bilateral and unilateral total knee arthroplasty for knee osteoarthritis. *Knee.* 2017; 24(6): 1422-7.
23. Lynch NM, Trousdale RT, Ilstrup DM. Complications after concomitant bilateral total knee arthroplasty in elderly patients. *Mayo Clin Proc.* 1997; 72: 799-805.
24. Yoon HS, Han CD, Yang IH. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Arthroplasty.* 2010; 25(2): 179-85.
25. Lane GJ, Hozack WJ, Shah S, Rothman RH, Booth RE Jr, Eng K, et al. Simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. Outcomes analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; (345): 106-12.

Artículo original

doi: 10.35366/100927

Artroscopía de rodilla pediátrica. Tres años de experiencia en un Hospital especializado en México

Pediatric knee arthroscopy. Three-year experience at a high specialty hospital in Mexico

García-Galicia A,* Jiménez-Reyes M,^{‡,§} Villeda-Gómez SA,[§]
Hernández-Delgado J,[§] Montiel-Jarquín ÁJ,* Martínez-Asención JP[§]

UMAE. Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla, Centro Médico Nacional «Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho» del IMSS.

RESUMEN. Introducción: El diagnóstico y manejo de numerosos trastornos articulares congénitos y traumáticos revisten un problema adicional en la población joven. La artroscopía ha mejorado el tratamiento de estas lesiones cada vez más frecuentes. **Objetivo:** Describir la experiencia de la aproximación artroscópica en enfermos pediátricos quienes presentan patología de rodilla, admitidos en un tercer nivel de atención en Puebla, México. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, realizado en pacientes niños con problemas de rodilla, atendidos por artroscopía, del primero de Marzo 2015 al 28 de Febrero 2018. Se les aplicaron las escalas funcionales de Lysholm e IKDC y de satisfacción funcional de Tegner al momento de la lesión, a los seis y a los doce meses. Se utilizó t de Student y Wilcoxon. **Resultados:** Se reclutaron 29 jóvenes de cinco a 17 años de edad con mayor porcentaje de mujeres (62.06%). El miembro más afectado fue el izquierdo con 55.17%. Las patologías fueron: menisco discoide, traumatismo de ligamento cruzado anterior, sinovitis inflamatoria idiopática, tumoración, lesión meniscal, daño condral, hiperlaxitud rotuliana. En dichas escalas Lysholm e IKDC se halló mejoría desde el primer semestre. En la escala Tegner hubo incorpo-

ABSTRACT. Introduction: Diagnosis and management of congenital and traumatic articular ailments carry an additional problem in young people. Arthroscopy has improved treatment of these injuries, which are more frequent. **Objective:** To describe the experience of arthroscopic handling in pediatric patients affected with knee disease, managed at a third level hospital in Puebla, Mexico. **Material and methods:** Descriptive, retrospective, cross sectional study performed in patients having knee disease, admitted at Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla, from March first, 2015 to February 28th, 2018. Lysholm and IKDC functional scales and Tegner functional satisfaction scale were applied at zero, six and twelve months. Student's t and Wilcoxon tests were used. **Results:** 29 young ones of five to 17 years of age became recruited, slightly more women (62.06%). The most frequently affected limb was the left one, with 55.17%. The disorders found are: discoid meniscus, harm of the anterior cruciate ligament, idiopathic inflammatory synovitis, tumor, meniscal injury, chondral damage, patellar hyperlaxity. Lysholm and IKDC registered improvement from the first semester. Tegner registered their ability to

Nivel de evidencia: IV

* Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, Centro Médico Nacional «Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho» del Instituto Mexicano del Seguro Social.

[‡] Facultad de Medicina de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

[§] Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla, Centro Médico Nacional «Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho» del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia:

Álvaro José Montiel-Jarquín
Calle 2 norte Núm. 2004, Col. Centro. CP 72000. Puebla, Pue.
Tel: (222) 242-4520, ext. 61315.
E-mail: dralmoja@hotmail.com

Recibido: 10-09-2020. Aceptado: 15-01-2021.

Citar como: García-Galicia A, Jiménez-Reyes M, Villeda-Gómez SA, Hernández-Delgado J, Montiel-Jarquín ÁJ, Martínez-Asención JP. Artroscopía de rodilla pediátrica. Tres años de experiencia en un Hospital especializado en México. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 28-32. <https://dx.doi.org/10.35366/100927>



ración completa a sus actividades previas al padecimiento. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.01$) en las comparaciones de sus funciones a los cero, seis y doce meses de evolución. **Conclusiones:** Se encontraron daños de frecuencia congénita y traumática, éstas relacionadas al deporte; a través del tratamiento artroscópico hubo resultados funcionales favorables en esa población pediátrica.

Palabras clave: Artroscopia, enfermedades articulares, pacientes pediátricos, padecimientos de rodilla.

Introducción

La cirugía artroscópica significa grandes beneficios para millones de dolientes en todo el mundo y posiblemente es, desde el siglo pasado,^{1,2,3} una de las más importantes contribuciones de la traumatología a la sociedad.

El diagnóstico y manejo de los trastornos articulares congénitos y traumáticos revisten un problema adicional en la población joven. Existe poca información al respecto, además del concepto erróneo de la elasticidad protectora ante lesiones o de la capacidad persistente de resistencia innata a esos traumatismos en los jóvenes. Esto origina que se valore erróneamente la magnitud del daño, por parte de los mismos pacientes, sus padres y médicos, omitiendo la sospecha de desórdenes articulares que frecuentemente se asocian a trauma repetitivo. Por otro lado, el crecimiento de la artroscopía en la última década y la mejoría del sistema deportivo en México han ocasionado un aumento en la frecuencia de este tipo de trastornos y un abordaje más adecuado.^{3,4}

Los padres o tutores de tales pacientes –niños o adolescentes– consideran que la cirugía artroscópica posee el mismo nivel de riesgos que las cirugías abiertas, en las cuales se requiere del uso de anestesia general y tiene los mismos peligros inherentes que cualquier otro procedimiento quirúrgico ortopédico. Sin embargo, en dichos infantes aquejados, la eficacia diagnóstico-terapéutica de la técnica artroscópica ya ha sido ampliamente demostrada.⁵

Por otra parte, los requerimientos técnicos y de equipo necesarios para estos procedimientos artroscópicos y la falta de personal capacitado y con experiencia en el método artroscópico, ocasiona que la información documentada de la casuística sea más bien escasa.

En esta investigación se aborda la tarea de valorar el tipo de lesión y su correlación clínico-artroscópica en pacientes menores de 18 años sometidos a intervención artroscópica de rodilla, revelando la eficacia para un tratamiento oportuno además de correctivo. Se tiene como objetivo describir esta experiencia utilizando el manejo artroscópico de enfermos de corta edad con padecimientos de dicha articulación, admitidos en un tercer nivel de atención.

go back to previous daily occupations. On the Lysholm scale, there was improvement at six months. On the Tegner scale there was complete incorporation to their activities (previous to the presentation and surgical intervention). At six months subsequent to treatment, the IKDC evidenced improvement and recovery, and reintegration to their activities. Statistically significant differences ($p \leq 0.01$) resulted, in measurements at zero, six and 12 months. **Conclusiones:** Congenital and traumatic illnesses were found, the latter ones sports related. Arthroscopic approach registered positive functional results in these children.

Keywords: Arthroscopy, articular diseases, pediatric patients, knee disease.

Material y métodos

El presente trabajo fue aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2102 del IMSS, con número de registro R-2017-2105-28. Se realizó un estudio descriptivo, transversal, unicéntrico en pacientes pediátricos con patología de rodilla operados por artroscopía del primero de Marzo 2015 al 28 de Febrero 2018. Se les aplicaron las escalas funcionales de Lysholm e IKDC y de satisfacción funcional de Tegner al momento de la lesión, y luego a los seis y 12 meses.

Se incluyeron jóvenes quienes sufrían avería intraarticular congénita de tal articulación, traumática y de origen a determinar con contraindicación de intervención quirúrgica abierta.

Se procesaron los datos mediante estadística descriptiva y análisis de varianza utilizando ANOVA, Kruskal-Wallis. Los procesamientos estadísticos se realizaron en el programa SigmaStat.

Resultados

Se estudiaron 29 pacientes de cinco a 17 años de edad. El miembro pélvico mayormente afectado fue el izquierdo (*Tabla 1*). En esta exploración, las patologías fueron: menisco discoide, lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), sinovitis inflamatoria idiopática (corroboration por análisis anatómopatológico), fractura de espina tibial (postaumática), tumoración, daños meniscales, lesiones condrales e hiperlaxitud rotuliana (*Figura 1*).

Al aplicar la métrica de Lysholm se observó la mejoría de esos enfermos en la realización de sus ocupaciones diarias y deportivas evidenciando una rehabilitación desde el semestre inicial (*Figura 2*).

Al emplear la encuesta de Tegner se percibió la incorporación a sus asuntos anteriores a la lesión y recuperación completa en sus funciones.

En la valoración del formulario del Comité Internacional de Documentación sobre la Rodilla (por sus siglas en inglés IKDC) se demuestra mejoría y recuperación posterior

al tratamiento incluso en el primer semestre, siendo buena y excelente, alcanzando integración total a sus labores, incluyendo actividades previas (*Figura 3*).

Las diferencias encontradas en la aplicación de las escalas funcionales a los cero, seis y doce meses, así como su significancia se muestran en la *Tabla 2*. Destaca que esas comparaciones registraron gran significado estadístico, salvo en la comparación entre cero y seis meses en la puntuación de Lysholm como variable cualitativa, utilizando la prueba de Wilcoxon. Sin embargo, la misma escala con valores cuantitativos y la escala IKDC encontraron alta significancia en todas las comparaciones (*Tabla 2*).

Discusión

Actualmente, la artroscopía juega un papel definitivo en el diagnóstico y atención de los traumatismos de rodilla en niños y adolescentes. Las disfunciones más frecuentes de esta unión, halladas por técnica artroscópica a estas edades, corresponden a traumatismos condrales y osteocondrales (45% en menores y 29% en adolescentes), seguidas de deterioros del LCA y meniscales, incrementándose acorde a la edad. La aproximación diagnóstica a dichos problemas en esa articulación mediante la inspección clínica es de aproximadamente 25-56%, mientras que con el método artroscópico es hasta 99%.⁶ Esto concuerda con la casuística de la presente exposición, revelando mayor frecuencia en edades de 13 a 17 años y en lesiones de sinovitis, daños en los meniscos y de LCA.

Existen reportes de intensificación gradual en la incidencia de estas dolencias en mujeres, concomitante con el aumento de participación de ellas en los deportes; sin embargo, en población hispana, se sigue registrando mayormente la prevalencia de daños de rodilla en varones, entre 62 y 71%.⁷ Curiosamente, en el presente estudio las niñas evidenciaron una frecuencia elevada (62%), quizás debido a cuestiones del régimen de atención del hospital, semicerrado limitado a trabajadores y sus familiares y a una muestra pequeña.

Tabla 1: Características de los pacientes pediátricos con patología de rodilla.	
Edad (años)	n (%)
5-6	2 (8)
9-12	9 (30)
13-17	18 (62)
Género	n (%)
Masculino	11 (38)
Femenino	18 (62)
Miembro pélvico afectado	(%)
Derecho	44.82
Izquierdo	55.17

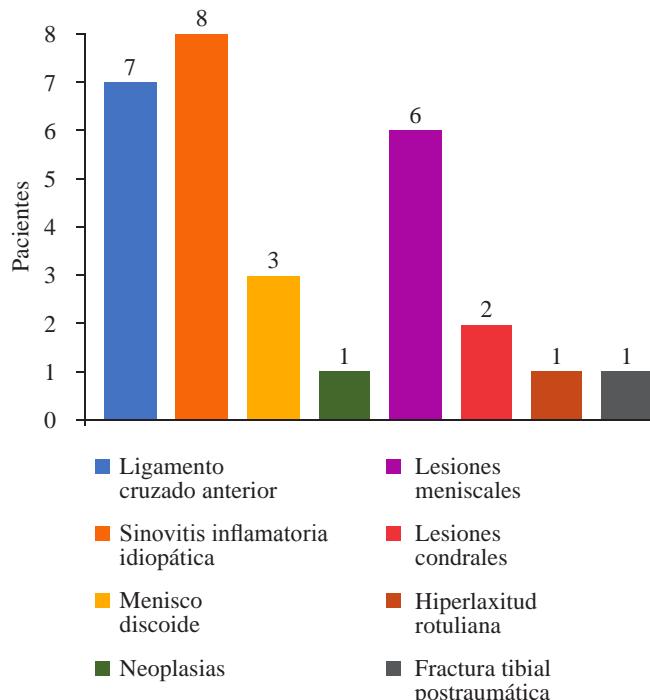


Figura 1: Patologías de rodilla en pacientes pediátricos.

La presencia de hemartrosis en las contusiones de tal coartatura puede asociarse a lesiones de mayor complicación, especialmente de ligamento cruzado anterior, destacando la etiología deportiva. Ello justificaría la recomendación del procedimiento artroscópico.⁸ El incremento de incidencia de traumatismos deportivos en niños se debe probablemente al deseo de los padres de que sus hijos practiquen deporte en edades tempranas. En cuanto a lesiones ligamentosas, poco frecuentes en esta serie de pacientes, pueden encontrarse aisladas o asociadas a deterioros fisarios o fracturas de huesos largos.⁸ En este caso, se tuvo un evento de inestabilidad multiligamentaria. Éste fue en una paciente escolar donde el mecanismo del trauma fue el apilamiento de sus compañeros sobre ella mientras jugaban. Requirió dos tiempos quirúrgicos artroscópicos persiguiendo la estabilización de la rodilla afectada.

La artroscopía ha evidenciado ser muy eficaz, es el método de elección en tratamiento quirúrgico de las lesiones meniscales. En jóvenes, permite la reparación de daños del menisco discoideo por su meniscectomía parcial y la realización de sinovectomía parcial. En aquellos casos de osteocondritis disecante facilita la extracción de cuerpos libres. Permite curación total en la mayoría de esos casos tratados de reparación o reconstrucción por artroscopia de las alteraciones de LCA o bien de avulsiones osteoligamentarias, logrando restaurar la estabilidad de la articulación. No parece ser tan efectiva la aproximación artroscópica en el manejo del dolor femoropatellar.⁹ En este artículo, los detrimientos en los meniscos y de menisco discoide, que conjuntamente hacen 34.5%, registraron gran mejoría con la atención artroscópica de acuerdo con las escalas funcionales. Es notoria la alta prevalencia de daños asociados en dichos meniscos,

quizá debido a la larga lista de espera en este servicio hospitalario (siendo la artroscopía un método de alta demanda y el personal capacitado en la técnica artroscópica de rodilla aún limitado), siguiendo lo encontrado por Gallagher de aumento en deterioros meniscales en pacientes con dilación en el procedimiento.¹⁰

En los eventos de patología infecciosa e inflamatoria de rodilla, la intervención artroscópica es útil a fin de realizar un diagnóstico diferencial ya que permite la evaluación completa. Por ejemplo, en la artritis reumatoide juvenil facilita obtener información relevante mucho antes que por radiología, visualizando la lesión del cartílago articular y la severidad de la inflamación sinovial. Además posibilita, si se precisa, efectuar una sinovectomía en el mismo acto artroscópico.¹¹ En el presente reporte, la artroscopía originó la mejoría de funciones en los ocho casos (27.5%) de sinovitis inflamatoria idiopática. Se tuvo especial cuidado en torno a la cantidad de solución que se irrigaba buscando evitar la distensión capsular.

Una característica de la población estudiada fue la alta prevalencia de lesiones meniscales asociadas, del orden de 27.58%, pudiendo ser por la existencia de las listas de espera quirúrgicas y a la tardanza con la cual acuden dichos pacientes. Son muy numerosas las publicaciones que abordan este tema y que revelan que estos traumatismos menisco-ligamentosos son frecuentes con una rodilla inestable. La presencia de estas lesiones en el momento de la cirugía puede repercutir de forma negativa sobre los resultados funcionales.

En general, el método artroscópico tiene la ventaja de su baja morbilidad, mínimas cicatrices y una precoz recuperación de la funcionalidad.¹² La presente serie no arrojó consecuencias adversas ni complicaciones asociadas al evento artroscópico.

En esta unidad médica, en pacientes de poca edad, se encontraron primordialmente disfunciones de etiología congénita y traumática. Estas últimas ligadas al deporte; la manipulación de las mismas a través de abordaje artroscó-

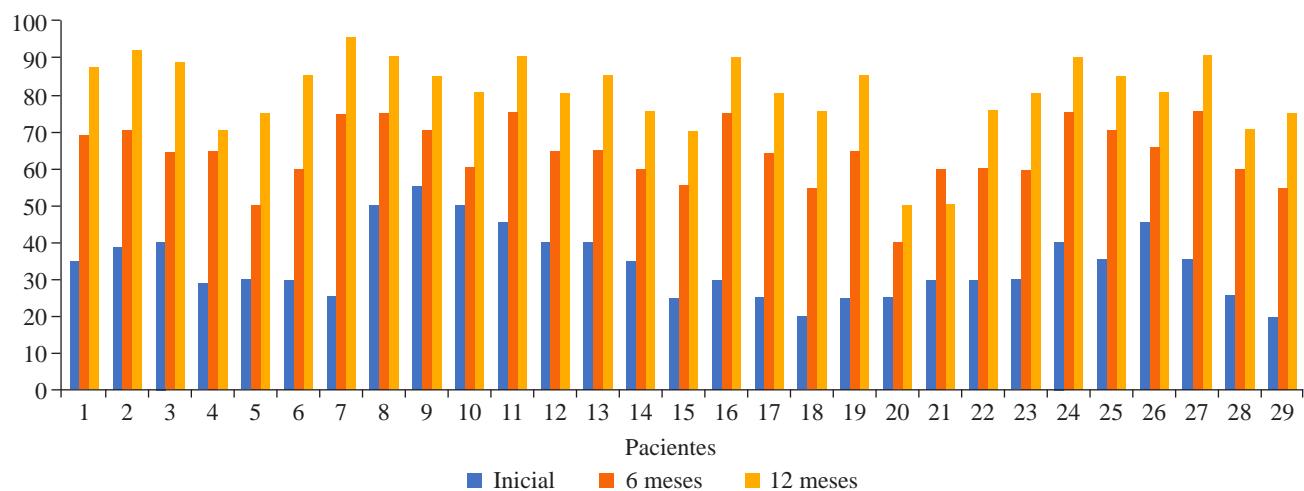


Figura 2: Puntajes de cada paciente en la escala Lysholm al inicio, 6 y 12 meses.

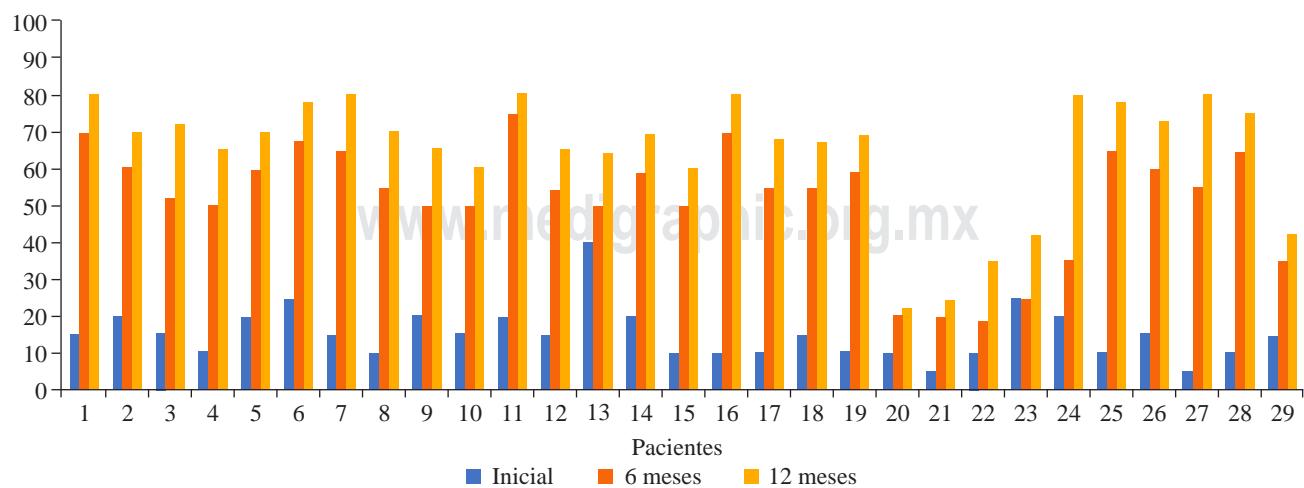


Figura 3: Puntajes de cada paciente en la escala IKDC al inicio, 6 y 12 meses.

Tabla 2: Resultados estadísticos en escalas de Lysholm e International Knee Documentation Committee aplicadas a los 0, 6 y 12 meses.

Tiempo de Aplicación (meses)	Media de diferencias	Prueba de t de Student	p	Prueba de Wilcoxon Z	p
Lysholm					
0 y 6	-38,138	-14,716	0.00	-2.000	0.46
0 y 12	-49,586	-16,521	0.00	-4.000	0.00
6 y 12	-11,448	-15,061	0.00	-3.464	0.001
IKDC					
0 y 6	-38,138	-14,716	0.00		
0 y 12	-49,586	-16,521	0.00		
6 y 12	-11,448	-15,061	0.00		

IKDC = cuestionario del *International Knee Documentation Committee*.

pico registró desenlaces funcionales positivos. Es importante considerar no solamente un adecuado tratamiento y una apropiada técnica quirúrgica, sino también la capacidad de regeneración y plasticidad del paciente pediátrico. Además, ello incluye la exploración y valoración extensas de dicho paciente a ser candidato a manejo artroscópico.

Conclusiones

El uso de la cirugía artroscópica en pacientes pediátricos afectados por lesiones de rodilla es recomendable, ya que produce una excelente recuperación funcional en los niños.

Referencias

- Zamudio-Carrera JE, Martínez-Molina OA. Correlación clínica-artroscópica en lesiones de rodilla en pacientes pediátricos. *Acta Ortop Mex.* 2008; 22(3): 180-8.
- Cotran RS, Kumar V, Collins T. *Articulaciones*. En: Robbins. Patología estructural y funcional. 8^a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
- Castro S, Yáñez A, Harfush A, Cassis N. Artroscopía de la rodilla en niños y adolescentes. Experiencia de 38 casos. *Rev Mex Ortop Traum.* 1994; 8(4): 153-5.
- Hagino T, Ochiai S, Senga S, Tamashita T, Wako M, Ando T, et al. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017; 137: 89-94.
- Alvarado-Pérez F, Carriero-Rico EG, Acevedo-Méndez A, Villanueva Sámano M. Menisco discoide lateral. Diagnóstico y tratamiento artroscópicos. *Rev Mex Ortop Traum.* 1994; 8(5): 214-19.
- Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer-Pérez-España L. Lesiones del ligamento anterior. *Acta Ortop Mex.* 2014; 28(1): 57-67.
- Heyworth BE, Kocher MS. *The young athlete*. In: Miller M, Thompson S, DeLee, Drez and Miller's orthopaedic sports medicine. Fifth ed. Elsevier Inc.; 2019, 1606-15.
- Damil-Castro R, Cantere-Oceguera D, Lovaina-Barzaga G. Artroscopía de rodilla en niños y adolescentes bajo régimen ambulatorio: 5 años de experiencia. *Rev Cubana de Reumatol.* 2001; 3(1): 25-9.
- Crider R. Lesiones del deporte en niños. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 1996; 10(1): 89-90.
- Gallacher PD, Gilbert RE, Kanes G, Roberts SNJ, Rees D. Outcome of meniscal repair prior compared with concurrent ACL reconstruction. *Knee.* 2012; 19(4): 461-3.
- Schmitt A, Batisse F, Bonnard C. Results with all-inside meniscal suture in pediatrics. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016; 102(2): 207-11.
- Damil-Castro R, Checo-González A. Diagnóstico clínico por artroscopía de afecções de la rodilla en niños y adolescentes. *Rev Cubana de Reumatol.* 2002; 4(1): 37-41.

Financiamiento: Los autores no recibieron ayuda o financiación para el presente trabajo; asimismo, ellos declaran la inexistencia de conflictos de interés.

Artículo original

doi: 10.35366/100928

Cirugía de revisión femoral con vástagos monobloque de recubrimiento completo. Resultados a largo plazo de 78 casos

*Femoral revision surgery with fully coated stems.
Long-term results of 78 cases*

Diranzo-García J,* Hernández-Ferrando L,[†] Estrems-Díaz V,* Castillo-Ruipérez L,* Zarzuela-Sánchez VM,* Bru-Pomer A[§]

Hospital General Universitario de Valencia, España.

RESUMEN. Introducción: La pérdida de stock óseo y la alteración anatómica del fémur proximal hacen de la cirugía de revisión femoral un procedimiento complejo en la que la elección del implante será fundamental. Nuestro objetivo es valorar los resultados clínicos y radiológicos de los vástagos monobloque de recubrimiento completo. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo de 78 casos consecutivos de cirugía de revisión femoral intervenidos por nuestra unidad. **Resultados:** El seguimiento medio fue de 122 meses. La puntuación media en la escala de Harris Hip Score fue de 81.2 ± 11.4 puntos. Una edad menor de 65 años, un defecto femoral menor según la clasificación de Paprosky (I, II y IIIA), la existencia de una única cirugía previa y la no aparición de complicaciones intraoperatorias o postoperatorias se asoció con mejores resultados clínicos y funcionales ($p < 0.05$). La supervivencia acumulada fue de 96.7% a los 10 años si consideramos como fracaso la retirada del vástagos por aflojamiento aseptico y de 92% si consideramos como fracaso la retirada por cualquier causa. **Conclusión:** Pese a la tendencia actual al uso de la modularidad en cirugía de revisión femoral y dados los resultados presentados, con-

ABSTRACT. Introduction: Loss of bone stock and anatomical alteration of the proximal femur make femoral revision surgery a complex procedure in which the choice of implant will be critical. Our goal is to assess the clinical and radiological results of complete coating Monoblock stems. **Material and methods:** Retrospective study of 78 consecutive cases of femoral review surgery intervened by our unit. **Results:** The average follow-up was 122 months. The average score on the Harris Hip Score was 81.2 ± 11.4 points. An age of less than 65 years, a minor femoral defect according to Paprosky classification (I, II and IIIA), the existence of a single previous surgery and the non-occurrence of intra or postoperative complications, was associated with better clinical and functional outcomes ($p < 0.05$). Cumulative survival was 96.7% at age 10 if we consider as failure the removal of the stem by aseptic loosening and 92% if we consider withdrawal for any cause to fail. **Conclusion:** Despite the current tendency to use modularity in femoral review surgery and given the results presented, we consider that complete coating monoblock stems provide a firm and stable fixation. However, the

Nivel de evidencia: IV

* Unidad de Cadera y Pelvis.

[†] Jefe Clínico Unidad de Cadera y Pelvis.

[§] Jefe de Servicio.

Hospital General Universitario de Valencia, España.

www.medigraphic.org.mx

Correspondencia:

Dr. José Dranso-García

Hospital General Universitario de Valencia. Avenida de las Tres Cruces 2, 46014, Valencia, España.

E-mail: pdiranzo@gmail.com

Recibido: 07-10-2020. Aceptado: 21-02-2021.

Citar como: Diranzo-García J, Hernández-Ferrando L, Estrems-Díaz V, Castillo-Ruipérez L, Zarzuela-Sánchez VM, Bru-Pomer A. Cirugía de revisión femoral con vástagos monobloque de recubrimiento completo. Resultados a largo plazo de 78 casos. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 33-39. <https://dx.doi.org/10.35366/100928>



www.medigraphic.com/actaortopedica

sideramos que los vástagos monoblock de recubrimiento completo proporcionan una fijación firme y estable. Sin embargo, los peores resultados obtenidos en pacientes con defectos óseos mayores han provocado que se valore otro tipo de opciones.

Palabras clave: Cadera, artroplastía, revisión, cirugía, éxito.

worst results in patients with major defects have led to other options being considered.

Keywords: Hip, replacement, revision, surgery, success.

Introducción

Se prevé que el número de cirugías de revisión tras artroplastía de cadera se incremente 137% entre 2005 y 2030,¹ debido principalmente al envejecimiento poblacional y a la utilización de la artroplastía en pacientes de menor edad y con mayor demanda funcional.² El aflojamiento aséptico del vástago supone la principal causa de cirugía de revisión femoral, seguida de la infección, las fracturas periprotésicas y la luxación recidivante.^{3,4}

Tradicionalmente, los vástagos monoblock de recubrimiento completo han constituido una de las principales alternativas de rescate habiendo sido publicadas tasas de supervivencia a medio/largo plazo de hasta 97.5% tras la revisión del componente femoral con este tipo de implantes.⁵ Su estructura cilíndrica y sin reducción del diámetro distal favorece la fijación primaria en hueso diafisario sano, baipaseando el defecto proximal. La aparición de *stress-shielding* y la elevada incidencia de dolor de muslo (hasta 10%) asociada a los primeros diseños,⁶ rectos y de una rigidez superior al hueso por su construcción en cromo-cobalto ha llevado una evolución hacia los modelos utilizados en la actualidad fabricados en titanio y con un radio de curvatura similar al del fémur del paciente.

El propósito del presente estudio fue valorar los resultados clínicos y radiográficos, así como la incidencia de complicaciones en una serie de 78 casos en 75 pacientes consecutivos intervenidos con vástagos monoblock de

recubrimiento completo, con un seguimiento mínimo de cinco años.

Material y métodos

Entre Marzo de 2005 y Noviembre de 2017 se realizaron 161 cirugías de revisión femoral en 151. De los 151 pacientes, 16 fallecieron por causas no relacionadas con la cirugía y 60 no alcanzaron un seguimiento mínimo de cinco años, restando un total de 75 pacientes y 78 cirugías de revisión para el presente estudio. Todos los pacientes firmaron el correspondiente consentimiento informado.

Análisis estadístico: el tratamiento de los datos se ha llevado a cabo mediante los programas estadísticos SPSS 22 y XLSTAT para MAC OS. El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresa como frecuencia absoluta y relativa; sin embargo, las variables cuantitativas se describen con media y la desviación estándar (DE). Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para el análisis de las variables cuantitativas se aplica el test paramétrico t de Student-Fisher. La tasa de supervivencia acumulada del implante se evaluó mediante el método de Kaplan-Meier, considerando como eventos finales: la retirada del vástago por aflojamiento aséptico, la retirada del vástago por cualquier causa y la revisión del vástago por cualquier razón o migración del mismo superior a 5 mm. En todos los análisis estadísticos el nivel de significación se estableció en 5%.

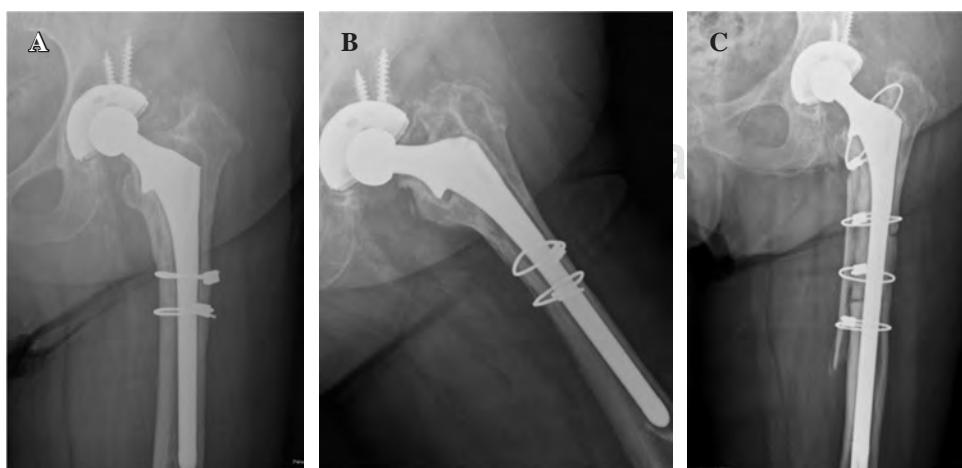


Figura 1:

Aflojamiento aséptico **A)** y **B)** recambiado por vástago con un diámetro y longitud mayor. Aloinjerto estructural con cerclajes para reparar de la osteotomía trocantérica **C).**

Tabla 1: Total de pacientes intervenidos donde se relaciona el tipo de defecto óseo según Paprosky con el diámetro y longitud del vástago utilizado.					
Tipo defecto	I	II	IIIA	IIIB	Total
Diámetro (mm)					
11	2	—	3	—	5
12	2	9	1	2	14
13	3	11	7	5	26
14	—	3	6	3	12
15	2	1	8	4	15
16	—	—	3	1	4
17	—	—	—	2	2
Total	9	24	28	17	78
Longitud (mm)					
155	2	4	4	—	10
205	4	15	13	8	40
255	3	5	11	9	28
Total	9	24	28	17	78

Técnica quirúrgica: la planificación preoperatoria se realizó mediante el uso de plantillas con el objetivo de determinar la longitud y diámetro del vástago necesarios para obtener un contacto cortical de 4 cm y una ocupación mínima de 90% del canal femoral. En todas las revisiones se realizó un fresado del canal femoral 0.5 mm inferior al diámetro del implante definitivo.

En todas se usó el abordaje posterolateral a la cadera. Realizamos una osteotomía trocantérica ampliada (OTA) en 19 casos (24.4%). La fijación de la osteotomía se realizó en todos los casos mediante cerclajes asociando en tres pacientes osteosíntesis con placa trocantérica y en 11 casos aloinjerto estructural criopreservado (*Figura 1*). En 42 casos se llevó a cabo de forma concomitante una revisión del componente acetabular, implantándose en 17 casos cotilos de doble movilidad, en 24 cotilos hemiesféricos monopulares y en un caso un cotojo retentivo.

Evaluación postoperatoria: todos los pacientes fueron evaluados a las tres, seis semanas, tres, seis meses y posteriormente cada año para examen clínico y seguimiento radiográfico. En cada visita se incluyó la escala de valoración funcional de Harris,⁷ el grado de satisfacción del paciente, la presencia de dolor en actividades cotidianas, la capacidad para la deambulación y radiografías simples (AP de pelvis en bipedestación y AP y lateral de cadera y fémur intervenidos). Valoramos la integración del componente femoral siguiendo los criterios radiológicos de Engh⁸ y consideramos como hundimiento del vástago una migración distal del mismo superior a 5 mm. Asimismo, determinamos la presencia de *stress-shielding* proximal basándonos en los criterios de Engh y Bobyn⁹ y el desarrollo de osificaciones heterotópicas según Brooker.¹⁰ Registraron la aparición de complicaciones tales como fractura femoral, drenaje persistente de la herida quirúrgica, infección y luxación. Por último, evaluamos la necesidad de reintervención por cualquier causa y de re-revisión del componente femoral.

Resultados

El tiempo medio de seguimiento de los 78 casos (75 pacientes) fue de 122 meses (rango, 60-186 meses). De los 75 pacientes, 29 (39%) eran varones y 46 (61%) mujeres. La edad media en el momento de la cirugía fue de 67.6 años (rango, 33-88 años). El índice de masa corporal (IMC) medio de la muestra fue de 29.1 kg/m² (rango, 14-38 kg/m²). Del total de pacientes, 45 (60%) presentaban enfermedades sistémicas asociadas, destacando 21 pacientes (28%) con enfermedades cardiopulmonares y 15 pacientes (20%) con obesidad severa (IMC 35-39.9).

La etiología para la cirugía de revisión femoral fue el aflojamiento aseptico en 45 casos (60%), infección protésica en 14 casos (17.9%), fracaso de osteosíntesis tras fractura de fémur proximal en 10 casos (12.8%), fractura periprotésica de fémur en ocho casos (10.3%) y rotura del vástago en un caso (1.3%). El número medio de cirugías protésicas previas en la cadera intervenida fue de 1.6 cirugías: 47 casos (60.3%) habían sido intervenidos una única vez, mientras que 31 (41.3%) habían sufrido de dos hasta un máximo de cinco cirugías previamente. La fijación del vástago extraído era en 43 casos (63.2%) *press-fit* y en 25 casos (36.8%) cementada. Excluimos los 10 casos intervenidos tras un fracaso de osteosíntesis. El defecto femoral preoperatorio fue clasificado en nueve casos (11.5%) como Paprosky tipo I, en 24 (30.8%) como tipo II, en 28 casos (35.9%) tipo IIIA y en 17 (21.8%) como tipo IIIB. Las fracturas periprotésicas fueron clasificadas según los criterios de Vancouver,¹¹ siendo dos de ellas tipo B1, cinco tipo B2 y una tipo B3.

El implante femoral utilizado en todos los casos fue el vástago de revisión Restoration HA® con recubrimiento completo de hidroxiapatita (Stryker, Mahwah, NJ). La distribución del diámetro de los vástagos utilizados se muestra en la *Tabla 1*. El tiempo quirúrgico medio fue de 107 minutos (rango, 85-140 minutos) en las cirugías de revisión femoral aislada y de 138 minutos (rango, 110-180 minutos) en revisión acetabular y femoral. Del total de pacientes, 54 (69.2%) precisaron ser transfundidos con una media de 2.6 unidades de concentrados de hematíes durante la intervención o en el postoperatorio inmediato.

Resultados clínicos: la puntuación en la escala de Harris mejoró de 39.4 ± 12.7 puntos sobre 100 preoperatorios a 81.2 puntos (DE 11.4 puntos) en último control ($p = 0.001$). No fueron objetivadas diferencias significativas en la puntuación en la escala de Harris postoperatoria en cuanto al sexo del paciente o índice de masa corporal. Sin embargo, comprobamos que los pacientes menores de 65 años son los que presentaban defectos femorales de menor severidad (Paprosky tipos I, II y IIIA); aquéllos en los que se trataba de la primera cirugía de revisión y los que no sufrieron complicaciones postoperatorias obtuvieron resultados clínicos significativamente mejores ($p < 0.05$) (*Tabla 2*).

Del total de pacientes, 81.3% se mostraron satisfechos con la cirugía y 76% manifestaron no tener dolor en sus actividades cotidianas. Del total de 75 pacientes, 36 deambu-

laban sin asistencias mecánicas, 17 con ayuda de un bastón/muleta, 18 con andador o dos muletas y cuatro eran incapaces de deambular.

Resultados radiológicos: tres de los 78 vástagos (3.8%) desarrollaron un aflojamiento aséptico con un hundimiento superior a 5 mm en las radiografías estándar, obteniendo una correcta osteointegración en los 75 restantes (96.2%). Dos de los tres casos de aflojamiento se dieron en fémures con defecto Paprosky Tipo IIIB y uno en IIIA. Dos de ellos fueron reintervenidos mediante una revisión femoral con un vástagos de mayor diámetro y el tercero rechazó una nueva cirugía.

Del total de pacientes, 28 casos (35.9%) desarrollaron una osteopenia del fémur proximal por *stress-shielding* sin que ello tuviese una traducción clínica significativa (*Tabla 2*). Objetivamos la aparición de osificaciones heterotópicas en 15 casos (19.2%): ocho tipo I de Brooker, dos tipo II, tres tipo III y dos tipo IV. Ningún paciente precisó ser reintervenido por este motivo.

Complicaciones: 19 pacientes (25.3%) sufrieron un total de 20 complicaciones. Entre las complicaciones intraoperatorias destacamos nueve fracturas: seis fracturas no desplazadas del calcar femoral tratadas mediante cerclajes, dos perforaciones de la cortical anterior que no requirieron ningún procedimiento añadido y una fractura tipo C de Vancouver tratada mediante placa bloqueada.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias, incluimos una fractura periprotésica B1 de Vancouver tratada con placa atornillada y cerclajes; cinco casos (6.4%) de luxación (tres tratados mediante reducción cerrada y dos mediante re-

visión acetabular con cotilo de doble movilidad); dos casos (2.6%) de drenaje persistente de la herida quirúrgica solucionados mediante desbridamiento y antibioterapia empírica; y tres casos (3.8%) de infección crónica que requirieron revisión en dos tiempos.

Los pacientes que sufrieron complicaciones intraoperatorias o postoperatorias alcanzaron un peor resultado funcional que quienes no registraron complicaciones ($p = 0.024$) (*Harris Hip Score* de 76.3 y 83 puntos, respectivamente) (*Tabla 2*).

Análisis de supervivencia

Considerando como fracaso la revisión del vástagos por aflojamiento aséptico, dos de los 78 casos (2.6%) precisaron ser revisados durante el período de seguimiento obteniendo una supervivencia acumulada de 96.7% (IC 95%, de 92 a 100%) a los 10 años (*Figura 2A*).

La tasa de supervivencia del implante femoral considerando como evento final la retirada del mismo por cualquier razón fue de 92% (IC 95%, 85.1 a 98.9%) a los 10 años (*Figura 2B*).

La supervivencia con la revisión del vástagos por cualquier motivo o migración del mismo superior a 5 mm como fracasos fue de 90.3% (IC 95%, de 82.7 a 97.9%) a los 10 años (*Figura 2C*). No objetivamos una disminución de la tasa de supervivencia desde los 116 meses postoperatorios hasta el final del seguimiento.

Discusión

La cirugía de revisión femoral constituye un procedimiento complejo en el que la elección del implante resulta fundamental. La combinación de un defecto óseo proximal, los cambios anatómicos en el fémur y el insuficiente stock óseo restante requiere de una estrategia de revisión dirigida a restaurar la reserva ósea o a baipasear el defecto obteniendo una fijación diafisaria distal.

Se han utilizado múltiples técnicas de reconstrucción femoral e implantes de revisión y no todos han tenido éxito. Estudios a largo plazo demuestran que la revisión con implantes cementados obtienen malos resultados, ^[12,13,14] con elevadas tasas de aflojamiento y migración del vástagos provocadas por una mala interdigitación mecánica del cemento en el hueso huésped. ^[14,15] Los resultados obtenidos mediante el uso de vástagos no cementados con recubrimiento poroso proximal tampoco son esperanzadores, asociando tasas de revisión por aflojamiento aséptico superiores a 40% a corto plazo. ^[16] Ello es debido a que el defecto óseo proximal presente en la mayoría de las cirugías de revisión impide la obtención de una fijación primaria estable así como de una correcta integración biológica a largo plazo. ^[16,17,18]

Para solventar este problema de integración se diseñaron los vástagos cilíndricos de recubrimiento completo de anclaje diafisario, con estructura tanto modular como monoblock, con buenos resultados presentados en la literatura

Tabla 2: Resultados obtenidos de las distintas variables a estudio según la escala de Harris y significación estadística de los mismos. N = 78.

Variable a estudio, (n)	Puntuación media escala de Harris	p
Sexo		
Mujer (48)	79.3	0.081
Hombre (30)	83.9	
Edad (años)		
< 65 (24)	86.2	0.009
≥ 65 (54)	79.1	
IMC		
< 30 (45)	80.8	0.552
≥ 30 (33)	82.2	
Cirugías previas		
1 (47)	83.4	0.031
≥ 2 (31)	77.9	
Defecto óseo femoral		
I, II, IIIA (61)	82.6	0.005
IIIB (17)	73.5	
Presencia de stress-shielding		
Sí (28)	81.2	0.922
No (50)	81.5	
Complicaciones		
Sí (19)	76.3	0.024
No (59)	83.0	

en defectos femorales menores (I, II y IIIA de Paprosky). Estos vástagos de revisión permiten al cirujano «puentejar» el defecto óseo femoral proximal obteniendo la fijación a nivel del istmo del fémur. Algunos diseños, como el utilizado en nuestra serie, incorporan un collarín proximal con el fin de incrementar la estabilidad axial y rotacional y mejorar la transmisión de fuerzas al calcar femoral, lo cual es de mayor importancia con este tipo de vástago respecto a los diseños cónicos. En nuestra serie observamos una tasa de osteointegración de 96.2% de los casos. Otros autores revelan tasas de integración de entre 82 y 97%.^{19,20,21} En estos estudios, de la misma manera que en este trabajo, se excluyen defectos

óseos tipo IV de Paprosky. Weeden y Paprosky muestran una tasa de aflojamiento aséptico de 21% en pacientes con defectos óseos tipo IIIB.²¹ En nuestra serie un total de tres casos de los 45 (6.7%) con defectos óseos tipo III presentaron un aflojamiento del vástago (dos aflojamientos en defectos tipo IIIB y un aflojamiento en un defecto tipo IIIA). Además, en nuestra serie obtenemos mejores resultados funcionales en aquellos pacientes con defectos óseos femorales menores respecto a los pacientes con defectos femorales mayores ($p = 0.005$).

Sporer y Paprosky sugieren en su trabajo que los fracasos dados en pacientes con defectos óseos mayores son debidos a la dificultad de lograr una estabilidad o fijación primaria inicial.²² Además, concluyen que el uso de vástagos con un diámetro mayor de 18 mm es un factor de riesgo del fracaso de la osteointegración de los vástagos monoblock cilíndricos. De la misma manera, Garbuz sugiere que los vástagos cónicos acanalados son los indicados para aquellos casos en los que no es posible conseguir 4-5 cm de contacto diafisario o si el diámetro del vástago ha de ser mayor de 18 mm.²³ Estos vástagos se caracterizan por una estructura cónica que favorece una fijación axial combinada con la estabilidad rotacional dada por la estructura acanalada.^{24,25,26} En nuestra serie el mayor diámetro utilizado fue de 17 mm en dos casos con un defecto óseo mayor en fémur proximal (*Tabla 1*).

En la última década ha aumentado el uso de los implantes modulares por su capacidad de conseguir fijación primaria proximal y distal de manera independiente así como una óptima versión y un correcto offset tanto vertical como lateral.²⁴ Sin embargo, la modularidad no está exenta de riesgos, con fracasos de hasta 20%, destacando la corrosión a nivel del sitio de unión de los componentes proximal y distal y la rotura.^{23,27}

Las fracturas intraoperatorias y las perforaciones del fémur son la complicación más frecuente en la cirugía de revisión femoral no cementada²⁸ con tasas de 9 a 46%.^{29,30,31} Objetivamos dicha complicación en nueve casos (11.5%), todas ellas dadas en defectos femorales tipo III. Debido a la alta tasa de fracturas femorales se refuerza la necesidad de una exposición femoral óptima y una inserción muy cuidadosa del vástago. Para minimizar esta complicación, Weeden y Paprosky recomiendan el uso de vástagos lo más cortos posibles y que por tanto eviten el arco femoral, siempre y cuando sea posible obtener una adecuada fijación primaria.²¹ En nuestra serie, en 20 de los 45 casos con defectos óseos tipo III se han utilizado los vástagos del mayor tamaño, estando disponibles los tamaños 155, 205 y 255 mm (*Tabla 1*). Es de suma importancia evitar complicaciones intraoperatorias o postoperatorias debido a los peores resultados funcionales obtenidos en los pacientes que presentan eventos adversos ($p = 0.024$). De la misma manera, obtuvimos peores resultados funcionales en los pacientes que habían sido intervenidos de la cadera revisada en más de una ocasión ($p = 0.031$).

Aunque se han reportado casos con rotura del vástago en pacientes con defectos óseos severos, no encontramos esta

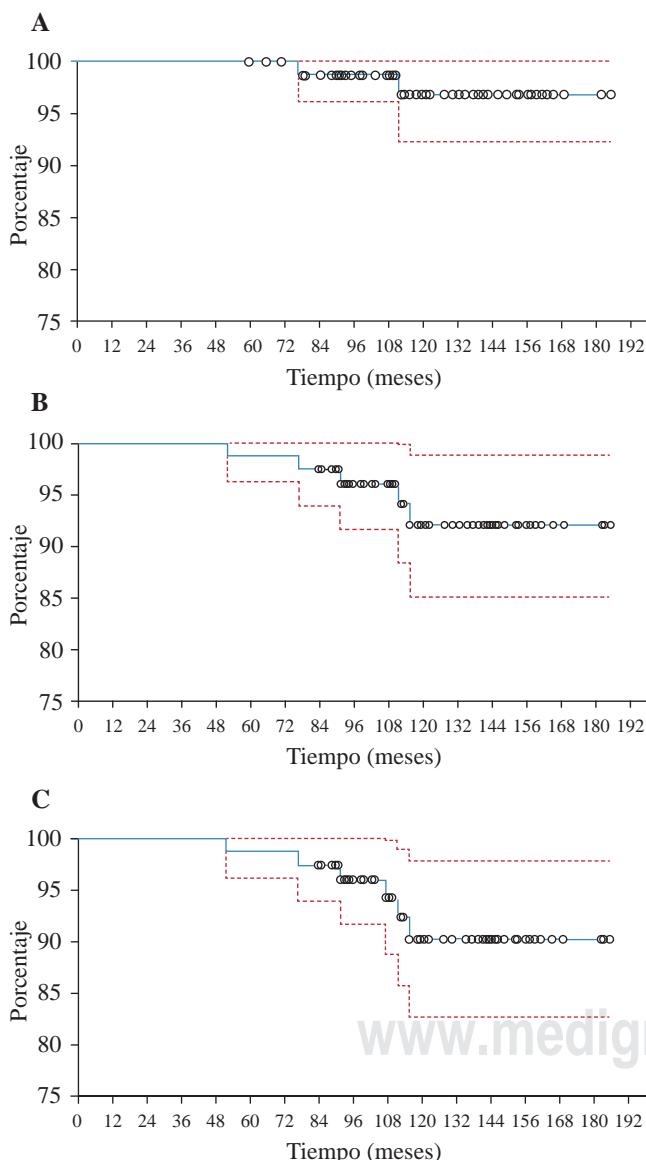


Figura 2: Curva de supervivencia acumulada de Kaplan Meier. **A)** Considerando como fracaso la retirada del vástago por aflojamiento aséptico, **B)** Considerando como fracaso la retirada del vástago por cualquier razón. **C)** Considerando como fracaso la revisión del vástago por cualquier motivo o migración del mismo superior a 5 mm.

complicación en nuestra serie. Busch,³² en su serie de 219 revisiones con vástagos cilíndricos de recubrimiento completo, identifica cinco roturas de vástagos (2.3%), las asocia a un defecto de soporte óseo proximal a un IMC > 30 y al uso de una OTA. Las tensiones más altas dadas en el vástagos son a nivel del sitio de la osteotomía, por lo que el uso de aloinjerto estructural reducirá la tensión en el vástagos 48%, recomendando esta técnica en pacientes con un defecto óseo severo asociado a una OTA. En nuestra serie realizamos 19 OTAs, siendo reparadas en todos los casos mediante cerclajes asociados en tres ocasiones a placa de grandes fragmentos y en 11 a aloinjerto estructural de banco (*Figura 1*).

El *stress-shielding* no ha constituido un problema significativo en nuestro estudio, estando presente en 35.9% de los casos. Las series disponibles en la bibliografía describen una tasa de dolor en el muslo de hasta 10%.⁶ En nuestra serie siete pacientes (9.3%) mostraron dolor a nivel del muslo, se presentó en dos de los tres vástagos aflojados (66%) y en cinco de los vástagos osteointegrados (6.7%); podemos equiparar estos resultados con los revelados por Moreland y Moreno³³ con dolor en el muslo en 7% de los vástagos estables, en 16% con fijación fibrosa estable y en 75% de los aflojados. Esta complicación ha sido clásicamente atribuida al endocrecimiento óseo, al diámetro y a la longitud del vástagos.³⁴

Obtuvimos una supervivencia acumulada de 96.7% a 10 años si consideramos como fracaso la retirada del vástagos por aflojamiento aséptico del vástagos y de 90.3% si consideramos fracaso la reintervención quirúrgica por cualquier otra causa o la migración del vástagos mayor de 5 mm. Esta tasa de supervivencia es comparable con la presentada por otros autores.^{5, 24,28,35}

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio, en primer lugar se trata de una serie de casos analizada de manera descriptiva y retrospectiva en la cual no hemos realizado un estudio comparativo con otra técnica quirúrgica, por lo cual está sujeto a las limitaciones que este tipo de estudio produce. Por otra parte, no controlamos las variables de interacción y confusión, por lo que las diferencias halladas en los resultados pueden deberse a causas distintas al tratamiento quirúrgico. Como ventajas de este estudio consideramos que el número de casos y su heterogeneidad son representativos para una unidad que atiende este tipo de cirugía de manera habitual.

Conclusión

Con los resultados obtenidos consideramos que los vástagos monoblock de recubrimiento completo constituyen una opción vigente y válida en cirugía de revisión de defectos femorales tipo I, II y IIIA de Paprosky proporcionando una supervivencia mayor de 90% a largo plazo. En defectos más severos (tipo IIIB y IV), dados los peores resultados funcionales así como la mayor tasa de revisión descrita con los vástagos monoblock cilíndricos de recubrimiento completo, deberá considerarse el uso de otro tipo de implantes.

Referencias

- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89: 780-5.
- Ong KL, Mowat FS, Chan N, Lau E, Halpern MT, Kurtz SM. Economic burden of revision hip and knee arthroplasty in Medicare enrollees. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 446: 22-8.
- Amanatullah DF, Howard JL, Siman H, Trousdale RT, Mabry TM, Berry DJ. Revision total hip arthroplasty in patients with extensive proximal femoral bone loss using a fluted, tapered, modular femoral component. *Bone Joint J.* 2015; 97: 312-7.
- Sheth NP, Nelson CL, Paprosky WG. Femoral bone loss in revision total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013; 21(10): 601-2.
- Thomsen PB, Jensen NJF, Kampmann J, Hansen TB. Revision hip arthroplasty with an extensively porous-coated stem-excellent long-term results also in severe bone stock loss. *Hip Int.* 2013; 23: 353-8.
- O'Shea K, Quinlan JF, Kutty S, Mulcahy D, Brady OH. The use of uncemented extensively porous-coated femoral components in the management of Vancouver B₁ and B₂ periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87: 1617-21.
- Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969; 51(4): 737-55.
- Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; 257: 107-28.
- Engh CA, Bobyn JD. The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 231: 7-28.
- Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973; 55(8): 1629-32.
- Brady OH, Garbus DS, Masri BA, Duncan CP. Classification of the hip. *Orthop Clin North Am.* 1999; 30(2): 215-20.
- Mulroy WF, Harris WH. Revision total hip arthroplasty with the use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. A fifteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78(3): 325-30.
- Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH. Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(4): 517-26.
- Pellicci PM, Wilson PD Jr, Sledge CB, Salvati EA, Ranawat CS, Poss R, et al. Long-term results of revision total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67: 513-6.
- Franzen H, Toksvig-Larsen S, Lidgren L, Onnerfalt R. Early migration of femoral components revised with impacted cancellous allografts and cement. A preliminary report of five patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77(6): 862-4.
- Berry DJ, Harmsen WS, Ilstrup D, Lewallen DG, Cabanela ME. Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; 319: 168-77.
- Mulliken B, Rorabeck C, Bourne R. Uncemented revision total hip arthroplasty: a 4- to 6-year review. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; 325: 156-62.
- Malkani AL, Lewallen DG, Cabanela ME, Wallrichs SL. Femoral component revision using an uncemented, proximally coated, long-stem prosthesis. *J Arthroplasty.* 1996; 11 (4): 411-8.
- Della Valle CJ, Paprosky WG. Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85(Suppl 4): 1-6.
- Krishnamurthy AB, MacDonald SJ, Paprosky WG. 5- to 13-year follow-up study on cementless femoral components in revision surgery. *J Arthroplasty.* 1997; 12(8): 839-47.
- Weeden SH, Paprosky WG. Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2002; 17(Suppl 1): 134-7.
- Sporer SM, Paprosky WG. Revision total hip arthroplasty: the limits of fully coated stems. *Clin Orthop.* 2003; 417: 203-9.

23. Garbuz DS, Toms A, Masri BA, Duncan CP. Improved outcome in femoral revision arthroplasty with tapered fluted modular titanium stems. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 453: 199-202.
24. Van Houwelingen AP, Duncan CP, Masri BA, Greidanus NV, Garbuz DS. High survival of modular tapered stems for proximal femoral bone defects at 5 to 10 years followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(2): 454-62.
25. Fink B, Urbansky K, Schuster P. Mid term results with the curved modular tapered, fluted titanium Revitan stem in revision hip replacement. *Bone Joint J.* 2014; 96(7): 889-95.
26. Regis D, Sandri A, Bonetti I. Long-term results of femoral revision with the Wagner Self-Locking stem. *Surg Technol Int.* 2013; 23: 243-50.
27. Konan S, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. Non-modular tapered fluted titanium stems in hip revision surgery. *Bone Joint J.* 2014; 96: 56-9.
28. Lachiewicz PF, Soileau ES. What is the survivorship of fully coated femoral components in revision hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473: 549-54.
29. Chappell JD, Lachiewicz PF. Fracture of the femur in revision hip arthroplasty with a fully porous-coated component. *J Arthroplasty.* 2005; 20: 234-8.
30. Egan KJ, DiCesare PE. Intraoperative complications of revision hip arthroplasty using fully porous coated straight cobalt-chrome femoral stem. *J Arthroplasty.* 1995; 10: 45-50.
31. Paprosky WG, Greidanus NV, Antoniou J. Minimum 10-year-results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; 369: 230-42.
32. Busch CA, Charles MN, Haydon CM, Bourne RB, Rorabeck CH, Macdonald SJ, et al. Fractures of distally-fixed femoral stems after revision arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87-B: 1333-6.
33. Moreland JR, Moreno MA. Cementless femoral revision arthroplasty of the hip: minimum 5 years followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; 393: 194-201.
34. Ng FY, Chiu KY, Yau WP, Ng TP, Tang WM. Extensively coated femoral components in revision hip arthroplasty: followup study of 23 patients. *J Orthop Surg.* 2004; 12: 168-72.
35. Hamilton WG, Cashen DV, Ho H, Hopper RH, Engh CA. Extensively porous-coated stems for femoral revision. A choice for all seasons. *J Arthroplasty.* 2007; 22(Suppl 1): 106-10.

Conflictos de intereses: No existe ningún conflicto de intereses relacionado con el artículo.

Artículo original

doi: 10.35366/100929

Comparación del tratamiento con placas en fractura de tibia distal

Comparison of treatment with plates for distal tibia fractures

Marroquín-Herrera O,* García-Balderas A,† Ortega-Meza E,§
Aburto-González P,¶ Rodríguez-Albistegui C,¶ Olvera-Vásquez R¶

Hospital General de Querétaro.

RESUMEN. Introducción: Actualmente el tratamiento quirúrgico de fracturas de tibia distal extraarticular es controversial por las múltiples técnicas y materiales de osteosíntesis, las técnicas Mínimo Invasivo Percutánea (MIPO) nos permiten preservar la circulación perióstica, punto crucial en los procesos naturales de convalecencia del paciente, por ello esta técnica es de gran relevancia en nuestro estudio. **Objetivo:** Observar que este abordaje de fracturas de tibia distal tiene menos complicaciones y mejor resultado funcional que la fijación con técnica abierta. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo longitudinal, ambispectivo y analítico en el período de Julio de 2018 a Septiembre de 2019 en pacientes adultos con fractura cerrada de tibia distal extraarticular sin comorbilidades, el cálculo se realizó con el programa WinPEPI (Programs for Epidemiologists for Windows) versión 11.43 basado en el estudio de Paul Toogooda, con un intervalo de confianza de 95% se obtuvo un total mínimo de 20 pacientes por cada grupo. Se usaron medidas de tendencia central, correlaciones entre técnica y variable. **Resultados:** Se analizaron dos grupos de 20 pacientes comparando la técnica MIPO vs. la convencional en un período de seis meses postquirúrgico evaluando riesgo de infección, dehiscencia de herida, consolidación ósea radiográfica, funcionalidad articular y datos demográficos, mostrando superioridad estadística positiva para la técnica MIPO. **Conclusiones:** Se obtuvieron datos relevantes a favor de

ABSTRACT. Introduction: Currently the surgical treatment of fractures of extraarticular distal tibia is controversial for the multiple techniques and materials of osteosynthesis, the Minimally Invasive Percutaneous Techniques (MIPO) allow us to preserve the periosteal circulation, crucial point in the natural processes of convalescence of the patient, so this technique takes relevance in our study. **Objective:** To observe that this approach to fractures of the distal tibia has fewer complications and better functional result than fixation with open technique. **Material and methods:** A longitudinal, ambispective and analytical study was conducted in the period from July 2018 to September 2019 in patients with closed fracture of the extraarticular distal tibia in patients over 18 years of age without previously diagnosed musculoskeletal comorbidities, the calculation was performed with the WinPEPI program (Programs for Epidemiologists for Windows) version 11.43 based on the study by Paul Toogooda et al (2018) with a confidence interval of 95% a minimum total of 20 patients for each group. Measures of central tendency, correlations between technique and variable were used. **Results:** Two groups of 20 patients were analyzed comparing MIPO vs conventional technique in a period of 6 months postsurgical evaluating risk of infection, wound dehiscence, radiographic bone consolidation, joint functionality and demographic data; showing positive statistical superiority for MIPO technique.

Nivel de evidencia: IV

* Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia.

† Maestro en Ciencias; Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia.

§ Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Cirujano de Columna Vertebral.

¶ Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia.

Correspondencia:

Omar Marroquín Herrera

Hospital General de Querétaro, Av. 5 de Febrero 101, Colonia Los Virreyes, 75859.

E-mail: granleag@hotmail.com

Recibido: 15-10-2020. Aceptado: 15-01-2021.

Citar como: Marroquín-Herrera O, García-Balderas A, Ortega-Meza E, Aburto-González P, Rodríguez-Albistegui C, Olvera-Vásquez R. Comparación del tratamiento con placas en fractura de tibia distal. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 40-45. <https://dx.doi.org/10.35366/100929>



MIPO con consolidación ósea y mayor puntaje funcional articular a los seis meses.

Palabras clave: Tibia, técnica, mínimo invasivo percutáneo, convencional, circulación perióstica.

Conclusion: Relevant data were obtained in favor of MIPO with bone consolidation and higher functional score at six months.

Keywords: Tibia, technique, minimally invasive percutaneous, conventional, periosteal circulation.

Introducción

Hablar de fracturas de tibia distal obliga a conocer los principales reparos anatómicos, dentro de ellos se considera a la tibia distal, junto con el peroné y astrágalo, la articulación del tobillo, que participa en la formación de la articulación sindesmal. Toman relevancia las estructuras anatómicas en el compartimento anterior y lateral de la pierna distal. Müller definió en 1990 la metáfisis de tibial distal construyendo un cuadrado con los lados de longitud definidos por la porción más ancha del plafón tibial; las fracturas extraarticulares de la tibia distal corresponden a tipo 43A de acuerdo con la Clasificación de la Asociación de Trauma Ortopédico (AO/OTA 1996).¹

Las fracturas de tibia distal comprenden 0.7% de todas las fracturas con una incidencia anual de 7.9 por cada 10,000 adultos. En adultos jóvenes, la causa más común es traumatismo de alta energía como un accidente automovilístico o una lesión deportiva. Las fracturas en adultos mayores a menudo resultan de traumas de baja energía como caídas de su propia altura que reflejan osteopenia subyacente y osteoporosis.^{1,2,3,4}

La necesidad de una fijación biológica condujo al desarrollo del concepto de fijador interno bloqueado, consiste en que la cabeza del tornillo se engancha en el orificio de la placa, de esta manera la transferencia de carga del hueso a la placa se realiza mediante el mecanismo de bloqueo del tornillo. El desarrollo de placas bloqueadas logra una estabilidad mecánica angular y axial en la interfaz entre la cabeza del tornillo de bloqueo y el orificio de bloqueo en la placa, creando un dispositivo de ángulo fijo, el principio de fijación es el de una fijación externa con una barra de fijación (placa) minimizada a la distancia ósea, este principio de fijación tiene implicaciones importantes para la estabilidad mecánica y la amplia aplicación clínica de construcciones de placas bloqueadas, donde la compresión de la placa en el hueso ya no es necesaria y la placa se puede mantener elevada a una pequeña distancia del hueso, evitando así el deterioro de la perfusión sanguínea y prevención del aplastamiento perióstico. La estabilidad no depende del ajuste apretado de la placa en la superficie del hueso y las placas de bloqueo no necesitan ser contorneadas individualmente, sino que se pueden usar en su forma precontorneada fabricada, todos los tornillos bloqueados actúan juntos y distribuyen la carga de manera más uniforme a lo largo de la placa en comparación con los tornillos en el revestimiento convencional, para contrarrestar las fuerzas

axiales los tornillos de bloqueo experimentan un momento de flexión como una construcción de viga única.⁵ Por lo tanto, necesitan tener un diámetro mayor para soportar las cargas de flexión, esto permite un enfoque mínimamente invasivo para la reducción de fractura de manera indirecta y la aplicación de placas de bloqueo. Las placas pueden insertarse a través de una incisión pequeña en la piel y luego deslizarse a lo largo de la superficie del hueso. La técnica evolucionó hasta la generación actual de placas de bloqueo de diseño anatómico y con estas características apuntan a la estabilidad rígida para permitir movilización postoperatoria temprana y pronto retorno a la función, así como la rigidez adecuada para estimular la curación de fracturas de eje multifragmentario complejo y fracturas articulares en diferentes ubicaciones anatómicas.

A este respecto, el mecanismo de bloqueo poliaxial ofrece la opción de anclaje suficiente, incluso para patrones de fractura cominuta con múltiples fragmentos de hueso. Con la aplicación mínimamente invasiva de placas de bloqueo anatómicas, el suministro de sangre al periostio y al área de la fractura se conserva en gran medida, por lo que constituye un medio biológico para la curación de la fractura, esto favorece una curación ósea adecuada y menor riesgo de infecciones, unión tardía o pérdida secundaria de reducción. La diferencia más importante entre las placas convencionales y las placas bloqueadas es el entorno mecánico que generan ambos principios de fijación, para que la osteosíntesis convencional resulte exitosa, los puentes osteonales y las brechas de fractura deben ser menores de 0.5 mm y la tensión interfragmentaria resultante debe permanecer por debajo de 2%. Las placas bloqueadas están indicadas para el tratamiento de fracturas en situaciones en que los fragmentos no están en contacto directo entre sí, aun con huecos más grandes la curación puede durar más, incluso los huecos de fractura mayores de 2 mm todavía son capaces de consolidar; en contraste con la estabilidad absoluta en la osteosíntesis convencional, la osteosíntesis bloqueada requiere una estabilidad relativa con movimiento interfragmentario en el espacio de fractura que puede superar fácilmente 2% de la tensión interfragmentaria.⁶

La técnica MIPO para las fracturas de tibia distal es más adecuada para pacientes que presentan algún tipo de lesión dérmica o riesgo de comorbilidades dérmicas, donde la disección extensa conllevaría un alto riesgo de complicaciones de la herida. La técnica MIPO está más reservada para las fracturas de la tibia distal en las que el plafón no presenta cominución severa.⁷

Todos los métodos de fijación tienen méritos y deméritos, por lo tanto no hay consenso para la superioridad de un método sobre el otro, la curación de tejidos blandos y consolidación ósea es de suma importancia, las técnicas de deslizamiento mínimamente invasivas reducen el riesgo de lesiones de tejido blando y mantienen un ambiente más favorable biológicamente para la curación de fracturas, los resultados dependen de la gravedad de la lesión de tejidos blandos, sincronización quirúrgica, técnica quirúrgica y comorbilidades del paciente. Además la literatura apoya que un puente de piel de 7 cm debe estar presente entre una y otra incisión en caso de realizarse osteosíntesis de peroné, en el cual se prefiere un bordaje posterolateral.⁸

Material y métodos

Estudio longitudinal, ambispectivo y analítico en el período de Julio de 2018 a Septiembre de 2019 en pacientes con fractura de tibia distal extraarticular que fueron intervenidos con osteosíntesis con placa anterolateral. El cálculo de la muestra se realizó con en el programa WinPEPI (*Programs for Epidemiologists for Windows*) versión 11.43 basado en el estudio de Paul Toogood y colaboradores. Con un intervalo de confianza de 95% se obtuvo un total mínimo de 20 pacientes por cada grupo.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años de edad que aceptaron y firmaron el consentimiento informado de procedimiento quirúrgico.

Criterios de exclusión: fracturas expuestas de tibia distal, con enfermedades siquiatrásicas, pacientes con enfermedades neuromusculares degenerativas y pacientes con diabetes mellitus diagnosticados previamente.

Este estudio siguió las normas éticas que dicta la declaración de Helsinki en la 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, Octubre 2013 así como a lo dictaminado por la Ley General de Salud y al Reglamento de la ley General de Salud en materia de experimentación en seres humanos y a las Normas Oficiales Mexicanas. La técnica quirúrgica propuesta en este protocolo está científicamente aceptada y se utiliza a nivel internacional. Los resultados obtenidos en el presente estudio son estrictamente confidenciales y su uso es exclusivo para fines académicos.

Métodos estadísticos: se utilizó estadística descriptiva con promedios, desviación estándar, frecuencias absolutas y relativas, correlacionando con la prueba de χ^2 y la correlación de Spearman, con un nivel de confianza de 95%.

Se revisó el expediente e historia clínica del mecanismo de fractura de todos los pacientes para determinar si cumplían con los criterios de inclusión. Posteriormente se explicó con detalle el procedimiento quirúrgico propuesto, dándoles a firmar el consentimiento informado.

Se realizó incisión a nivel de tibia distal de lateral a medial de 4 cm longitud, exponiendo tejido celular subcutáneo, disección roma, se incide con técnica de bandera retináculo extensor proximal, se expone tendón tibial anterior, tendón extensor de primer ortejo y parcialmente extensor común de

los dedos, se identifica nervio peroneo profundo y arteria terminal tibial anterior, los cuales se refieren a lateral con separador de Hoffman, se identifica plano entre tibia y músculo tibial anterior, lugar donde se procede a deslizar placa LCP anatómica de tibia distal anterolateral bajo control fluoroscópico; se realiza fijación con tornillo cortical 3.5 mm anteroposterior bicortical para lograr coaptación de placa a tibia distal; bajo fluoroscopio reducción de trazo de fractura con adecuada alineación, longitud y rotación, procediendo a efectuar incisión lateral proximal en pierna a nivel de tres orificios proximales de placa, lugar donde se coloca tornillo bicortical 3.5 mm corroborando adecuada coaptación de interface placa hueso por fluoroscopio; continuamos con colocación de pernos de bloqueo 3.5 mm a nivel proximal y distal para mantener principios de estabilidad relativa de osteosíntesis y principio biomecánico de sostén, se finaliza procedimiento quirúrgico con reparación de retináculo extensor con Vicryl 2.0, afrontamiento de tejido subcutáneo con Vicryl 2.0, se finaliza con puntos simples de Nylon 2-0 así como colocación de vendaje simple.

Resultados

Se estudiaron 40 pacientes, los cuales se dividieron en dos grupos de estudio con base en el abordaje y técnica quirúrgica de osteosíntesis con placa anterolateral distal; grupo MIPO y grupo convencional.

En el grupo MIPO el promedio de edad fue de 41.65 años (rango de 24 a 67 años) presentando una desviación estándar de 10.96; de manera similar en el grupo convencional la edad promedio fue de 38.25 años (rango de 19 a 68 años) presentando una desviación estándar de 13.23 años.

La distribución de géneros fue para el grupo MIPO de 15 hombres (75%), cinco mujeres (25%) y para el grupo convencional 12 hombres (60%), ocho mujeres (40%).

Se calculó la tasa de incidencia acumulada para infección de herida quirúrgica en grupo MIPO a las 24 horas (0), dos semanas (0.05), seis semanas (0) y el grupo convencional a las 24 horas (0.05), dos semanas (0.20), seis semanas (0.05); obteniendo un riesgo relativo total a las dos semanas de 0.25. Al aplicar la prueba de χ^2 se encontró que la incidencia de infección no mostró dependencia estadísticamente significativa.

Tabla 1: Relación entre la técnica empleada con el tiempo de evolución y la presencia de infección.

Técnica empleada	Presencia de infección					
	24 horas		Dos semanas		Seis semanas	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
MIPO	0	20	1	19	0	20
Convencional	1	19	4	16	1	19
Total	1	39	5	35	1	39
	Prueba de χ^2 , p > 0.05		χ^2 , p > 0.05		χ^2 , p > 0.05	

te significativa ($p > 0.05$) con las técnicas quirúrgicas en las primeras seis semanas postquirúrgicas (*Tabla 1*).

Se calculó la tasa de incidencia acumulada para dehiscencia de herida quirúrgica en el grupo MIPO a las 24 horas (0), dos semanas (0), seis semanas (0) y en el grupo convencional a las 24 horas (0.05), dos semanas (0.25), seis semanas (0.15); obteniendo relevancia con un riesgo relativo a las dos semanas (0.25). La aplicación de la prueba de χ^2 mostró que a las dos semanas hay dependencia entre la técnica quirúrgica y la incidencia de dehiscencia de herida quirúrgica a favor del grupo MIPO estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

La tasa de incidencia acumulada para consolidación ósea en el grupo MIPO a las seis semanas (0.85), tres meses (0.70), seis meses (1.00) y en el grupo convencional a las seis semanas (0.40), tres meses (0.45), seis meses (0.55). Al aplicar el coeficiente de contingencia observamos una correlación moderada positiva y significativa, a las seis semanas ($CC = 0.421$, $p < 0.05$), tres meses ($CC = 0.313$, $p < 0.05$), seis meses ($CC = 0.474$, $p < 0.05$), en la influencia de la técnica de osteosíntesis para favorecer una consolidación ósea en menor tiempo con la técnica MIPO.

La tasa de incidencia acumulada para funcionalidad articular en el grupo MIPO a las seis semanas (0.9), tres meses (1), seis meses (1) y para el grupo convencional a las seis semanas (0.2), tres meses (0.65), seis meses (0.8). La correlación observada para la técnica quirúrgica tiene una gran repercusión en el grado de funcionalidad articular a la semana seis ($CC = 0.0421$, $p < 0.05$), tres meses ($CC = 0.313$, $p < 0.05$), seis meses ($CC = 0.474$, $p < 0.05$) todo esto a favor de la técnica MIPO (*Tabla 2*).

Discusión

La colocación de placa anterolateral con la técnica MIPO versus abordaje convencional ha demostrado resultados a favor de la técnica MIPO, esto justifica la menor lesión de tejidos, preservación de circulación así como el principio de estabilidad relativa, la cual genera consolidación secundaria; se discute el uso de tornillo interfragmentario a través de la placa, se han observado resultados con mayor éxito en cuanto a la disminución del riesgo de no unión o retardo en la consolidación; un estudio apoya el uso de un tornillo interfragmentario en combinación con la placa, esto se refiere a tornillo a través de la placa, el cual conduce a una curación radiológica significativamente más rápida con menos complicaciones; añadir más de un tornillo de fijación no parece aportar ningún beneficio adicional con respecto al tiempo de consolidación radiográfica o el tiempo para soportar todo el peso, pero puede ayudar en la reducción y resistencia a la carga máxima. Finalmente, agregar un tornillo interfragmentario no necesariamente asegura absoluta estabilidad, pero tiene sus ventajas como ayuda técnica en la reducción.^{9,10,11,12}

Un estudio prospectivo doble ciego realizado en China en dos grupos de 50 pacientes cada uno comparan técnica

MIPO vs. convencional abierta incluyendo fracturas de tibia distal de tipo A, B y C, el cual arroja resultados similares en cuanto a tiempo de consolidación para tipo A y B; sin embargo, los resultados para lesiones tipo C fueron mejores, disminuyen el tiempo de consolidación, las complicaciones en tejidos blandos así como la pronta incorporación a las actividades de la vida diaria.¹³ Otro estudio retrospectivo de 70 pacientes con manejo abierto arrojó resultados negativos, presentando una tasa de complicaciones de tejidos blandos y consolidación en 60% así como una escala AOFAS de 73 a los dos años de seguimiento, por lo cual sugieren buscar nuevas alternativas de tratamiento quirúrgico.^{14,15}

La realización de la técnica MIPO para osteosíntesis en extremidad superior e inferior es un procedimiento nuevo, el cual cambia algunos conceptos de osteosíntesis, por ejemplo, la reducción anatómica con compresión interfragmentaria para generar estabilidad absoluta de trazos metadiáfisis y de esta forma generar una consolidación primaria.^{11,17} Los nuevos avances en el estudio de procesos de consolidación secundaria por estabilidad relativa y la preservación de la irrigación perióstica generada al realizar técnicas deslizadas nos lleva a inferir la gran utilidad de estos nuevos procedimientos.^{16,17}

Al contrario de lo mencionado anteriormente, se encontró un metaanálisis que compara el manejo de fracturas de tibia distal con placas anterolateral en la variante de la técnica MIPO vs. la convencional, el cual arroja resultados similares en tiempo de consolidación así como escala funcional para tobillo y muestra una superioridad mínima en cuanto a lesión de tejidos blandos a favor de la técnica MIPO; del mismo modo detalla mayor tiempo quirúrgico así como mayor uso de fluoroscopía, situación desfavorable de la técnica MIPO.¹⁸

Históricamente, las complicaciones de la herida han sido documentadas hasta en 36% después de la fijación interna con reducción abierta (ORIF) en fracturas del pilón tibial, con infecciones reportadas de 37 a 55%; la morbilidad de la rodilla de tipo neuralgia se ha reportado hasta en 71% en la colocación de clavo centromedular anterógrado así como la mala alineación del eje tibial, trayendo como consecuencia el cambio en los puntos de apoyo y fases de la marcha.⁷ Toma especial relevancia el reporte de varios artículos sobre la técnica MIPO de placas mediales, las cuales presentan una alta incidencia de lesión dérmica, riesgo de exposición de material de osteosíntesis a corto y mediano plazo con la necesidad de retiro del material de osteosíntesis, por ello se pone en marcha el uso de nuevos abordajes de la fractura que contengan mejor cobertura de material de osteosíntesis llevando a un abordaje lateral de tipo MIPO, el cual proporciona una apropiada reducción y estabilidad de la fractura, mantiene un ambiente biológicamente amigable para la curación de fracturas y disminuye las complicaciones de la herida a través de la creación de incisiones más pequeñas tomando en cuenta la rigidez de la placa en carga tanto axial como torsional probada con modelos de hueso sintético, que fueron creados para

Tabla 2: Grado de consolidación ósea radiográfica en pacientes con técnica MIPO vs. convencional, 2019. (N = 40).

Factor	Seis semanas		Tres meses			Seis meses	
	Sin consolidación	Velado radiográfico	Velado radiográfico	Puentes óseos	Consolidación completa	Puentes óseos	Consolidación completa
MIPO	3	17	5	14	1	0	20
Convencional	12	8	11	9	0	9	11
Total	15	25	16	23	1	9	31
	CC = 0.421, p < 0.05		CC = 0.313, p < 0.05			CC = 0.474, p < 0.05	

CC = Coeficiente de contingencia.

representar AO-OTA fracturas tipo 43 A2. Estos artículos revelaron que no había diferencia significativa en la rigidez, una tasa de unión de 92% con buenos a excelentes resultados funcionales en el tratamiento de fracturas de tibia distal con MIPO.^{7,19}

Junto a los datos radiológicos para poder considerar una fractura curada hay que contar con el tiempo de evolución, el cual deberá ser adecuado para cada tipo de fractura. Asimismo, necesitamos la confirmación clínica como la ausencia de dolor y de movilidad del foco, con base en esto correlacionamos dos importantes estudios determinados de la escala de Montoya, que es útil para valorar el grado de consolidación, así como determinar que un grado 3 con ausencia de dolor y adecuada escala funcional es suficiente para comprobar que la fractura está consolidada.^{20,21}

Teniendo la corroboración clínico radiográfica de consolidación es importante establecer si dicho proceso generó alteración en las fases de la marcha, en el balance tanto sagital como coronal de la articulación de tobillo en relación a la pierna, determinar que los arcos de flexión y extensión son suficientes para evitar una artrosis posttraumática inmediata así como de mediano y largo plazo.^{7,22} A partir de este momento la funcionalidad toma el papel protagónico, con esto nos referimos que un adecuado proceso quirúrgico que llegó a la consolidación debe evitar que ningún paciente presente dolor, una adecuada incorporación de la marcha que permita realizar actividades de la vida diaria, por ello sociedades internacionales de cirugía de pie y tobillo lograron un consenso con la escala funcional AOFAS que valora de 0 a 100 puntos, permitiéndonos inferir qué tratamiento se recomienda para una apropiada evolución natural de la enfermedad traumática de tibia distal, siendo adecuados los valores que se encuentren entre 80 y 100 puntos.^{10,23,24,25}

Wenger R y colaboradores⁹ realizaron estudios con dos grupos donde compararon fracturas de tibia distal tratadas con técnica MIPO y fijación abierta convencional, todas ellas con placa anterolateral y en los cuales se obtuvieron datos relevantes a favor de la técnica MIPO con consolidación ósea y mayor puntaje funcional articular a los seis meses.

Estos resultados son similares a los de metaanálisis reportados en diversas sociedades europeas y estadounidenses de cirugía de pie y tobillo a partir de 2013.

Se encontró que la técnica MIPO no tuvo una superioridad estadísticamente significativa en la disminución de la frecuencia de infección postquirúrgica en las primeras seis semanas comparada con la técnica convencional abierta.

Al mismo tiempo observamos que la técnica MIPO reporta menor incidencia en dehiscencia de herida quirúrgica estadísticamente significativa en la semana dos postquirúrgica aportando de manera positiva para nuestro estudio.

Además de manera puntual se demostró que la técnica MIPO fue estadísticamente significativa sobre la técnica convencional para disminuir el tiempo de consolidación ósea radiográfica en los primeros seis meses postquirúrgicos.

Al mismo tiempo encontramos una fuerte correlación estadísticamente significativa con la técnica MIPO y puntajes de funcionalidad articular a partir de la semana seis con progresiva mejoría hasta el mes seis postquirúrgico, dato que es de gran relevancia en nuestro estudio.

Referencias

1. Kuo LT, Chi CC, Chuang CH. Surgical interventions for treating distal tibial metaphyseal fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; (3): CD010261.
2. Lister J. Antiseptic principle in the practice of surgery. *Br Med J*. 1867; 1: 1-3.
3. Bartoníbek J. Early history of operative treatment of fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010; 130: 1385-96.
4. Hernigou P, Pariat J. History of internal fixation (part 1): early developments with wires and plates before World War II. *Int Orthop*. 2017; 41 (16): 1273-83.
5. Gautier E, Perren SM, Cordey J. Effect of plate position relative to bending direction on the rigidity of a plate osteosynthesis. A theoretical analysis. *Injury*. 2000; 31(Suppl. 3): 14-20.
6. Augata P, Von Rüden C. Evolution of fracture treatment with bone plates. *Injury*. 2018; 49(Suppl 1): S2-7.
7. Lai TC, Fleming JJ. Minimally invasive plate osteosynthesis for distal tibia fractures. *Clin Podiatr Med Surg*. 2018; 35(2): 223-2.
8. Lakhotia D, Sharma G, Khatri K, Kumar GN, Sharma V, Farooque K. Minimally invasive osteosynthesis of distal tibial fractures using anterolateral locking plate: Evaluation of results and complications. *Chin J Traumatol*. 2016; 19(1): 39-44.
9. Wenger R, Oehme F, Winkler J, Perren SM, Babst R, Beeres FJP. Absolute or relative stability in minimal invasive plate osteosynthesis of simple distal meta or diaphyseal tibia fractures? *Injury*. 2017; 48(6): 1217-23.
10. Piatkowski K, Piekarczyk P, Kwiatkowski K, Przybycień M, Chwedczuk B. Comparison of different locking plate fixation methods in distal tibia fractures. *Int Orthop*. 2015; 39(11): 2245-51.

Tratamiento con placas en fractura de tibia distal

11. Gülabi D, Bekler HI, Saglam F, Tasdemir Z, Cecen GS, Elmali N. Surgical treatment of distal tibia fractures: open versus MIPO. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2016; 22(1): 52-7.
12. Li Y, Jiang X, Guo Q, Zhu L, Ye T, Chen A. Treatment of distal tibial shaft fractures by three different surgical methods: a randomized, prospective study. *Int Orthop.* 2014; 38(6): 1261-7.
13. Zou J, Zhang W, Zhang CQ. Comparison of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis with open reduction and internal fixation for treatment of extra-articular distal tibia fractures. *Injury.* 2013; 44(8): 1102-6.
14. Viberg B, Kleven S, Hamborg-Petersen E, Skov O. Complications and functional outcome after fixation of distal tibia fractures with locking plate. *Injury.* 2016; 47(7): 1514-8.
15. Villamil GCE, González VJA, Velasco BA, Martínez AM, Fuentes R. Fracturas de extremo distal de tibia tratadas con placas de estabilidad angular. Estudio retrospectivo observacional entre técnica abierta y mínimamente invasiva. *Revista del Pie y Tobillo.* 2015; 29(1): 11-6.
16. Toogood P, Huang A, Siebuhr K, Miclau T. Minimally invasive plate osteosynthesis versus conventional open insertion techniques for osteosynthesis. *Injury.* 2018; 49(Suppl 1): S19-23.
17. Book: Danis R. *Theorie et pratique de l'osteosynthese.* Paris: Masson; 1949.
18. Li A, Wei Z, Ding H, Tang H, Liu Y, Shi J, et al. Minimally invasive percutaneous plates versus conventional fixation techniques for distal tibial fractures: a meta-analysis. *Int J Surg.* 2017; 38: 52-60.
19. Jain D, Selhi HS, Yamin M, Mahindra P. Soft tissue complications in distal tibial fractures managed with medial locking plates: A myth or reality? *J Clin Orthop Trauma.* 2017; 8(Suppl 2): S90-5.
20. Calderón-Garcidueñas J, Castillo-Carranza MJ, Pavón-Salas D, Mireles-Díaz JA, González-Gutiérrez R. Fracturas con retardo en la consolidación ósea o pseudoartrosis: tratamiento no invasivo con electroestimulación galvánica transcutánea. *Acta Ortop Mex.* 2001; 15(6): 262-5.
21. Pirogova T, Bartolome VA, Bartolome VMJ. Valoración radiológica de consolidación de fracturas. *Radiología.* 2014; 56 (Espec Cong): 878.
22. Barcak E, Collinge CA. Metaphyseal distal tibia fractures: a cohort, single-surgeon study comparing outcomes of patients treated with minimally invasive plating versus intramedullary nailing. *J Orthop Trauma.* 2016; 30(5): 169-74.
23. Fang JH, Wu YS, Guo XS, Sun LJ. Comparison of 3 minimally invasive methods for distal tibia fractures. *Feature Article.* 2016; 39: e627-33.
24. Madeley NJ, Wing KJ, Topliss C, Penner MJ, Glazebrook MA, Younger AS. Responsiveness and validity of the SF-36, Ankle Osteoarthritis Scale, AOFAS Ankle Hindfoot Score, and Foot Function Index in end stage ankle arthritis. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(1): 57-63.
25. Agel J, Beskin JL, Brage M, Guyton GP, Kadel NJ, Saltzman CL, et al. Reliability of the foot function index: a report of the AOFAS outcomes committee. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(11): 962-7.

Conflictos de intereses: Ninguno.

Artículo original

doi: 10.35366/100930

Complicaciones en la artroscopía posterior de tobillo por portales clásicos y sin distracción

Complications in posterior ankle arthroscopy by classic and non-distraction portals

Yáñez-Arauz JM,* Raimondi N,† Tomé C,‡ Posse R,¶ Yáñez-Arauz S||

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN. Introducción: La artroscopía posterior de tobillo permite el diagnóstico y tratamiento de múltiples patologías a través de un mínimo trauma. Los portales posteriores, asociados o no a distracción mecánica, permiten una buena visión de los tendones de la región y articulación subtalar. **Objetivo:** del presente estudio es evaluar las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias de la artroscopía posterior del tobillo y retropié sin distracción articular y compararlas con las descritas en la bibliografía internacional. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo que evaluó 49 pacientes sometidos a artroscopía posterior de tobillo por diversas patologías. Todos operados por un único cirujano, en dos instituciones de salud, durante un período de siete años. Se analizaron los resultados mediante la escala visual analógica (EVA) y la escala de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS, por sus siglas en inglés). Se consignaron las complicaciones intra- y postoperatorias. El seguimiento promedio fue de 28 meses. **Resultados:** 33 varones y 16 mujeres (edad promedio 38.6 años). Hubo siete complicaciones (14.3%): cuatro parestesias y/o hipoesesia del nervio sural, dos casos de dolor residual en un portal y un caso de dehiscencia de cicatriz. Mejoría promedio de EVA de 5.53 puntos y mejoría promedio del AOFAS de 35.78 puntos.

ABSTRACT. Introduction: Posterior ankle arthroscopy allows the diagnosis and treatment of multiple pathologies through minimal trauma. The use of posterior portals associated or not to mechanical distraction, allows a good vision of the posterior ankle, tendons of the region, and subtalar joint. **Objectives:** We evaluated intra- and postoperative complications of posterior ankle arthroscopy without joint distraction, and compared them with those described in international literature. **Material and methods:** A retrospective study that evaluated 49 patients undergoing posterior ankle arthroscopy for several pathologies. All of them operated by a single surgeon, in two health institutions, for seven years. **Results:** were analyzed using the visual analog scale and the AOFAS score. Intra- and postoperative complications were recorded. The average follow-up was 28 months. **Results:** 33 men and 16 women. The average age was 38.6 years old. There were seven complications (14.3%): paresthesia and - or hypoesthesia of the sural nerve (four cases), residual pain in the portal (two cases), and portal scar dehiscence (one patient). The average improvement of VAS was 5.53 points, and the improved AOFAS score was an average of 35.78 points. **Conclusions:** Posterior ankle arthroscopy without distraction through the

Nivel de evidencia: IV (serie de casos)

* Medical Doctor. Jefe del Sector Pierna, Tobillo y Pie. Hospital Universitario Austral. *Magister in Orthopaedic Surgery*, Universidad de Buenos Aires (UBA). Professor, Faculty of Medicine, Austral University.

† Staff del Sector Pierna, Tobillo y Pie. Hospital Universitario Austral.

‡ Fellow del Sector Pierna, Tobillo y Pie. Hospital Universitario Austral.

¶ Médico residente del Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Universitario Austral.

|| Estudiante de medicina. Facultad de Ciencias Biomédicas. Universidad Austral.

Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia:

Juan Manuel Yáñez-Arauz
Gral. Urquiza Núm. 340, Acassuso, Buenos Aires. Argentina. PC: 1641.
E-mail: jmyanez@cas.ustral.edu.ar

Recibido: 10-09-2020. Aceptado: 03-02-2021.

Citar como: Yáñez-Arauz JM, Raimondi N, Tomé C, Posse R, Yáñez-Arauz S. Complicaciones en la artroscopía posterior de tobillo por portales clásicos y sin distracción. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 46-50. <https://dx.doi.org/10.35366/100930>



Conclusiones: La artroscopía posterior de tobillo sin distracción por medio de los clásicos portales posterolateral y posteromedial es una técnica segura, con un bajo índice de complicaciones mayores y una baja morbilidad para el paciente.

Palabras clave: Artroscopía de tobillo, artroscopía posterior, tobillo, complicaciones.

classic posterolateral and posteromedial portals is a safe technique, with a low rate of complications.

Keywords: Ankle arthroscopy, posterior arthroscopy; ankle; complications.

Introducción

La cirugía artroscópica del tobillo ha ido en constante crecimiento en los últimos 20 años. Hoy se considera un procedimiento más dentro de los que dispone el cirujano, que permite tanto realizar diagnósticos (no evidenciables por métodos de imágenes y el examen clínico), como tratar múltiples afecciones a través de una mínima agresión quirúrgica. Esto lleva a una menor morbilidad del paciente, un menor trauma de partes blandas y frecuentemente una más rápida recuperación funcional.¹ Mediante la artroscopía posterior, es posible llegar a los distintos puntos articulares tanto de la cámara posterior del tobillo, como de la articulación subastragalina, sin necesidad de artrotomías ni osteotomías maleolares; a través de diversos portales posteriores nos permite acceder a procesos dolorosos del tobillo y del retropié,² pudiendo visualizar, además de lo mencionado, los tendones retrromaleolares y el Aquiles. Esto permite tratar sus patologías, fracturas de la región, síndromes friccionales posteriores, patología producida por *os trigonum*, lesiones osteocondrales, calcificaciones, fibrosis posteriores, remoción de cuerpos libres, etcétera. También con este método se puede realizar una artrodesis subastragalina y tratar patologías de esta articulación.^{3,4} Para realizar esta técnica de manera segura y minimizar riesgos, es fundamental conocer la anatomía artroscópica de la región posterior, muy bien descrita por distintos autores.^{5,6,7} Si bien diferentes estudios^{8,9} mencionan cómo realizar los portales y la seguridad de los mismos para no lesionar estructuras, como todo procedimiento quirúrgico puede presentar complicaciones. Existen múltiples publicaciones^{10,11,12,13,14,15} acerca de las complicaciones de la artroscopía anterior del tobillo, pero hay pocos artículos publicados que describan las complicaciones de la artroscopía posterior de tobillo sin distracción.

El objetivo del presente estudio fue evaluar las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias de la artroscopía posterior del tobillo y retropié sin distracción articular y compararlas con las descritas en la bibliografía internacional.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo en dos instituciones de salud de la provincia de Buenos Aires. Se incluyeron 49 pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante una artroscopía posterior del tobillo entre Diciembre de 2011 y

Diciembre de 2018. Todas las artroscopías evaluadas se realizaron por los dos portales clásicos: posteromedial y posterolateral del tobillo descriptos por Van Dijk.⁹ No se utilizó ningún sistema de distracción (ni invasivo ni no invasivo) para la ejecución de la técnica. Se trabajó con manguito hemostático en el muslo. En todos los casos se utilizó una óptica de 4 mm a 30° y el paciente se intervino en decúbito prono con el pie colgando de la mesa operatoria y un realce en la cara anterior del tercio distal de la tibia. Esto permitió la libre movilización del tobillo durante el procedimiento. El artroscopio junto a la óptica se introdujo siempre inicialmente por el portal lateral apuntando al segundo rayo, mientras que el *shaver* se introdujo en principio por el portal medial en dirección a la región lateral, a 90° respecto a la óptica para evitar lesionar el paquete tibial. Ambos portales se realizaron para-aquileanos adyacentes al tendón. Se incidió la piel superficial y el ingreso al espacio posterior articular se realizó mediante instrumental romo. Todos los pacientes fueron operados por el mismo cirujano en ambos centros de atención. Esto se tuvo en cuenta para reducir las complicaciones debidas a la curva de aprendizaje. Siempre se trató de una cirugía ambulatoria, con una recuperación promedio de dos horas. Los pacientes fueron citados al primer control postoperatorio, a los siete días en promedio (entre seis y ocho días). Los diagnósticos previos a la cirugía fueron 14 pacientes con *os trigonum* doloroso, 14 pacientes con artrofibrosis posterior con síndrome de fricción posterior, siete tenosinovitis del flexor *hallucis longus*, cinco deformidades de Haglund con fibrosis posterior, tres lesiones osteocondrales astragalinas posteriores, tres artrodesis subastragalinas, una calcificación heterotópica periprotésica, una sinovitis yelonodular pigmentada y una fractura de maleolo posterior. El protocolo de estudio comprendió un completo examen preoperatorio con imágenes que confirmaron los diagnósticos precedentes antes de la intervención. No se efectuaron artroscopías diagnósticas en esta serie.

Se evaluaron las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. Los criterios de inclusión fueron: 1) pacientes sometidos a una artroscopía posterior de tobillo sin distracción articular; y 2) uso de dos únicos portales clásicos, posteromedial y posterolateral. Los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes en quienes fue necesario recurrir a portales accesorios; y 2) aquellos casos en los que no se pudo realizar el seguimiento adecuado. El seguimiento consistió en controles periódicos y una historia clínica informatizada, consignando las complicaciones detectadas durante el

procedimiento y en las consultas posteriores (anamnesis y examen físico), de manera que todo evento fue registrado en la historia clínica computarizada institucional. Se definió como complicación a «cada evento que surge como un problema adicional durante el procedimiento o después de este y es secundario a él». Asimismo, se citó a los sujetos para una evaluación final dentro del mayor plazo posible, según el caso, pero todos con un mínimo de 18 meses de postoperatorio. Para la evaluación del dolor se utilizó la escala visual analógica de 10 puntos, donde 0 fue sin dolor y 10 dolor intenso, evaluando tanto el preoperatorio como el postoperatorio a 18 meses. Se utilizó la escala de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS por sus siglas en inglés) de tobillo y retropié para evaluar función, alineación y también dolor; en donde se registró la puntuación AOFAS en el preoperatorio y en el postoperatorio más alejada del seguimiento. El seguimiento promedio fue de 28 meses (rango 18-77).

Análisis estadístico: Los hallazgos fueron colocados en la historia clínica de forma estandarizada y en una planilla de cálculo. Se utilizó la media y los porcentajes para todas las variables cuantitativas en el estudio. Los datos obtenidos en el pre- y postoperatorio se compararon mediante la prueba t de Student para muestras con varianza desigual. Se consideró un valor estadísticamente significativo si la p era menor a 0.05.

Resultados

Del total de artroscopías posteriores realizadas, 67.35% (33 pacientes) correspondió a varones y 32.65% (16 pacientes) fueron mujeres. Se trataron 27 tobillos izquierdos y 22 derechos. El promedio de la edad fue de 38.6 años (rango 15-68 años). Se consignaron siete complicaciones (14.3%) relacionadas con el procedimiento (*Figura 1*): cuatro casos de parestesia y/o hipostenesia del nervio sural (8.1%) tratados con complejo vitamínico B1-B6-B12, todos mejoraron excepto

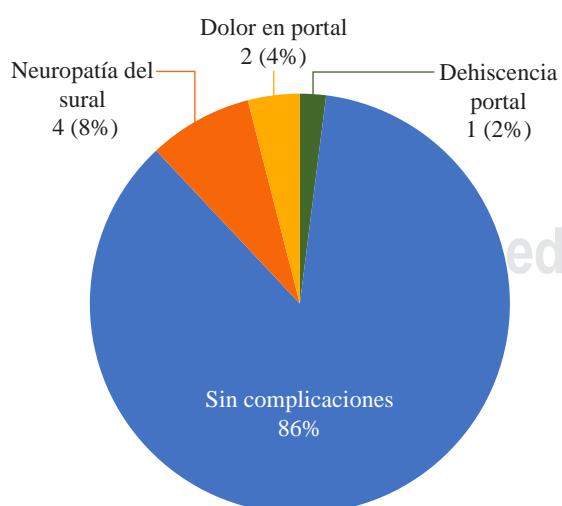


Figura 1: Complicaciones.

un paciente que persistió con parestesias; dos casos de dolor en portal artroscópico (4%) que se resolvió con infiltración con corticoides y fisioterapia; y un caso de dehiscencia del portal posterolateral (2%) que cicatrizó mediante curaciones simples al mes de la cirugía. No se observaron infecciones superficiales ni profundas. Cinco pacientes refirieron dolor del tobillo en el postoperatorio sin signos de síndrome regional complejo, lo que consideramos como la historia evolutiva de su dolor previo a la cirugía asociado al trauma inflamatorio quirúrgico, por ello, no lo consignamos como complicación del procedimiento. La mejoría promedio según la escala AO-FAS fue de 46.4 puntos promedio, con una media de 54.12 en el preoperatorio y de 89.9 puntos en el postoperatorio. El análisis comparativo entre el pre- y postoperatorio fue estadísticamente significativo, con un valor p: < 0.0005. En cuanto a la escala visual analógica, se obtuvo un promedio de 7.96 en el preoperatorio y de 2.43 en el postoperatorio. El análisis comparativo arrojó una p: < 0.0005 significativa.

Discusión

La artroscopía posterior del tobillo es un procedimiento que se volvió importante para el tratamiento de numerosas patologías articulares y extraarticulares del tobillo y subastragalina, con la ventaja de una recuperación más rápida y una hospitalización más corta comparada con las técnicas tradicionales abiertas.¹⁶ Sin embargo, existen pocos artículos que detallan las complicaciones de este procedimiento quirúrgico.

En relación a la lesión del nervio sural, Nickisch y colaboradores¹⁷ informan en su trabajo una prevalencia de 3.7% de lesiones neurológicas con afección del nervio sural en su mayoría. Abramowitz y su equipo¹⁸ informaron sobre la aparición de neuroapraxia del nervio sural en 19.5% de sus pacientes. Noguchi y su grupo¹⁹ informaron que de 12 casos tratados mediante artroscopía posterior de tobillo, 8.33% presentó una neuroapraxia del nervio sural y propusieron la identificación roma del nervio para evitar su lesión. Para disminuir al mínimo el riesgo de lesiones neurológicas, Van Dijk y colaboradores⁹ recomiendan realizar el portal posterolateral al nivel o ligeramente por encima de la punta del maléolo lateral, adyacente al tendón de Aquiles. De esta manera, se minimiza el posible riesgo de lesión del nervio sural, que se describe cruzando el borde lateral del tendón de Aquiles en forma subcutánea, en promedio 9.8 cm (rango, 6.5 a 16 cm) próximo a la inserción del tendón de Aquiles.²⁰ Lee y su equipo²¹ describieron un portal cerca del borde lateral del tendón de Aquiles para reducir riesgos. En la serie presentada, utilizamos la técnica de portales descrita por Van Dijk y se tuvo especial cuidado en realizar la incisión de piel con una hoja No. 15 de bisturí (sólo la epidermis y dermis), realizando disección roma en el tejido celular subcutáneo (TCS) en sentido longitudinal al eje del miembro y en dirección al espacio interdigital entre el primer y segundo dedo del pie con una pinza Halsted mosquito, lo que evitaría la lesión inadvertida del nervio; a pesar

de ello, fue la principal complicación observada en la serie (8.1% de los casos). También es necesario mencionar que el intercambio repetitivo de instrumentos a través del portal y las maniobras de tracción del TCS con los mismos debe evitarse o reducirse, para no provocar la neuroapraxia del nervio sural que es superficial. Si bien la realización de portales accesorios posterolaterales podría generar mayor riesgo de lesión del nervio sural, en el presente trabajo no se incluyen pacientes con dicho portal.

Keeling y colaboradores²² describieron en un estudio cadáverico los riesgos de lesionar el paquete tibial posterior al intentar realizar una descompresión del tendón del flexor *hallucis longus*. Nickisch y su grupo¹⁷ mencionan en su trabajo cuatro lesiones del nervio tibial, dos de las cuales se resolvieron solas, una requirió liberación del túnel tarsiano y desbridamiento local resolviendo la clínica y la otra presentó una secuela neurológica a pesar de la neurólisis. Ellos sugieren que los pacientes con artritis, rigidez y deformidad postraumática del tobillo y/o retropié pueden tener un mayor riesgo de lesiones nerviosas durante la artroscopía posterior del tobillo. El portal posteromedial se debe hacer adyacente al borde medial del tendón de Aquiles, siguiendo las recomendaciones de Van Dijk y colaboradores⁹ y sólo seccionar la piel con la hoja de bisturí 15. El ingreso se realiza por divulsión roma del TCS hacia lateral por delante del tendón de Aquiles, hasta tocar el trocar del artroscopio introducido por el portal posterolateral. De esa manera, se evita el riesgo de lesionar el paquete tibial posterior. Luego se va dirigiendo el *shaver* hacia anterior y medial hasta visualizar el tendón del flexor *hallucis longus*, lo que nos permite una muy buena visualización del tobillo y subtalar posterior. Hay que evitar ir más medial a dicho tendón por el riesgo neurovascular tibial posterior.^{23,24} En el presente trabajo, no hemos observado la lesión del nervio tibial, ni de su paquete vascular. Cabe mencionar que hay que tener presente y conocer las variaciones anatómicas de la región, que pueden aumentar el riesgo de lesión del nervio tibial, como por ejemplo el falso flexor *hallucis longus*.²³

En relación con la posición del paciente en el acto quirúrgico, Lee y su grupo⁴ observaron que la realización de los portales posteriores es más difícil cuando el paciente está en posición supina o lateral, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones neurovasculares.

En referencia a las infecciones, son poco frecuentes en la artroscopía posterior de tobillo. Dos casos (1.1% de la muestra) fueron reportados por Nickisch y su equipo,¹⁷ necesitando uno de ellos tratamiento quirúrgico. En los casos de nuestra serie no hemos tenido complicaciones infecciosas superficiales ni profundas.

El síndrome regional complejo es menos frecuente que el que se produce en la artroscopía anterior de tobillo.¹³ Abramowitz y colaboradores¹⁸ reportaron un caso en su serie y Nickisch y su equipo¹⁷ mencionan dos casos que fueron tratados con fisioterapia y bloqueo simpático, mejorando dentro de los seis meses postoperatorios. En la serie presentada no hemos reportado casos de síndrome regional complejo.

Si bien se reporta engrosamiento con dolor y disminución de la movilidad del tendón de Aquiles,¹⁷ al usar portales transtendón de Aquiles²⁵ en nuestra serie, no hemos percibido esa complicación, ni hemos utilizado el abordaje transtendón.

Spennacchio y colaboradores²⁶ en el 2016 realizaron una revisión sistemática de la bibliografía en relación con las artroscopías posteriores de tobillo, evaluando 46 artículos y 766 procedimientos, nueve artículos reportaron una tasa de complicaciones menores inferior al 7% y de complicaciones mayores inferior al 2%. En nuestra serie, las complicaciones observadas fueron todas menores y la mayoría de ellas con resolución a corto plazo.

Si bien se trata de un estudio retrospectivo, los datos se basaron en la historia clínica computarizada con seguimiento prospectivo de los pacientes, objetivando el examen y las complicaciones en cada consulta. Una debilidad es que, aunque todos los pacientes fueron sometidos a artroscopía posterior de tobillo y subastragalina, el motivo de la cirugía respondió a diferentes patologías, no se identificaron las complicaciones en referencia a los diagnósticos por los que fue tratado el paciente.

Creemos que, para evitar complicaciones, es necesario realizar el procedimiento en posición prona del paciente, permitiendo realizar portales paraaquilianos y manejar el instrumental con facilidad y comodidad, sin tracción de las partes blandas. También es necesario tener un conocimiento acabado de la anatomía artroscópica de la región posterior del tobillo y subtalar.

Conclusiones

La serie presentada ha mostrado que la artroscopía posterior del tobillo sin distracción por medio de los clásicos portales posterolateral y posteromedial es una técnica segura, con un bajo índice de complicaciones mayores y una baja morbilidad para el paciente, teniendo la ventaja de ser un método poco invasivo para resolver múltiples patologías posteriores de tobillo y retropié.

Referencias

- Willits K, Sonneveld H, Amendola A, Giffin JR, Griffin S, Fowler PJ. Outcome of posterior ankle arthroscopy for hindfoot impingement. *Arthroscopy*. 2008; 24: 196-202. doi: 10.1016/j.arthro.2007.08.025.
- Williams M, Ferkel R. Subtalar arthroscopy: indications, techniques and results. *Arthroscopy*. 1998; 14(4): 373-81. Available in: [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(98\)70004-0](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(98)70004-0).
- Amendola A, Lee KB, Saltzman CL, Suh JS. Technique and early experience with posterior arthroscopic subtalar arthrodesis. *Foot Ankle Int*. 2007; 28: 298-302.
- Lee KB, Park CH, Seon JK, Kim MS. Arthroscopic subtalar arthrodesis using a posterior 2-portal approach in the prone position. *Arthroscopy*. 2010; 26: 230-8. doi: 10.1016/j.arthro.2009.07.008.
- Golano P, Mariani PP, Rodríguez-Niedenfuhr M, Mariani PF, Ruano-Gil D. Arthroscopic anatomy of the posterior ankle ligaments. *Arthroscopy*. 2002; 18(4): 353-8.
- Parisi JS. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *Am J Sports Med*. 1986; 68(6): 862-5.

7. Sitler DF, Amendola A, Bailey CS, Thain LM, Spouge A. Posterior ankle arthroscopy: an anatomic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84: 763-9.
8. Urguden M, Cevikol C, Dabak TK, Karaali K, Aydin AT, Apaydin A. Effect of joint motion on safety of portals in posterior ankle arthroscopy. *Arthroscopy.* 2009; 25: 1442-6. doi: 10.1016/j.arthro.2009.05.004.
9. Van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy.* 2000; 16: 871-6. doi: 10.1053/jars.2000.19430.
10. Barber FA, Click J, Britt BT. Complications of ankle arthroscopy. *Foot Ankle.* 1990; 10(5): 263-6.
11. Carlson MJ, Ferkel RD. Complications in ankle and foot arthroscopy. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2013; 21(2): 135-9. Available in: <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e31828e5c6c>.
12. Deng DF, Hamilton GA, Lee M, Rush S, Ford LA, Patel S. Complications associated with foot and ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg.* 2011; 51(3): 281-4. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2011.11.011>.
13. Ferkel RD, Heath DD, Guhl JF. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy.* 1996; 12(2): 200-8.
14. Ferkel RD, Small HN, Gittins JE. Complications in foot and ankle arthroscopy. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; (391): 89-104. <https://doi.org/10.1097/00003086-200110000-00010>.
15. Yáñez AJM, Rosales AFE, Lauritto D, Balmaceda MM, Amaya M, Yáñez AS. Artroscopía anterior de tobillo. Complicaciones tempranas con técnica sin distracción. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2019; 84(3): 236-41. Available in: <http://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.3.885>.
16. Gasparetto F, Collo G, Pisanu G, Villella D, Drocco L, Cerlon R, Bonasia DE. Posterior ankle and subtalar arthroscopy: indications, technique, and results. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012; 5: 164-70. doi: 10.1007/s12178-012-9118-y.
17. Nickisch F, Barg A, Saltzman CL, Beals TC, Bonasia DE, Phisitkul P, et al. Postoperative complications in patients after posterior ankle and hindfoot arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94: 439-46. doi: 10.2106/JBJS.K.00069.
18. Abramowitz Y, Wollstein R, Barzilay Y, London E, Matan Y, Shabat S, Nyska M. Outcome of resection of a symptomatic os trigonum. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85: 1051-7. doi: 10.2106/00004623-200306000-00010.
19. Noguchi H, Ishii Y, Takeda M, Hasegawa A, Monden S, Takagishi K. Arthroscopic excision of posterior ankle bony impingement for early return to the field: short-term results. *Foot Ankle Int.* 2010; 31: 398-403. <https://doi.org/10.3113/FAI.2010.0398>.
20. Webb J, Moorjani N, Radford M. Anatomy of the sural nerve and its relation to the Achilles tendon. *Foot Ankle Int.* 2000; 21: 475-7. doi: 10.1177/107110070002100604.
21. Lee KB, Saltzman CL, Suh JS, Wasserman L, Amendola A. A posterior 3-portal arthroscopic approach for isolated subtalar arthrodesis. *Arthroscopy.* 2008; 24: 1306-10. doi: 10.1016/j.arthro.2006.01.025.
22. Keeling JJ, Guyton GP. Endoscopic flexor hallucis longus decompression: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2007; 28: 810-4. Available in: <https://doi.org/10.3113/FAI.2006.0810>.
23. Phisitkul P, Amendola A, False FHL: a normal variant posing risks in posterior hindfoot endoscopy. *Arthroscopy.* 2010; 26: 714-8. doi: 10.1016/j.arthro.2009.07.026.
24. Carro LP, Golanó P, Vega J. Arthroscopic subtalar arthrodesis: the posterior approach in the prone position. *Arthroscopy.* 2007; 23: 445-e1-4. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.07.049>.
25. Horibe S, Kita K, Natsu-ume T, Hamada M, Mae T, Shino K. A novel technique of arthroscopic excision of a symptomatic os trigonum. *Arthroscopy.* 2008; 24: e1-4. Available in: doi.org/10.1016/j.arthro.2007.04.019.
26. Spennacchio P, Cucchi D, Randelli PS, van Dijk N. Evidence-based indications for hindfoot endoscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(4): 1386-95. doi: 10.1007/s00167-015-3965-1.

Conflictos de intereses: Los autores no declaran conflicto de intereses.

Artículo original

doi: 10.35366/100931

Incidencia de luxación y relación con el abordaje en una cohorte histórica de 1,738 caderas del Registro Nacional de Uruguay

Incidence of dislocation and relationship with the surgical approach in a historic cohort of 1,738 hips of the National Register of Uruguay

Costa C,* Saona G,† Rodríguez M,* Albornoz H,§ Rey R*

Clinica de Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina de la Universidad de la República.

RESUMEN. Introducción: En Uruguay se registran por ley todas las artroplastías desde 1980. La inestabilidad es la segunda causa de revisión en artroplastías de cadera. **Objetivo:** Conocer la incidencia de inestabilidad y su relación con el abordaje. **Material y métodos:** Estudio observacional y analítico de una cohorte histórica de 1,738 artroplastías de cadera efectuadas en 2014. Muestra aleatoria estratificada según la vía de abordaje: abordaje posterior (AP) y anterolateral (AAL). Se identificaron todos los pacientes que habían sufrido alguna luxación, se estimó su incidencia y se realizó análisis bivariado y multivariado para identificar los factores relacionados asociados al paciente, al cirujano (abordaje y experiencia), al medio y al implante. **Resultados:** 633 pacientes, seguimiento mínimo de tres años y 16 pacientes con luxación, con una incidencia de 1.95% (IC 95%: 1.14-3.31) en general, 1.4% (IC 95%: 0.64-3.03) en AAL y 4.9% (IC 95%: 2.67-8.83) en AP ($p = 0.009$, RR = 3.35). Los factores asociados con luxación fueron: a) AP con un OR de 6.18 (IC 95%: 1.99-19.26); b) paciente procedente del subsector de salud privado con un OR de 13.74 (IC 95%: 1.87-101.15); c) antecedente de hipotiroidismo con un OR de 3.51 (IC 95%: 1.09-11.29); d) artrosis secundarias a artritis inflamatorias y displasia con un OR de 5.24 (IC 95%: 1.16-23.66); e) centro quirúrgico número tres con un OR de 8.80 (IC 95%: 1.50-51.51). **Conclusiones:** La incidencia de luxación temprana estuvo dentro de los rangos habituales. El AP con mayor riesgo de inestabilidad por factores de riesgo preoperatorios.

Palabras clave: Artroplastía de cadera, dislocación, inestabilidad, abordaje de cadera, artroplastía Charnley, Registro Nacional de Artroplastía.

ABSTRACT. Introduction: In Uruguay, all replacements have been registered by law since 1980. Instability is the second cause of revision in hip replacements. **Objective:** To know the incidence of instability, and its relationship with the surgical approach. **Material and methods:** Observational and analytical study of a historical cohort of 1,738 hip replacements conducted in 2014. Random sample stratified according to the surgical approach: posterior (AP) and anterolateral (AAL). All patients who had suffered any dislocation were identified, their incidence was estimated and bivariate and multivariate tests were performed, to identify factors related, associated with the patient, to the surgeon (surgical approach and experience), to the environment, and to the implant. **Results:** 633 patients, minimum follow-up of three years and 16 patients with dislocation, with an incidence of 1.95% (95% CI: 1.14-3.31) in general, 1.4% (95% CI: 0.64-3.03) in AAL and 4.9% (95% CI: 2.67-8.83) in AP ($p = 0.009$, RR = 3.35). Factors associated with dislocation were: a) AP with an OR of 6.18 (CI 95%: 1.99-19.26); b) patient from the private health subsector with an OR of 13.74 (95% CI: 1.87-101.15); c) antecedent of hypothyroidism with an OR of 3.51 (IC 95%: 1.09-11.29); d) osteoarthritis secondary to inflammatory arthritis and dysplasia with an OR of 5.24 (CI 95%: 1.16-23.66); e) surgical center number three with an OR of 8.80 (CI 95%: 1.50-51.51). **Conclusions:** The incidence of early dislocation was within the usual ranges. Posterior surgical approach with increased risk of instability from preoperative risk factors.

Keywords: Hip arthroplasty, dislocation, instability, hip approach, Charnley arthroplasty, Arthroplasty National Register.

Nivel de evidencia: II

* Clínica de Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina de la Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

† Fondo Nacional de Recursos. Montevideo, Uruguay.

§ Cátedra de Enfermedades Infecciosas de la Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia:

Dr. Rogelio Rey
Chiávari 3009, C.P. 11600, Montevideo, Uruguay.

E-mail: drrogeliorey@gmail.com / traumatologia@fmed.edu.uy

Recibido: 10-08-2020. Aceptado: 10-02-2021.



Citar como: Costa C, Saona G, Rodríguez M, Albornoz H, Rey R. Incidencia de luxación y relación con el abordaje en una cohorte histórica de 1,738 caderas del Registro Nacional de Uruguay. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 51-55. <https://dx.doi.org/10.35366/100931>



www.medigraphic.com/actaortopedia

Introducción

Sir John Charnley introdujo hace más de 50 años la prótesis total de cadera de baja fricción, lo que revolucionó el tratamiento de la artrosis de cadera, convirtiéndose en el patrón de oro del tratamiento de esta patología y por lo general con excelentes resultados,¹ con un riesgo de revisión que es por lo regular menor de 5% a 10 años,² pero los datos existentes no son suficientes para conocer exactamente cuánto va a durar una cadera protésica, incluso con implantes de última generación.³

Es un procedimiento no exento de complicaciones y de ellas, la luxación es la segunda complicación más frecuente, luego del aflojamiento aséptico, con una incidencia variable, generando una morbilidad e impacto socioeconómico importante,^{4,5} y con muchos factores que se mencionan como propiciadores de la misma, incluyendo los que dependen del implante, del cirujano, del paciente y de la técnica quirúrgica.^{4,5,6}

Dentro de la asociación de factores no parecen existir dudas de que el abordaje posterolateral y las cabezas pequeñas (fundamentalmente 22)^{4,5,6} tienen mayor riesgo de luxación temprana, una combinación utilizada con frecuencia en nuestro país. En tal sentido, usar cabezas de gran diámetro, más de 38 mm, no afectan la incidencia de riesgo.

En 1980 se dictó en Uruguay la Ley 14897 y se creó así un fondo público no estatal denominado Fondo Nacional de Recursos (FNR), que permite mediante una pequeña cuota (< 7 US\$/mes), aportada por los habitantes contribuyentes del Fondo Nacional de Salud y por el Ministerio de Economía y Finanzas, dar cobertura total a todos los procedimientos de alto costo (transplantes, medicación oncológica y biológica, cirugía cardíaca, hemodiálisis, artroplastías de cadera y rodilla, entre otros). Esto permite centralizar y registrar todas las cerca de 4,000 artroplastías de cadera anuales realizadas en cinco centros quirúrgicos, denominados Institutos de Medicina Altamente Especializados (IMAE), todos con salas de flujo laminar, independientemente de que el paciente provenga del sector público o privado y no se realizan en ninguna otra sala de operaciones. El registro es obligatorio para el pago del procedimiento.^{7,8} El sistema paga un implante del tipo prótesis de Charnley cementadas monoblock de origen argentino, con cabeza 22.225, que en 2014 eran más de 80% de los casos. El paciente puede acceder a otros implantes (diferente cabeza, sistema de fijación y superficie de fricción), siempre y cuando pague el costo del mismo.

El objetivo de este trabajo fue analizar, a través del Registro Nacional de Artroplastías del Fondo Nacional de Recursos (FNR), la incidencia real de inestabilidad (luxación) en una cohorte histórica de los pacientes operados de todo el país (Uruguay) por artrosis en el año 2014 y evaluar la presencia de factores que la propician, haciendo especial énfasis en la vía de abordaje y su asociación con cabezas pequeñas.

Material y métodos

En el año 2014 se operaron en Uruguay un total de 1,738 artroplastías de caderas primarias por artrosis por unos 150 cirujanos con diferente experiencia. En dicha cohorte de pacientes se decidió realizar un estudio analítico, observacional, recabando información de forma prospectiva (base de datos clínicos del FNR) y retrospectivo (entrevista telefónica). Teniendo en cuenta el objetivo, se seleccionaron dos poblaciones dependiendo del abordaje utilizado, posterior (AP: 274 caderas) o anterolateral (AAL: 1,464 caderas).

Con la población categorizada, se tomó una muestra representativa para ambos abordajes, teniendo como hipótesis una incidencia de luxación de 2% en AAL y 6% en AP. Se obtuvo una muestra final de 681 pacientes de los que se descartaron 48, porque algunos datos de la Historia Clínica Electrónica (base de datos del FNR) no eran fidedignos y la mayoría estaban muertos y no se podían evaluar. La muestra final evaluable fue de 633 pacientes y se consideró representativa al ser 93% de la muestra seleccionada y con características homogéneas con la población total para el año en estudio (*Tabla 1*).

En la muestra de 633 pacientes, 204 fueron por AP y 429 por AAL, la ponderación correspondiente para cada grupo fue de 1.34 (204/274) para el AP y de 3.41 (429/1,464) para la AAL.

Mediante el registro digital de los datos clínicos de los pacientes aportados por la base de datos del FNR y el llamado telefónico por parte de dos residentes de traumatología a todos los pacientes seleccionados, entre Septiembre de 2017 y Enero de 2018 se construyó la tabla de recolección de datos previamente diseñada, destinada a evaluar episodios de luxación, mecanismo de la misma, número y tratamientos realizados.

Se evaluaron factores demográficos y clínicos de los pacientes así como la vía de abordaje, el tamaño de la cabeza utilizado y la experiencia del cirujano, considerando ésta si operaba menos de 10, entre 10 y 49 y más de 50 prótesis por año, respectivamente.

El análisis estadístico consistió en la descripción de las variables cuantitativas por medio de media y desvío estándar y las cualitativas utilizando porcentajes u *odds ratio* (OR). En la estimación de proporciones se calculó el intervalo de confianza de 95% utilizando el método de Wilson. En las comparaciones de proporciones se utilizó el test de χ^2 y en la comparación de medias el test de Student.

Se utilizó la regresión logística binaria para evaluar la asociación entre el conjunto de factores preoperatorios y de la cirugía (institución, experiencia del cirujano, abordaje, tamaño de prótesis) con la incidencia de luxación. En el modelo inicial se consideraron todas las variables y fueron retiradas en orden descendente del valor p. Además, se tomó en cuenta el efecto de confusión de una variable, si su presencia contribuía a hacer significativo el efecto de otra. Para corregir problemas numéricos en variables con frecuencia

Tabla 1: Comparación entre las características en la población total y la población reconstruida mediante la ponderación de la muestra.		
	Población total n (%)	Población reconstruida n (%)
Edad (años)*	68.4 ± 11.2	68.3 ± 10.9
Sexo masculino	687 (39.5)	693 (39.8)
AP	274 (15.8)	274 (15.8)
AAL	1,465 (84.2)	1,465 (84.2)
IMAE		
1	185 (10.6)	192 (11.0)
2	777 (44.7)	815 (46.9)
3	250 (14.4)	235 (13.5)
4	35 (2.0)	41 (2.4)
5	492 (28.3)	456 (26.2)

AP = abordaje posterior; AAL = anterolateral; IMAE = Institutos de Medicina Altamente Especializados.

* Media ± desviación estándar.

cero o muy baja se agruparon categorías (p. ej.: IMAE y artrosis).

En todas las estimaciones se tuvo en cuenta el diseño de muestreo estratificado al azar y se utilizaron los pesos de los estratos.⁹

Se consideraron significativos los valores p mayores o iguales a 0.05 y en el análisis se utilizó el programa estadístico Stata 16.1.

Resultados

La muestra aleatoria final de 633 pacientes presentó características muy similares de la población de 1,738 arthroplastías realizadas durante 2014 considerándose por tanto representativa (*Tabla 1*). La mediana de seguimiento fue de 3.35 años (de 33 a 45 meses). En dicho período 16 pacientes mostraron algún episodio de luxación, de los cuales seis tenían AAL y 10 AP, representando una incidencia global para la población general de 1.95% (IC 95% 1.14-3.31); siendo de 1.4% (IC 95% 0.64-3.03) para AAL y de 4.9% (IC 95% 2.67-8.83) para AP, presentando una diferencia estadísticamente significativa para ambos abordajes ($p = 0.009$, RR = 3.35).

En la *Tabla 2* se describe la significación estadística en la asociación con el evento de luxación del análisis bivariado, destacándose las variables significativas: subsector de salud e IMAE. En este análisis la experiencia del cirujano mostró diferencias en el total de la muestra y también en el AAL, siendo menor para los cirujanos de mayor experiencia, pero con valores sin significancia estadística.

En la *Tabla 3* se muestra el resultado del análisis multivariado mediante regresión logística binaria, se presentan dos modelos que se diferencian por la incorporación de la variable Centro Quirúrgico o IMAE (modelo II) o no (modelo I). La incorporación de esta variable IMAE al modelo I hace que la vía de abordaje pierda significación estadística ($p = 0.137$) y que el hipotiroidismo resulte significativo ($p = 0.035$).

Existen algunos factores de riesgo, conocidos como propiciadores de luxación, pero que en esta serie no fueron estadísticamente significativos como la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC) y los antecedentes neurológicos (*Tablas 2 y 3*). Sin embargo, fue necesario incluir la edad, el sexo y su interacción en los modelos logísticos para ajustar el efecto de confusión y que resultaran significativos el hipotiroidismo y la artrosis secundaria a displasia y artritis.

Tabla 2: Análisis bivariado de factores asociados con la luxación del paciente. Para simplificar la tabla las celdas vacías corresponden a proporciones complementarias de las de luxación.			
	Luxación %	No luxación %	p
Edad (años)	67.5 ± 14.5	68.0 ± 11.6	0.892
IMC (kg/m ²)	27.3 ± 4.3	28.3 ± 4.6	0.385
Sexo			
Femenino	2.06		0.079
Masculino	1.76		
Subsector salud			
Público	0.34		0.027
Privado	2.42		
Región			
Montevideo	2.66		0.242
Interior	1.36		
Hipotiroidismo	3.94	1.63	0.146
Neurológicos	0.00	2.10	0.122
ASA			
1	0.00		0.897
2	2.05		
3	0.00		
4	0.00		
Artrosis			
Primaria	1.76		0.282
Secundaria	6.26		
displasia			
Secundaria	6.80		
artritis			
Secundaria	1.72		
necrosis			
Tamaño de cabeza			
22 mm	2.07		0.525
28 mm o más	1.37		
Abordaje			
AP	4.90		0.009
AAL	1.40		
Experiencia del cirujano			
Menos de 10 cirugías/año	3.25		0.824
De 11 a 50 cirugías/año	2.07		
Más de 50 cirugías/año	1.76		
IMAE			
1	1.42		0.018
2	4.96		
3	8.33		
4	4.00		
5	0.00		

IMC = índice de masa corporal; ASA = American Society of Anesthesiologists; AP = abordaje posterior; AAL = anterolateral; IMAE = Institutos de Medicina Altamente Especializados.

Tabla 3: Análisis multivariado de factores asociados con la luxación del paciente mediante regresión logística.

	Modelo I		Modelo II	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Edad (años)	0.98 (0.93-1.04)	0.568	1.00 (0.95-1.05)	0.899
Sexo masculino ^a	0.06 (0.00-92.00)	0.457	0.18 (0.00-135.91)	0.615
Edad # Sexo M	1.04 (0.94-1.15)	0.452	1.02 (0.93-1.13)	0.620
Subsector Salud Privada^b	13.74 (1.87-101.15)	0.010	11.32 (1.54-83.29)	0.017
Hipotiroidismo	3.01 (0.92-9.83)	0.068	3.51 (1.09-11.29)	0.035
Artrosis secundaria displasia o artritis^c	5.24 (1.16-23.66)	0.031	5.95 (1.40-25.37)	0.016
Abordaje AP ^d	6.18 (1.99-19.26)	0.002	3.52 (0.67-18.56)	0.137
IMAE				
2 ^e	Variable no incluida		4.00 (0.66-24.40)	0.133
3			8.80 (1.50-51.51)	0.016
4			2.56 (0.45-14.62)	0.289
Constante	< 0.01	0.001	< 0.01	< 0.01

AP = abordaje posterior; IMAE = Institutos de Medicina Altamente Especializados.

Categoría de referencia para la variable: ^a sexo femenino; ^b subsector público; ^c artrosis primaria o secundaria necrosis; ^d abordaje anterolateral; ^e IMAE (1 y 5).

De los 16 pacientes que sufrieron luxación, nueve tuvieron un único episodio de luxación, tres pacientes dos episodios y cuatro pacientes tres o más episodios. El mecanismo de luxación fue la hiperflexión del tronco sobre el muslo en 11 de ellos (10 al agacharse y uno en asiento bajo) y en cinco no fue claro (cuatro acostados y uno traumático). Podemos deducir que la mayoría fueron luxaciones posteriores y sólo de los que estaban acostados podemos dudar del mecanismo y del sentido de la luxación. Todos los episodios de luxación requirieron reducción bajo anestesia general en block quirúrgico y no hubo ninguna revisión hasta el momento. Cinco de los pacientes recibieron tratamiento ortopédico (cuatro con rodillera de yeso por seis semanas y un caso, pelvicalzón de yeso).

Discusión

La incidencia de luxación protésica publicada mundialmente es muy variable, entre 0.5 y 9.2%.⁴ Por ejemplo, el Registro Nacional de Escocia sobre 14,000 artroplastías publica 1.9% al año y así como aumenta en mayores de 85 años, disminuye si el cirujano tiene entre 11 y 25 procedimientos por año.¹⁰

Kornuijt dice que el abordaje posterior es seguro si se toman medidas correctas de cierre y las cabezas tienen entre 28 y 36 mm.¹¹ A pesar de esto, Sheth ya señaló hace unos años en un registro de más de 42,000 reemplazos de cadera, que los abordajes anterior y anterolateral tenían muy bajo índice de revisión por luxación.¹²

Sigue teniendo total vigencia la evaluación de la colocación de los componentes y la *safe zone* (zona de seguridad), según Lewinnek, desde 1978¹³ e incluso, Callanan relaciona el posicionamiento acetabular con algunos de los elementos que se mencionan como propiciadores de luxación, fundamentalmente las miniincisiones, la escasa experiencia del cirujano y los pacientes obesos.¹⁴

En esta serie, que incluye una muestra representativa de todos los pacientes operados durante un año por cirujanos del país y en su mayoría con tallos monoblock con cabeza 22.225, las cifras globales de 1.9% son similares a las publicadas en la literatura. Y si evaluamos la relación con los abordajes, las incidencias de 1.4% para AAL y de 4.9% para AP también son similares a las publicadas, pero con una diferencia significativa entre las mismas para el tipo de implante que se utiliza en nuestro país (fundamentalmente cabezas pequeñas).

Existen dos elementos que presentaron significancia en este trabajo, cuya explicación podría no ser clara y que no tiene antecedentes similares de publicación. Los pacientes del subsector público se luxan menos porque pueden elegir cirujanos más experimentados; tienen consultas de prevención preoperatorias y la demora en sus estudios los hace llegar con mas información preoperatoria. La diferencia significativa, según el centro quirúrgico, está asociada a cirujanos menos experimentados o a una preferencia por el abordaje posterior.

Queremos señalar, por ser un dato original, la diferencia estadísticamente significativa con relación al hipotiroidismo y su aumento de riesgo de luxación, ya que la relación de las muestras con respecto a esta patología previa es similar. No encontramos esta asociación previamente en la literatura, aunque sí es una patología vinculada a mayor riesgo de infecciones.¹⁵

A diferencia de otros estudios, en nuestro trabajo no hubo diferencias estadísticamente significativas en variables como edad, sexo, índice de masa corporal, patologías neurológicas y ASA.^{9,16,17} La falta de significación en dichas variables puede deberse al bajo número de eventos de luxación en relación al número de variables consideradas en el análisis multivariado o quizás influya positivamente la formación de los equipos quirúrgicos en estos resultados y las medidas de prevención que se toman en la enseñanza de conductas para con los pacientes.

Conclusiones

Nuestra incidencia se encuentra en los rangos habituales publicados en la bibliografía, el registro incluye a todos los cirujanos del país y la mayoría de los implantes utilizados son prótesis de Charnley monoblock con cabeza 22.225 mm.

El abordaje posterolateral presenta una incidencia de luxaciones más de tres veces superior al abordaje anterolateral y confirma que la asociación de este abordaje y cabeza pequeña no debe utilizarse, incluso en cirujanos expertos.

Referencias

1. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007; 370(9597): 1508-19.
2. NICE. Total hip replacement and resurfacing arthroplasty for end stage arthritis of the hip. NICE technology appraisal guidance 304. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2014.
3. Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A. How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet*. 2019; 393(10172): 647-54.
4. Dabaghi A, Saleme J, Ochoa L. Evaluación y tratamiento de la luxación protésica de cadera. *Acta Ortop Mex*. 2014; 28(2): 137-44.
5. Fernández-Fairen M, Hernández-Vaquero D, Murcia-Mazón A, Querales-Leal V, Torres-Pérez AI, Murcia-Asensio A. Inestabilidad de la artroplastía total de cadera. Una aproximación desde los criterios de la evidencia científica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011; 55(6): 460-75.
6. Kumar V, Sharma S, James J, Hodgkinson JP, Hemmady MV. Total hip replacement through a posterior approach using a 22 mm diameter femoral head: the role of the transverse acetabular ligament and capsular repair in reducing the rate of dislocation. *Bone Joint J*. 2014; 96-B(9): 1202-6.
7. Fondo Nacional de Recursos Medicina Altamente Especializada. [consultado 1 Ago 2017] Disponible en: <http://www.fnr.gub.uy/técnicas-beneficiarios>
8. Ibarra Melogno S, Chifflet L, Rey R, Leiva G, Morales N, Albornoz H. Resultados a largo plazo de artroplastía de cadera en pacientes en diálisis por insuficiencia renal crónica. Mortalidad y supervivencia del implante en el Registro Nacional de Uruguay desde el año 2000. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019; 63(3): 187-91. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2018.12.002>
9. Thompson SK. Sampling. 2nd edition. United States: John Wiley & Sons; 2002. p. 367.
10. Meek RM, Allan DB, McPhillips G, Kerr L, Howie CR. Epidemiology of dislocation after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 447: 9-18.
11. Kornuijt A, Das D, Sijbesma T, van der Weegen W. The rate of dislocation is not increased when minimal precautions are used after total hip arthroplasty using the posterolateral approach: a prospective, comparative safety study. *Bone Joint J*. 2016; 98-B(5): 589-94.
12. Sheth D, Cafri G, Inacio MC, Paxton EW, Namba RS. Anterior and anterolateral approaches for THA are associated with lower dislocation risk without higher revision risk. *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473(11): 3401-8.
13. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1978; 60 (2): 217-220.
14. Callanan MC, Jarrett B, Bragdon CR, Zurakowski D, Rubash HE, Freiberg AA, et al. The John Charnley Award: risk factors for cup malpositioning: quality improvement through a joint registry at a tertiary hospital. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469(2): 319-29.
15. Tan TL, Rajeswaran H, Haddad S, Shahi A, Parvizi J. Increased risk of periprosthetic joint infections in patients with hypothyroidism undergoing total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016; 31(4): 868-71.
16. Tansey RJ, Green GL, Haddad FS. Large diameter heads: is bigger always better? *Semin Arthroplasty*. 2015; 26(1): 16-9.
17. Jolles BM, Zanger P, Leyvraz PF. Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty: a multivariate analysis. *J Arthroplasty*. 2002; 17(3): 282-8.

Fuentes de financiación: Clínica de Traumatología y Ortopedia y el Fondo Nacional de Recursos, Montevideo, Uruguay.

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

Artículo original

doi: 10.35366/100932

Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos

Measurement of the pressure force and hand clamps in healthy patients

Vázquez-Alonso MF,* Díaz-López JJ,† Lázaro-Huerta M,‡ Guamán-González MO§

Instituto Mexicano del Seguro Social.

RESUMEN. Introducción: La caracterización biomecánica de agarre supone la determinación de las diferentes variables cinemáticas y dinámicas que afectan sus distintas fases: transporte, formación del agarre y manipulación; su relación con las características antropométricas del sujeto y las propias del objeto. La fuerza de contacto en los dedos durante la realización de agarres bidigitales o multidigitales pero que involucran únicamente uso de las falanges distales (agarre tipo pinza) y el agarre de potencia cilíndrico son de los más empleados para las actividades diarias. La medición de la fuerza de presión (FPM) es un elemento esencial para seguimiento durante el crecimiento, lesiones, rehabilitación y ensayos terapéuticos. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, prospectivo, transversal con 61 pacientes sin patología de miembro torácico, 30 hombres y 31 mujeres, con rango de edad de 20 a 59 años, se realizaron mediciones antropométricas y prueba de fuerza (kg/fuerza). Se analizaron las variables estadísticamente con «r» de Pearson y U de Mann-Whitney. **Resultados:** La fuerza de prensión de la mano y la pinza 1 de la mano dominante como la no dominante está correlacionada con el peso, talla, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de la muñeca, la FPM y la pinza 1 tanto en la mano dominante como en la no do-

ABSTRACT. Introduction: The biomechanical characterization of grip involves the determination of the different kinematic and dynamic variables that affect its different phases: transport, grip formation and manipulation, as well as its relationship with the anthropometric characteristics of the subject and those of the object. The contact force in the fingers during the making of bidigital or multi-digital grips but involving only the use of distal phalanges (grip type clamp) and cylindrical power grip are among the most used for daily activities. Hand grip force measurement is an essential element for follow-up during growth, injury, rehabilitation and therapeutic trials. **Material and methods:** Descriptive, prospective, cross-sectional study with 61 patients without upper extremity pathology, 30 male, 31 female, with age range of 20 to 59 years, anthropometric measurements and Force test (kg/strength) were performed. The variables were statistically analyzed with Pearson's «r» and Mann-Whitney's U. **Results:** The hand grip and clamp 1 Force of the dominant hand as non-dominant is correlated with weight, size, body fat percentage and wrist circumference, HGF and clamp 1 in both the dominant and non-dominant hand is higher in men than in women, with $p < 0.05$. **Conclusions:** The average

Nivel de evidencia: IV

* Jefe de Servicio de Cirugía de Mano.
† Médico adscrito al Servicio de Cirugía de Mano.
§ Médico residente de cuarto año de Ortopedia.

Unidad Médica de Alta Especialidad en Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.

Correspondencia:

Dra. Ma. Francisca Vázquez-Alonso
Av. Lomas Verdes Núm. 52, Col. Santa Cruz Acatlán,
C.P. 53150 Naucalpan de Juárez,
Tel. 53710888, ext. 28664
E-mail: francisca.vazqueza@imss.gob.mx

Recibido: 26-11-2020. Aceptado: 21-02-2021.

Citar como: Vázquez-Alonso MF, Díaz-López JJ, Lázaro-Huerta M, Guamán-González MO. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 56-60. <https://dx.doi.org/10.35366/100932>



www.medigraphic.com/actaortopedia



minante es mayor en los hombres que en las mujeres, con $p < 0.05$. **Conclusiones:** La FPM promedio de la mano dominante es mayor que en la no dominante para hombres y mujeres, relacionado con el peso, talla, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de la muñeca.

Palabras clave: Mano, prensión, fuerza, medición, sano.

HGF of the dominant hand is higher than in the non-dominant for men and women. This is related to weight, size, body fat percentage and wrist circumference.

Keywords: Hand, grasp, strength, measurement, healthy.

Introducción

Durante el año 2011, las lesiones traumáticas de mano ocuparon el primer lugar como causa de incapacidades por accidentes de trabajo en el IMSS, representando 36% de los accidentes de trabajo registrados: de estos, 61,557 (53.1%) corresponden a heridas, 23,829 (20.5%) a traumatismos superficiales, 156,810 (13.6%) a fracturas y esguinces, y 3,951 (3.4%) a amputaciones. Estas lesiones dejaron incapacidades parciales permanentes en 3,591 casos (3.1%) del total de los accidentes de trabajo. Lo cual da la idea de la elevada incidencia de estos padecimientos y sus repercusiones económicas y sociales. Las manos son una herramienta de gran utilidad para el hombre, quien las utiliza para realizar funciones mecánicas, sensitivas, de protección e incluso de comunicación, sus múltiples utilidades las hacen susceptibles de sufrir daños.¹

La mano humana es uno de los sistemas mecánicos más complejos y versátiles que existen. La caracterización biomecánica del agarre supone la determinación de las dife-

rentes variables cinemáticas y dinámicas que afectan a las diferentes fases del agarre: transporte, formación de agarre y manipulación; así como la relación con las características antropométricas del sujeto y las propias del objeto manipulado y la tarea de manipulación.

Existen trabajos^{2,3,4,5,6,7,8} que analizan las fuerzas de contacto en los dedos durante la realización de agarres digitales o multidigitales pero que involucran únicamente el agarre con las falanges distales (agarres tipo pinzas).

El agarre de potencia cilíndrico es uno de los más empleados durante la realización de las actividades de la vida diaria, se trata de un agarre con contacto de superficie elevada de la mano y con el que se pueden conseguir fuerzas elevadas. Dada su importancia, la caracterización biomecánica de este agarre tiene gran interés, ya que la funcionalidad de la mano humana radica en que dicho agarre pueda ser realizado.⁹

Se ha descrito una relación entre la fuerza de prensión y varios parámetros funcionales, clínicos, sicológicos o sicosociales en diferentes poblaciones, sobre todo en per-



Figura 1:

Medición de la fuerza: A) De prensión. B) En puño.

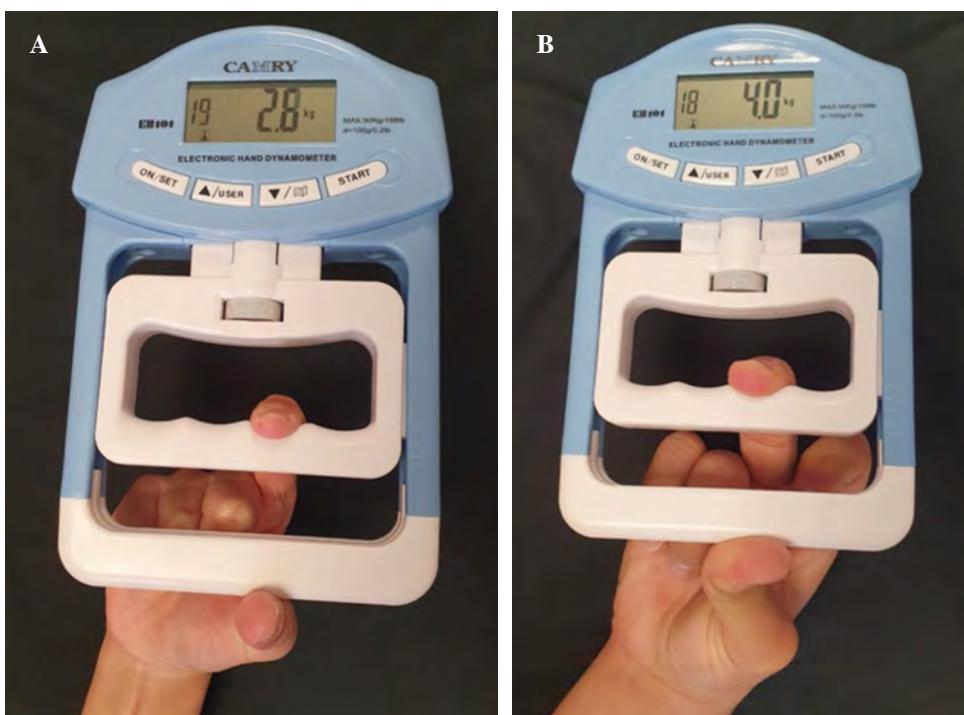


Figura 2:

Fuerza digital del segundo
y tercero dedo.

Tabla 1: Distribución de la fuerza por género.

	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
Fuerza dominante (kg/Fza)					
Masculino	51.72	9.92	8.44	6.76	5.40
Femenino	31.68	8.00	7.56	6.32	4.96
Fuerza no dominante (kg/Fza)					
Masculino	49.00	9.68	8.16	6.92	5.08
Femenino	29.48	7.60	7.52	6.24	4.76

sonas de edad avanzada.¹⁰ En relación a los tipos de presiones usadas, Kapandji las define de la siguiente forma: 1) presiones palmares, tanto cilíndricas como esféricas, en las que intervienen los dedos y la palma de la mano, es una presión de fuerza para tomar objetos pesados y voluminosos; 2) presiones digitales, referida a la pinza digital subtérmino lateral, involucra pulgar e índice y permite tomar los objetos con precisión.¹¹ La evaluación de la fuerza muscular forma parte de la valoración funcional de la mano junto con el análisis de la sensibilidad y la movilidad articular. La fuerza es definida como la capacidad de un músculo para ejercer el máximo de esfuerzo o resistir al poder de oposición. En la fuerza de presión manual, es el resultado de la flexión forzada de todas las articulaciones de los dedos. Existen diversas modalidades de valoración de la fuerza de la mano, habiéndose aplicando durante el transcurso del tiempo métodos de balanza en resorte, sistema

mas de prensión, levantamiento de peso, miómetro modificado y actualmente la dinamometría.

La medición de la fuerza de agarre máxima (MGS) es un elemento esencial para evaluar a la fuerza durante el crecimiento, envejecimiento, en las secuelas de lesiones traumáticas y en la rehabilitación. El dinamómetro es considerado un instrumento adecuado y confiable para la evaluación de la fuerza de prensión manual del paciente, aunque la fiabilidad de la evaluación puede verse afectada por género, peso y la postura corporal.

Material y métodos

Estudio realizado en el período comprendido de 01 de Abril al 5 de Noviembre 2017, prospectivo, descriptivo, transversal. Se incluyeron 61 pacientes sin patologías de la extremidad torácica conocida con un rango de edad entre 20 y 59 años de edad, ambos sexos, organizados en cuatro grupos etarios. Grupo 1, 20 a 29 años; grupo 2, de 30 a 39 años; grupo 3, de 40 a 49 años; y grupo 4, de 50 a 59 años. Se valoró la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano mediante un dinamómetro hidráulico (*Figuras 1 y 2*); se tomó en cuenta índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, circunferencia, flexión y extensión de la muñeca.

Se realizó estadística descriptiva para variables dicotómica y categóricas, se estableció la correlación con prueba de Pearson a variables cuantitativas y prueba de Spearman para variables categóricas y dicotómicas con un valor de correlación de $r = 0.8$, además se realizó prueba de U de Mann Whitney con un valor significativo de $p < 0.5$.

Resultados

Se estudiaron 30 hombres (49%) y 31 mujeres (51%). Dominancia 58 diestros (94%) y tres zurdos (6%); el grupo 1 estuvo compuesto por 26 personas (44%); grupo 2, 23 personas (38%); grupo 3, 10 personas (14%); y grupo 4, 4 personas (4%).

Se midieron variables de peso, talla, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal, obteniendo un rango de talla de 1.40 m a 1.86 m, con promedio de 1.65 m, el índice de masa corporal con rango de 19.8 a 43.1 kg/m², con un promedio de 27.6 kg/m²; por último se midió el porcentaje de grasa corporal con rangos de 14.14 a 52.6% con un promedio de 29.73%.

En cuanto a la medición de la circunferencia de la muñeca, se obtuvo como promedio para la mano dominante 16.07 cm y para la no dominante 15.94 cm, para la flexión de la muñeca dominante 73.14° y para la no dominante 72.34°, para la extensión de la dominante 76.44° y la no dominante 76.5°.

Los resultados de la fuerza obtenida por género y grupos de edad se presentan en la *Tablas 1 y 2*. El análisis por grupo de edad, género y fuerza del brazo dominante y no dominante se observa en la *Tabla 3*.

Discusión

El objetivo de este estudio fue establecer la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en paciente sin patologías de los miembros torácicos de manera manual mediante un dinamómetro a fin de establecer datos de referencia en la fuerza.

La relación que tiene la fuerza de prensión y la dominancia es de importancia, siendo la mayor fuerza en la mano dominante en 5-40% y puede estar o no relacionada con la actividad laboral. Schreuders y colaboradores¹² mencionan respecto al género que la fuerza de prensión es mayor en

Tabla 3: Distribución de grupo de edad y fuerza por pinzas.

Grupo de edad (años)	Sexo	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
Fuerza dominante (kg/Fza)						
20-29	M	50.71	9.93	8.29	6.50	5.14
	F	29.50	7.63	7.00	5.88	4.50
30-39	M	53.38	10.25	8.38	6.63	5.38
	F	32.45	7.91	7.64	6.36	4.91
40-49	M	52.00	9.00	9.33	8.33	6.67
	F	36.75	9.50	9.25	8.00	6.25
50-59	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	F	26.00	7.00	6.00	4.50	4.50
Fuerza no dominante (kg/Fza)						
20-29	M	50.07	9.64	8.07	6.50	4.71
	F	27.75	7.75	7.13	5.88	4.50
30-39	M	48.00	9.88	7.75	7.00	5.00
	F	30.27	7.36	7.82	6.27	4.91
40-49	M	46.67	9.33	7.67	8.67	7.00
	F	33.00	8.50	8.00	7.50	5.25
50-59	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	F	25.00	6.50	6.50	5.00	4.00

M = masculino, F = femenino.

los hombres, hasta 60%, Peters y su equipo¹³ dicen que la fuerza mayor es en personas entre la tercera y cuarta década de la vida, lo que concuerda con la edad productiva de la persona.¹⁴

En el presente trabajo, 50% de los pacientes son del sexo masculino con predominancia diestra y relacionada con la tercera década de la vida laboral. La fuerza de presión en promedio es de 51.7 kg/Fza en el sexo masculino en la mano dominante, en comparación con el sexo femenino que corresponde al 31.6 kg/Fza; en cuanto a la extremidad no dominante, en los varones es 49.0 kg/Fza, y en las mujeres 29.48 kg/Fza, por lo que Betchol (1954), referido por Escalona, explica que existe 10% más de fuerza dominante que la no dominante.

De acuerdo con la antropometría, la población estudiada tiene un IMC en promedio de 27.6%, lo cual nos habla de un sobrepeso; sin embargo, no hay correlación con la medición de la fuerza de presión. Por otro lado, la relación peso-talla/fuerza de prensión sí se encuentra relacionada con la extremidad dominante y a su vez con la pinza 1 en el grupo de edad de 30-39 y 40-49 años y presente en el sexo masculino. Esto tiene relación con el grupo de población económicamente productiva como lo explican Coronel y colaboradores.^{1,11}

En la quinta y sexta décadas de la vida, se observa una disminución de la fuerza muscular e incremento del IMC, así como la disminución de la masa muscular e incremento del porcentaje de grasa, esto está relacionado con el proceso de envejecimiento y, por lo tanto, a la disminución de la actividad, tal como lo menciona Lenardt.¹⁵

Tabla 2: Distribución de la fuerza por grupos de edad.

Grupo de edad (años)	Prensión	Pinza 1	Pinza 2	Pinza 3	Pinza 4
Fuerza dominante (kg/Fza)					
20-29	43.00	9.09	7.82	6.27	4.91
30-39	41.26	8.89	7.95	6.47	5.11
40-49	43.29	9.29	9.29	8.14	6.43
50-59	26.00	7.00	6.00	4.50	4.50
Fuerza no dominante (kg/Fza)					
20-29	41.95	8.95	7.73	6.27	4.64
30-39	37.74	8.42	7.79	6.58	4.95
40-49	38.86	8.86	8.71	8.00	6.00
50-59	25.00	6.50	6.50	5.00	4.00

Conclusiones

El análisis de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en paciente sano es un marco de referencia para valorar la fuerza y las diferentes pinzas de la mano en la patología de la extremidad torácica en eventos agudos y crónicos.

Se concluye que la fuerza de prensión y la pinza 1 en manos dominantes y no dominantes están relacionadas con el peso, talla y el porcentaje de la grasa corporal y circunferencia de la muñeca, y ésta a su vez con el predominio en el sexo masculino que en el femenino, en personas económicamente activas.

Referencias

1. Coronel OMG, Hernández AH, Hernández JI. Determinación de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población en edad laboral con dinamometría obtenida con el equipo terapéutico Baltimore. *Rev Mex Med Fis Rehab.* 2018; 20 (1-2): 5-11.
2. Martins JC, Aguiar LT, Lara EM, Texeira-Salmela LF, Faria CDMC. Assessment of grip strength with modified sphygmomanometer test: association between upper limb global strength and motor function. *Braz J Phys Ther.* 2015; 19 (6): 498-506. Available in: <http://dx.doi.org/10.1590/bjptrbf.2014.0118>.
3. Kalyani RR, Kim C, Ferrucci L, Laughlin GA, Kritz-Silverstein D, Kong S, et al. Sex differences in the associations of fasting and postchallenge glucose levels with grip strength among older adults: the Rancho Bernardo Study. *BMJ Open Diabetes Research and Care.* 2015; 3: e00086. doi: 10.1136/bmjdrc-2015000086.
4. Guedes F. Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad. In estudio exploratorio. *Rev Med Chile.* 2015; 146: 995-1000.
5. Yamada E, Takeuchi M, Kurata M, Tsuboi A, Kazumi T, Fukuo K. Low hemoglobin levels contribute to low grip strength independent of low-grade inflammation in Japanese elderly women. *Asia Pac J Clin Nutri.* 2015; 24 (3): 445-51.
6. Lam NW, Goh HT, Kamaruzzaman SB, Chin AV, Poi PJ, Tan MP. Normative data for hand grip strength and key pinch strength, stratified by age and gender for a multiethnic Asian population. *Singapore Med J.* 2015; 1-21.
7. Cuesta-Vargas A, Hilgenkamp T. Reference values of grip strength measured with a jamar dynamometer in 1,526 adults with intellectual disabilities and compared to adults without intellectual disability. *PLoS One.* 2015; 10 (06): e0129585. doi: 10.1371/journal.pone.0129585.
8. Hepping AM, Ploegmaker JJW, Geertzen JHB, Bulstra SK. The influence of hand preference on grip strength in children and adolescents. *PloS ONE.* 2015; 10 (11): e0143476. doi: 10.1371/journal.pone.0143476.
9. Pérez GA, Jurado TM, Sancho BJL. *Fuerza de contacto entre mano y objeto en el agarre cilíndrico: comparación de dos técnicas de medición.* Dpto. de Ingeniería Mecánica y Construcción. Universitat Jaume I. XIX Congreso Nacional de Ingeniería mecánico.
10. Jean-Yves Hogrel. Grip Strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. *Hogrel BMC Musculoskeletal Disorders.* 2015; 16: 139.
11. Escalona D'AP, Naranjo OJ, Lagos SV, Solís FF. Parámetros de normalidad de fuerza de prensión de mano en sujetos de ambos sexos de 7 a 17 años de edad. *Rev Chil Pediatr.* 2009; 80 (5): 435-43.
12. Schreuders TA, Roebroeck ME, Goumans J, Van Nieuwenhuijzen JF, Stijnen TH, Stam HJ. Measurement error in grip and pinch force measurements in patient with hand injuries. *Phys Ther.* 2003; 83 (9): 806-15.
13. Peters MJ, Van Nes SI, Vanhoutte EK, Bakkers M, Van Doorn PA, Merkies IS, et al. Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *J Peripher Ner Syst.* 2011; 16 (1): 47-50.
14. Angst F, Drerup S, Werle S, Harren DB, Summen BR, Goldhahn J. Predictions of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11: 94.
15. Lenhardt MH, Hammerschmidt KC, Elero BS, Binotto MA, Damarys KM. Fatores Associados á força de preensao manual dismuida em idosos. *Esc Anna Nery.* 2016; 20 (4): e20160082.

Artículo original

doi: 10.35366/100933

Perfil clínico y bacteriológico en pacientes con artroplastía tumoral de rodilla e infección periprotésica temprana

Clinical and bacteriological profile in patients with knee tumor arthroplasty and early periprosthetic infection

Alcántara-Corona A,* Cario-Méndez G,† Amaya-Zepeda RA,‡ Álvarez-Jiménez AV[¶]

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

RESUMEN. Introducción: A nivel nacional e internacional son pocos los estudios sobre infección periprotésica tumoral temprana en rodilla. Presentamos una revisión de pacientes operados por artroplastía tumoral de rodilla, obteniendo información sobre el perfil clínico y bacteriológico de las infecciones periprotésicas tumorales tempranas. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo. Revisión de expedientes de pacientes operados con artroplastía tumoral de rodilla del 01 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2017 y seguimiento mínimo de dos años. **Resultados:** 35 pacientes con edad promedio de 32 años, rodilla izquierda 71.4%, 77.1% afección en fémur distal, 54.2% reportado osteosarcoma. Complicaciones en 82.8% de pacientes, retención protésica 62.8%; la infección periprotésica representa 34.2% de las complicaciones de forma temprana en 90% de casos. Osteosarcomas y TCG presentaron infección temprana en igual proporción (44%). La comorbilidad más común fue sobrepeso/obesidad en 66%, tabaquismo en 55%; 55% de pacientes infectados re-

ABSTRACT. Introduction: At the national and international levels, there are few studies on early knee tumor periprosthetic infection. We present a review of patients operated by knee tumor arthroplasty, obtaining information on the clinical and bacteriological profile of early tumor periprosthetic infections. **Material and methods:** Observational, retrospective and descriptive study, review of patient records with knee tumor replacement, from 1 January 2013, to 31 December 2017 and minimum follow-up of 2 years. **Results:** 35 patients with average age 32. Left knee 71.4%, 77.1% distal femur, 54.2% was osteosarcoma. Complications in 82.8% of patients, prosthetic retention 62.8%; periprosthetic infection accounts for 34.2% of early complications in 90% of cases. Osteosarcomas and GCT had early infection in equal proportion (44%). The most common comorbidity was overweight/obesity at 66%, smoking by 55%. 55% of infected patients received chemotherapy. 58% of the isolated bacteria were *Staphylococcus* sp. 83.3% of

Nivel de evidencia: IV

* Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Alta Especialización en Patología Tumoral Musculoesquelética, adscrito al Servicio de Cirugía de Tumores Óseos, Hospital de Ortopedia.

† Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Alta Especialización en Patología Tumoral Musculoesquelética, Jefa del Servicio de Cirugía de Tumores Óseos, Hospital de Ortopedia.

‡ Especialista en Traumatología y Ortopedia, Alta Especialización en Patología Tumoral Musculoesquelética, adscrito al Servicio de Cirugía de Tumores Óseos, Hospital de Ortopedia.

[¶] Médico residente de cuarto año en la Especialidad de Traumatología y Ortopedia IMSS-UNAM, UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

Correspondencia:

Dr. Armando Alcántara-Corona
Tel: 5747-3500, ext. 25410,
E-mail: draca5971@yahoo.com

Recibido: 10-10-2020. Aceptado: 21-02-2021.

Citar como: Alcántara-Corona A, Cario-Méndez G, Amaya-Zepeda RA, Álvarez-Jiménez AV. Perfil clínico y bacteriológico en pacientes con artroplastía tumoral de rodilla e infección periprotésica temprana. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 61-68. <https://dx.doi.org/10.35366/100933>



cibió quimioterapia (neoadyuvante o adyuvante), 58% de las bacterias aisladas fueron *Staphylococcus sp.* 83.3% de bacterias mostraba resistencia, 66% de pacientes infectados requirió manejo radical. **Conclusiones:** La infección periprotésica temprana representa una patología devastadora en nuestra institución. Se logra retención protésica en 66%. En nuestra unidad el perfil bacteriológico es resistente.

Palabras clave: Tumor, musculoesquelético, infección, artroplastía, bacteriológico

bacteria showed antibiotic resistance. 66% of infected patients required radical management. **Conclusions:** Early periprosthetic infection represents a devastating pathology in our institution. Prosthetic retention is achieved at 66%. In our unit the bacteriological profile is resistant.

Keywords: Tumor, musculoskeletal, infection, arthroplasty, bacteriological.

Introducción

La artroplastía tumoral de rodilla es una cirugía de salvamento de la extremidad;^{1,2,3} las tumoraciones óseas son susceptibles de manejo multidisciplinario debido a que se presentan en edades productivas de los pacientes y las tasas de supervivencia han aumentado con las radioterapias y quimioterapias, logrando una adecuada calidad de vida, llegando a buenos resultados en 95% de forma inmediata y hasta 80% de sobrevida a cinco años en tumoraciones malignas.¹ En fuentes internacionales se ha reportado que usando la cirugía de salvamento de la extremidad en operaciones que involucran la rodilla, se logra una tasa de sobrevida de 75.9% a cinco años y 66.2% a 10 años, siendo la artroplastía con megaprótesis una de las cirugías más utilizadas que han permitido disminuir la tasa de amputaciones presentadas.^{4,5,6,7}

El primero en clasificar las complicaciones fue Wirgnowicz en 2011 y se dividían en dos rubros: fallas mecánicas y no mecánicas. Debido a lo amplio de estas divisiones, la *International Society of Limb Salvage* (ISOLS) generó diversas categorías para lograr un mejor abordaje y análisis⁸ (*Tabla 1*).

La frecuencia de infecciones periprotésicas asociadas al reemplazo de rodilla primario se sitúa en 0.68 y 1.60%.⁹ En el caso de pacientes con patología tumoral, la inflamación crónica que sufren puede tener un papel en la inmunosupresión y en respuestas adversas a la presencia de bacterias y procesos traumáticos. Las alteraciones en las cifras de leucocitos se han asociado a un deficiente factor pronóstico en la progresión del tumor así como un mal pronóstico general del paciente. Se debe considerar que algunos pacientes están en sesiones de quimioterapia, por lo que el estado general del sistema inmunológico, el estado nutricional y la capacidad de cicatrización del paciente estaban comprometidos.^{10,11}

En la cirugía de salvamento en patología tumoral se tienen cifras diferentes que van desde rangos de 6 y 7% hasta series con reportes de 22 y 28%, con valores máximos de 32% en pacientes sometidos a quimioterapia y radioterapia.^{11,12,13,14} De igual forma la clasificación de temporalidad de infección periprotésica de acuerdo con Henderson se divide en infección temprana (dentro de los dos primeros

años de la cirugía) y tardía (después de los dos años de la cirugía).⁸

Las prótesis primarias y tumorales se rigen actualmente en caso de infecciones periprotésicas por la *Musculoskeletal Infection Society* (MSIS), quienes en 2011 unificaron la definición y criterios de infección periprotésica, la última revisión fue en 2018. Estos criterios se dividen en mayores y menores, permitiendo un enlace clínico/ laboratorial para lograr diagnosticar al paciente mediante criterios mayores absolutos (un criterio para diagnóstico) o criterios menores, ya sean preoperatorios (mayor o igual a seis criterios hacen diagnóstico) o criterios intraoperatorios (mayor o igual a seis criterios hacen diagnóstico). La clasificación puede usarse tanto para prótesis primarias como tumorales y la actual modificación a los criterios para el diagnóstico de una infección periprotésica nos permite una mayor inclusión de pacientes y de métodos para realizar un abordaje diagnóstico terapéutico completo.¹⁵

La serie de Pala reporta un porcentaje de infección de 9% en 247 pacientes. Para tener un antecedente de agentes etiológicos más comunes en infección periprotésica se recurrió a un estudio por Stephen J, en la que se hace una revisión de infecciones periprotésicas y de agentes aislados en el biofilm o membranas encontrados en la prótesis, reportando que en orden de frecuencia los agentes aislados son: *Staphylococcus coagulasa negativo* (30-43%), *Staphylococcus aureus* (12-23%), *Streptococcus* (9-10%), *Enterococcus* (3-7%), Gram negativos (3-6%) y anaerobios (2-4%).

Los artículos revisados no refieren el lado operado y no especifican a fondo el perfil clínico y bacteriológico de las prótesis tumorales de rodilla.

Material y métodos

Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo de fuentes secundarias, usando el expediente clínico físico y electrónico y el registro de laboratorio disponibles en nuestra unidad. La muestra será no probabilística, de casos consecutivos, con pacientes con una artroplastía tumoral de rodilla, del 01 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2017 con una revisión mínima de dos años para poder cumplir con el criterio de infección temprana de la clasificación de ISOLS. Para determinar el diagnóstico de infección peripro-

Tabla 1: Clasificación de fallo en cirugía de rescate de extremidad después de cirugía reconstructiva en tumoraciones óseas.

Categoría general/ Modalidad	Subcategoría	Descripción
Mecánica		
Tipo 1: falla de tejidos blandos. Los tejidos se encuentran disfuncionales o deficientes, comprometiendo la función de la extremidad	1 A: funcional	Función limitada debido a inserciones músculo ligamentarias insuficientes
Tipo 2: aflojamiento aséptico. Evidencia clínica y radiográfica de aflojamiento aséptico periprotésico	1 B: cobertura 2 A: temprano 2 B: tardío	Dehiscencia aséptica de herida Aflajamiento aséptico antes de los dos años postimplantación de la prótesis Aflajamiento aséptico después de dos años postimplantación de la prótesis
Tipo 3: fallo estructural. Ruptura, fractura o desgaste resultando en una estructura de soporte insuficiente	3 A: implante 3 B: hueso	Ruptura o desgaste del implante, en caso de prótesis expansibles cualquier fallo en el alargamiento Fractura ósea periprotésica
No mecánica		
Tipo 4: infección periimplante. Reconstrucción infectada, no es posible la retención	4 A: temprana 4 B: tardía	Infección que se diagnostica en los primeros dos años postoperatorios Infección que se diagnostica después de dos años de la cirugía
Tipo 5: progresión tumoral. Progresión o recurrencia tumoral con contaminación y compromiso de la prótesis	5 A: tejidos blandos 5 B: hueso	Progresión tumoral en tejidos blandos que compromete prótesis Progresión tumoral en tejido óseo que compromete prótesis
Tipo 6: fallos pediátricos	6 A: arresto fisiario 6 B: displasia articular	Arresto fisiario que resulta en deformidad angular o longitudinal Articulación displásica por uso de implante

Tomado de: Henderson ER, et al.⁸

tésica se usarán los criterios establecidos por J Parvisi en 2018 en *The Journal of Arthroplasty*.

Criterios de inclusión: con diagnóstico de patología tumoral en rodilla a quienes se les haya hecho artroplastía total de rodilla con prótesis tumoral en nuestra unidad; con expediente clínico disponible, ya sea en físico o en electrónico para realizar la revisión.

Criterios de no inclusión: pacientes que hayan perdido el seguimiento en la consulta externa, que hayan fallecido antes de determinar si existieron complicaciones como infección periprotésica; pacientes cuyos expedientes ya no estén en activo, se hayan depurado o que los registros de expedientes se hayan dañado o con expedientes incompletos y registro insuficiente.

Métodos estadísticos: las variables continuas con una distribución normal se expresaron en medias y desviaciones estándar, aquéllas con distribución asimétrica con mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas se expresaron con número de observaciones y porcentajes. Se utilizó programa Software Microsoft Excel para gráficos y análisis.

Resultados

Se operó un total de 59 pacientes con reemplazo articular. No se incluyeron 24 pacientes en total: cinco por expediente físico dañado o incompleto y 19 por reemplazo articular tumoral en otra región diferente a la rodilla. Se analizó un total de 35 pacientes operados de artroplastía tumoral de rodilla (*Figura 1*).

De los 35 pacientes operados, a la mayoría se les realizó artroplastía tumoral de rodilla y a 34.2% se les realizó artroplastía de revisión, de los cuales 51.4% fueron mujeres, la edad promedio fue de 32.4 ± 17.2 años. De las tumoraciones, 71.4% fueron en rodilla izquierda, el hueso de la rodilla más afectado por la patología tumoral fue el fémur en 77%. De los procedimientos, 62.8% fueron secundarios a tumoraciones malignas y 37.1% por tumoraciones benignas, según el reporte de patología se detectaron 19 sarcomas (54.2%), dos por metástasis de primario conocido (5.7%), 12 por tumor de células gigantes (TCG) (37.1%) y uno por TCG maligno (2.8%).

En 82.8% (n = 29) hubo complicaciones, pero en 17.1% (n = seis) éstas no se observaron. De los 29 pacientes con complicaciones asociadas, 55.1% (n = 16) retuvieron la prótesis y 44.82% (n = 13) requirieron de manejo radical de la extremidad: amputación en 84.5% de los pacientes (n = 11) y desarticulación de la extremidad en 15.3% (n = dos). De las 11 amputaciones, (n = siete) se realizaron en pacientes que tenían prótesis tumoral primaria y (n = cuatro) en pacientes que tenían prótesis tumoral de revisión; los dos pacientes a quienes se les realizó desarticulación, tenían prótesis tumoral primaria.

Se clasificó a los 29 pacientes con complicaciones según la propuesta de Henderson en la ISOLS, se reportaron con infección periprotésica 34.4% (n = 10), de las cuales n = nueve (90%) tempranas y n = una (10%) tardía, fallo estructural n = ocho, de los cuales ocho (100%) secundarios a fallo del implante, defectos asociados a tejidos blandos n = seis, donde seis (100%) fueron por defecto de cobertu-

ra, aflojamiento aséptico n = cuatro, de los cuales n = dos (50%) fueron tempranos y n = dos (50%) fueron tardíos, progresión tumoral n = uno, donde n = uno (100%) fue secundario a progresión de la tumoración ósea; no se reportaron complicaciones de tipo pediátrico.

Según el estudio histopatológico de los pacientes operados por artroplastía tumoral de rodilla, 62.8% (n = 22) reportó una tumoración maligna y 37.1% (n = 13) tumoración benigna. Dentro de las tumoraciones malignas 45.7% (n = 16) correspondió a un osteosarcoma y 17.1% (n = seis) secundario a otras tumoraciones malignas, de las tumoraciones benignas 100% (n = 13) correspondió a tumor de células gigantes (*Tabla 2*).

De los 22 pacientes con reporte histopatológico de malignidad, a 81.8% (n = 18) se les dio manejo con alguna forma de quimioterapia; 72% (n = 13) recibió quimioterapia neoadyuvante y adyuvante; 16.6% (n = tres) recibió sólo quimioterapia adyuvante y 11.1% (n = dos) recibieron sólo quimioterapia adyuvante.

Análisis de pacientes con infección periprotésica temprana

De 35 pacientes en nuestro estudio, 28.5% (n = 10) cursó con infecciones periprotésicas, de las cuales 90% (n = nueve) se presentaron de forma temprana y 10% (n = una) de forma tardía.

De los nueve pacientes con complicación 4 A, 66.6% fueron hombres (n = seis) y 33.3% mujeres (n = tres); la edad promedio de los pacientes fue 31 ± 11 años. Todas las complicaciones se presentaron en artroplastía tumoral de rodilla primaria; afección del fémur en (n = cuatro); tibia

(n = cuatro) y (n = una) con afección simultánea en fémur y patela. La rodilla más afectada fue la del lado izquierdo (n = siete) y en rodilla derecha (n = dos). Las tumoraciones malignas en (n = cinco), siendo 44.4% de los tumores secundarios a sarcomas (cuatro), 11.1% tumor metastásico (n = uno) por carcinoma renal de células claras. Los tumores fueron benignos (n = cuatro), siendo todos los pacientes reportados con tumor de células gigantes.

De los nueve pacientes con complicación tipo 4 A de ISOLS, la comorbilidad más reportada fue sobrepeso en 66% de los pacientes (n = seis); en segundo lugar fue el tabaquismo en 55% de los pacientes (n = cinco), tabaquismo negado en 33% de los pacientes (n = tres); después hipertensión arterial en 22% (n = dos); cáncer renal en 11.1% (n = uno) y caries en 11.1% (n = 1). Debido a situaciones fuera del control del estudio se constató que 11% de pacientes (n = uno) no se especificaba si existía o no tabaquismo y 33% de los pacientes (n = tres) no tenían registrado el índice de masa corporal (IMC), el IMC se registra en consulta antes de realizar la artroplastía tumoral. De los nueve pacientes con infección periprotésica temprana, 33.3% (n = tres) mostraban más de una comorbilidad.

Para el diagnóstico de infección periprotésica se usaron como referencia los criterios propuestos por el *Bone & Joint Journal*; 100% de los pacientes presentó un criterio mayor –fístula que comunica con la prótesis– con el cual se hizo el diagnóstico. Se completó el protocolo de los pacientes mediante la toma de cultivos para identificar el agente causal así como el reporte de histopatología, revisión de la evolución y desenlace de la prótesis (considerando retención o manejo radical de la extremidad) y se revisó si los pacientes recibieron manejo con quimioterapia adyuvante o neoadyu-

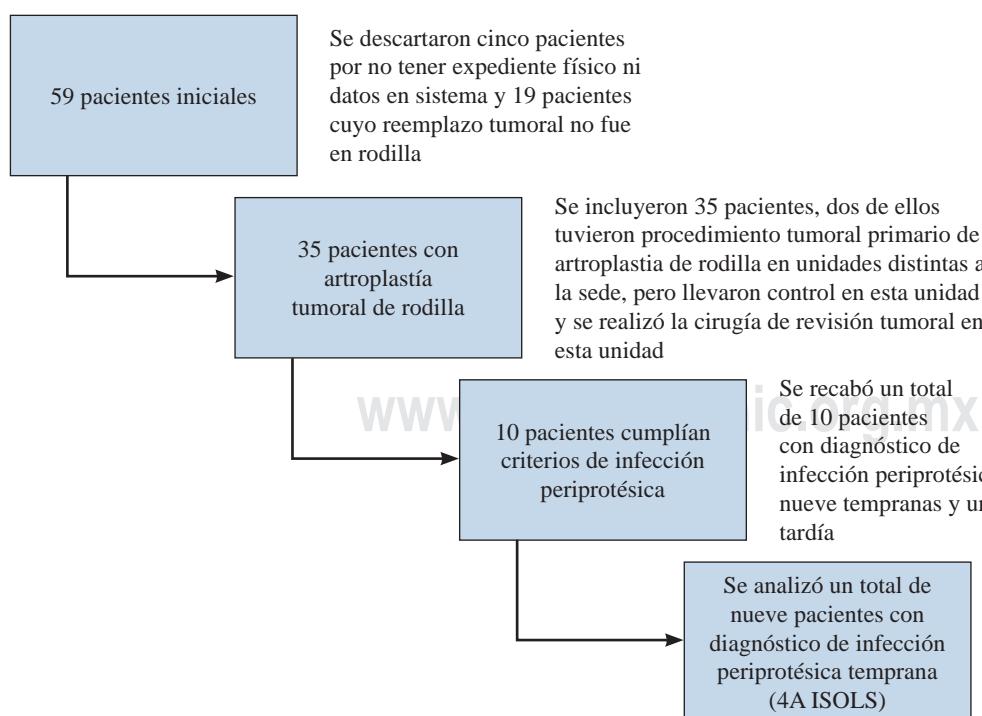


Figura 1:

Pacientes reclutados para reemplazo articular tumoral de rodilla en el estudio.

Tabla 2: Reporte histopatológico de pacientes con artroplastía tumoral de rodilla. N = 35.	
Reporte patología	n (%)
Tumor de células gigantes	13 (37.14)
Osteosarcoma total	16 (45.70)
Otros	6 (17.1)
Desglose reportes patología maligna	
Osteosarcomas	
Osteoblástico	7 (30)
Condroblástico	3 (8.5)
Parostal	2 (5.7)
Fibroblástico	2 (5.7)
Pleomórfico	2 (5.7)
Otros	
Condrosarcoma	2 (5.7)
Metástasis*	2 (5.7)
Tumor de células gigantes maligno	1 (2.8)
Histiocitoma fibroso maligno	1 (2.8)

* Los reportes por metástasis fueron: un paciente por cáncer de próstata y otro con carcinoma de células claras, cáncer renal. Ambos con patología conocida.

vante, ambas formas de quimioterapia o ninguna forma de quimioterapia.

Los pacientes con complicación 4 A de ISOLS presentaron la infección periprotésica en promedio durante los primeros 4.2 meses del postquirúrgico (4.2 ± 5.7); se les realizó en promedio 3 ± 1.9 procedimientos quirúrgicos en su protocolo para control de la infección, estos procedimientos eran aseos con desbridamiento quirúrgico, tomas de cultivo, uso de sistemas de presión negativa, manejo conjunto con cirugía plástica y reconstructiva para rotación de colgajo.

De los nueve pacientes, 66.6% (n = seis) requirieron manejo radical y éstos conservaron la prótesis durante un promedio de 16.6 ± 8.4 meses antes de realizarse amputación 83.3% (n = cinco) o desarticulación de la extremidad 16.6% (n = uno). De las cinco amputaciones efectuadas, 80% (n = cuatro) se realizaron a nivel supracondíleo y 20% (n = una) se hizo a nivel subtrocantérico. Entre las complicaciones asociadas al manejo radical se reportó el síndrome de miembro fantasma y en el paciente que requirió desarticulación, se presentó infección persistente en sitio de desarticulación.

De estos pacientes, 55.5% (n = cinco) recibieron quimioterapia, de éstos, 60% (n = tres) recibieron quimioterapia neoadyuvante y adyuvante y 40% (n = dos) recibieron sólo quimioterapia adyuvante, a ningún paciente se le realizó manejo con quimioterapia neoadyuvante como único esquema y 44.4% (n = cuatro) no recibieron ninguna forma de quimioterapia.

Agentes aislados: se tienen considerados 14 agentes. Con confirmación por cultivo 85% (n = 12), en 7.14% (n = uno) no se logró cultivar al agente etiológico y en 7.14% (n = uno) no se encontró registro del cultivo en expediente.

De los 12 agentes etiológicos identificados, 83.3% (n = 10) corresponde a bacterias Gram positivas y 16.6% (n = dos) corresponde a bacterias Gram negativas. En estas bacterias 66.6% (n = ocho) presentaban metabolismo aerobio y 33.3% (n = cuatro) de las bacterias cultivadas eran de me-

tabolismo anaerobio. De las bacterias, 50% (n = seis) mostraban resistencia simultánea a la penicilina y a la vancomicina, 41.6% (n = cinco) mostraban sensibilidad intermedia a ambos antibióticos y 8.3% (n = una) no tenía reporte de sensibilidad en el sistema de laboratorio.

De los nueve pacientes con infección periprotésica temprana, 55.5% (n = 5) evidenciaban dos agentes etiológicos de forma simultánea en el cultivo, 22.2% (n = dos) presentaban un solo agente etiológico, 11.1% (n = uno) mostraba cultivos sin crecimiento bacteriano (pese a cuadro clínico franco) y 11.1% (n = uno) no tenía reportado ningún cultivo en el sistema. De los 12 agentes aislados 66.6% (n = ocho) corresponden a flora residente de la piel y 33.3% (n = cuatro) corresponden a flora considerada nosocomial; 58.3% (n = siete) de las bacterias son *Staphylococcus*, 16% (n = dos) corresponde a *Enterococcus*, 8.3% (n = una) a *Kokuria*, 8.3% (n = una) a *Enterobacter* y 8.3% (n = una) a *Escherichia*. De las bacterias, 83.3% (n = 10) mostraba alguna forma de resistencia o sensibilidad indeterminada a penicilina y vancomicina, 8.3% presentaba sensibilidad indeterminada a vancomicina y sensibilidad a oxacilina y 8.3% (n = una) no tenía reporte de antibiograma.

La sensibilidad global descrita de los agentes bacterianos fue a clindamicina, meropenem, quinupristina, moxifloxacino, eritromicina, tigeciclina, levofloxacino y oxacilina (sólo *S. lentus*). De estos nueve pacientes, 33.3% (n = tres) contaban con reporte de histopatología después del retiro de prótesis que confirmaba el diagnóstico, 33.3% (n = uno) especificaba infiltrado celular compatible con infección, 33.3% (n = uno) reportaba osteomielitis y 33.3% (n = uno) describía el hallazgo de membranas periprotésicas, en el reporte de membranas de este paciente se asentaba que en ninguno de sus cultivos había crecimiento bacteriano (*Tabla 3*).

Discusión

En nuestro estudio la proporción de pacientes con artroplastía tumoral de rodilla en hombres y mujeres (48 y 51%, respectivamente) se mantuvo congruente con la literatura internacional, aunque con ligeras variaciones donde se invierten los porcentajes (Smolle y Medellin). De las patologías tumorales, 70% se presentaron en rodilla izquierda y 77% de las infecciones fueron en lado izquierdo, durante el análisis de datos se observó este hallazgo y si bien no está descrito en otros artículos, el predominio en nuestra unidad es importante, por lo que se incluyó en el análisis.

En el caso de infección periprotésica nuestro estudio arrojó un predominio de 66.6%, en los artículos de la literatura internacional por lo general no se menciona la proporción. Se evidencia en los estudios internacionales y en el nuestro que la mayor proporción de patologías corresponde a las tumoraciones malignas en 62%; siendo el primer lugar los osteosarcomas que comprenden 72% de las tumoraciones malignas reportadas. En series internacionales las proporciones de tumoraciones malignas son variables, ya que algunos estudios reportan hasta 83% de tumoraciones ma-

lignas tipo sarcoma (Pala), la edad de igual forma se mantiene en un promedio de 33 años en nuestro estudio y 32 años en series internacionales (Pala), con una variación de edades promedio, siendo 18 el promedio en los artículos con pacientes más jóvenes o de 25 años (Smolle).

La importancia de las artroplastías tumorales radica también en la sobrevida que tienen, siendo que los pacientes oncológicos con patología por sarcomas presentan una supervivencia de cinco a 10 años (GPC) y la prótesis tiene un promedio de vida similar; es importante considerar la cirugía de salvamento como una opción terapéutica para estos pacientes. Se reporta sobrevida de prótesis a cinco años de 71% y a 10 años de 63% (Medellin), sobrevida de 95 y 74% a los cinco y 10 años (Smolle) en pacientes con edad promedio de 18 años hasta series donde la retención del implante fue de 43% (Smolle). En nuestro estudio la retención de la prótesis de forma global fue de 62%, pese a que se presentaron complicaciones en 82% de los pacientes. La literatura internacional describe 41 y 57% complicaciones en la serie de pacientes estudiados (Smolle). Sobre la infección periprotésica existen reportes variados, ya que comparan diferentes procedimientos de salvamento (resurface y artroplastías unicompartmentales con megaprótesis) y no se hace diferencia entre la presentación de infección periprotésica temprana del tipo 4 A o del tardío del tipo 4 B. En nuestro estudio se reportaron complicaciones 4 A en nueve de 35 pacientes (25%) que corresponde a 90% de la presentación de infecciones en el estudio (un paciente fue clasificado como complicación 4 B que corresponde a 10%). Las infecciones periprotésicas pueden presentarse de 9, 16 y 57% (Smolle), 18% (Medellin), 9% (Pala) y 8% (Capanna).

La infección en reemplazo articular tumoral de rodilla se manifiesta en un porcentaje mucho mayor en comparación con una prótesis primaria de rodilla, reportándose porcentajes de 1% (GPC) y 1.25% (Haddad). El manejo clínico y quirúrgico de una infección periprotésica puede ascender los costos de una prótesis primaria hasta 2.8 veces sobre el costo de una revisión por aflojamiento y de forma global un manejo clínico quirúrgico con cirugía de artroplastía de revisión por infección eleva el costo del procedimiento hasta 4.8 veces (Haddad). Considerando que una prótesis tumoral es más costosa, sólo se realiza en un centro de tercer nivel y requiere mayor seguimiento por la patología base asociada; las infecciones y manejo subsecuente implican un costo muy elevado para un sistema de salud pública. En nuestro estudio 66.6% de los pacientes con infección periprotésica requirieron de manejo radical mediante amputación o desarticulación; en series internacionales se maneja un porcentaje de manejo radial de 14 a 37% según el tipo de prótesis utilizada para la revisión, en el estudio revisado usan una de tipo *silver coating*, (Smolle), en nuestra unidad no se cuenta con prótesis con recubrimiento de plata, la cual se reporta, mejora el pronóstico en caso de infecciones periprotésicas tumorales. La infección se presentó en los primeros cuatro meses postquirúrgicos, este dato no es evaluado en la literatura internacional consultada, sólo se menciona la sobrevida global y en algunos casos si la clasificación fue temprana antes de los dos años o tardía después de los dos años. Se realizaron en promedio tres cirugías de desbridamiento e intento de salvamento antes del manejo radical, en nuestra institución no se tiene el acceso completo a prótesis con recubrimiento de plata y en ningún paciente se realizó prótesis de revisión en casos de infección, por lo que no se puede comparar con el manejo DAIR en dos etapas descrito en otros artículos. El tiempo promedio de retención en meses de los pacientes fue de 16, dato que no se especifica en otras series, sólo engloban sobrevida a dos, cinco y 10 años, pero no se especifica el tiempo en meses. Se considera que esto es importante, ya que por las características de nuestra población, que en su mayoría son trabajadores asegurados (de 23 de 35 pacientes –65.71%–), esos meses permiten una reincorporación a las actividades de la vida diaria y mejoran la situación global del paciente antes de someterse a un manejo radical. La quimioterapia se ha considerado un factor de riesgo ante el desarrollo de infecciones aunado a la inmunosupresión presente en pacientes con patología oncológica.

Tabla 3: Reporte y perfil bacteriológico en pacientes con infección periprotésica temprana tumoral de rodilla (4A de ISOLS).

Pacientes 4 A, N = 9	n (%)
Agente único	2 (22.2)
Dos agentes	5 (55.5)
Sin reporte*	1 (11.1)
Sin crecimiento‡	1 (11.1)
Características agentes aislados, N = 12	
Gram positivo	10 (83.3)
Gram negativo	2 (16.6)
Aerobio	8 (66.6)
Anaerobio	4 (33.3)
Agentes etiológicos aislados. N = 12	
<i>Staphylococcus</i>	7 (58.3)
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (RV) (RP)	2 (28.5)
<i>Staphylococcus</i> productor de betalactamasa (I)	1 (14.2)
<i>Staphylococcus klossi</i> (I)	1 (14.2)
<i>Staphylococcus aureus</i> (SRS)	1 (14.2)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> (I)	1 (14.2)
<i>Staphylococcus lentus</i> (I) (sensible oxacilina)	1 (14.2)
Otros	5 (41.6)
<i>Enterococcus faecalis</i> (RV) (RP)	2 (40.0)
<i>Kokuria kristinae</i> (RV) (RP)	1 (20.0)
<i>Enterobacter cloacae</i> (RV) (RP)	1 (20.0)
<i>Escherichia coli</i> (I)	1 (20.0)
Sensibilidad y resistencia. N = 12	
Resistencia a penicilina (RP)	6 (50.0)
Resistencia a vancomicina (RV)	6 (50.0)
Indeterminado (I)	5 (41.6)
Sin reporte de sensibilidad (SRS)	1 (8.3)
Confirmación histopatología. N = 3	
Infiltrado compatible con infección	1 (33.3)
Osteomielitis	1 (33.3)
Membrana periprotésica‡	1 (33.3)

* Paciente con diagnóstico clínico de infección periprotésica, fistula de alto gasto con exudado purulento. Captado en seguimiento por UMAE, Veracruz.

† Paciente que reportaba cultivos sin crecimiento pese a hallazgos clínicos fracos de infección; en reporte por histopatología en retiro de prótesis y amputación se reporta presencia de membranas periprotésicas.

(Gonzalez), en particular cuando se hace manejo adyuvante. De los nueve pacientes que mostraron infección periprotésica temprana, 55% tuvo alguna forma de quimioterapia. De 35 pacientes estudiados, a 18 se les realizó alguna forma de quimioterapia y cinco de ellos presentaron infección periprotésica, representando 28%. Estos datos no se encuentran en otros estudios, de la misma forma que el tabaquismo y sobrepeso u otras comorbilidades no se mencionan en los artículos revisados, éstos son factores que en prótesis primarias sí han demostrado tener influencia en el pronóstico (GPC).

Sobre los reportes de los cultivos, pese a que la literatura nacional e internacional menciona que los organismos aislados con mayor frecuencia corresponden a la flora normal de la piel, estos hallazgos no se describen en los artículos revisados al igual que la sensibilidad de las bacterias aisladas. Capanna recomienda el uso de profilaxis antibiótica con vancomicina, pero esto es debatible, ya que los agentes aislados en nuestra unidad han reportado resistencia no sólo a penicilinas, sino a vancomicina, mostrando sensibilidad a antibióticos de segunda y tercera línea para manejo de infecciones periprotésicas, por lo cual se cree que es importante tomarlo en consideración para el protocolo de tratamiento y seguimiento de nuestros pacientes y en el manejo antibiótico que se otorga en los casos que se indica para uso en domicilio. El agente aislado más común fue *Staphylococcus* 58.3% (siete) y de éstos 28% (dos) presentaron resistencia a penicilinas y vancomicina, 57% (cuatro) con sensibilidad indeterminada, un paciente con sensibilidad no reportada, dejando un global de 80% de resistencia o sensibilidad indeterminada, lo cual refuerza la noción de que los esquemas antibióticos profilácticos en pacientes con patología tumoral deben ser diferentes al que se usa en prótesis primarias no tumorales.

Perspectivas y limitantes del estudio

Los pacientes operados en nuestra institución para artroplastía tumoral de rodilla reportan tumoraciones de 8 cm en promedio (registro de 28 de los 35 pacientes en el estudio), las tumoraciones a mayor tamaño requieren de márgenes de seguridad más amplios y disminuyen el stock óseo disponible para la cirugía, esto hace las cirugías aún más complejas en su planificación y técnica quirúrgica y de la misma forma, a mayor tamaño de la tumoración mayor el riesgo de complicaciones asociadas y un detimento en el pronóstico del paciente.

Los expedientes a recabar fueron limitados debido a situaciones como el deterioro y eliminación de expedientes en físico del archivo clínico (expedientes con más de cinco años y expedientes dañados durante el sismo del 19 de Septiembre de 2017) así como la migración del expediente electrónico del IMSS a una plataforma nueva (pasando de SICEH a ECE).

La perspectiva del estudio es lograr recabar un perfil de los pacientes que tienen complicaciones y de forma con-

creta los que presentan infección periprotésica temprana, debido a las complicaciones graves asociadas sobre la retención de la prótesis, la calidad de vida del paciente por la patología agregada y por la limitación que supone una amputación o desarticulación. Este perfil nos permitirá usar la información para modificar los protocolos de seguimiento a pacientes; en este momento se hace la primera cita a las tres semanas posteriores al egreso hospitalario con citas subsecuentes al mes, seis meses y al año. Según los resultados, se pueden valorar y modificar los esquemas antibióticos profilácticos y los de tratamiento en espera de cultivos, así como la implementación de medidas de vigilancia más frecuentes en caso de sospecha de infección periprotésica durante los primeros cuatro meses del postquirúrgico y abordar de forma temprana las comorbilidades de pacientes.

Queda claro que la literatura nacional e internacional es limitada debido a la naturaleza de la patología y al manejo de rescate de extremidades. Se considera relevante el hecho de que en diversos artículos no se hace énfasis en los agentes etiológicos aislados ni en su sensibilidad o resistencia. Este estudio pone de manifiesto que si bien las bacterias aisladas corresponden con las reportadas en infecciones de prótesis primarias y con algunos artículos revisados, no corresponden al manejo antibiótico profiláctico sugerido (vancomicina y penicilinas), ya que las bacterias demostraron resistencia a los esquemas usualmente recomendados en la literatura nacional e internacional; este estudio podría apoyar la recomendación del cambio en profilaxis antibiótica. El análisis de comorbilidades no se describe de forma enfática en otros artículos ni se destacan factores de riesgo en cuanto a comórbidos y quimioterapia, pero valdría la pena modificar el seguimiento a pacientes que presentan alteraciones en peso (sobrepeso y obesidad) y tabaquismo confirmado sin importar su intensidad.

Conclusiones

Este estudio nos demuestra complicaciones en 82% de los pacientes, 62% logran la retención del implante y en el caso de infecciones periprotésicas, éstas se presentan en los primeros cuatro meses del seguimiento postquirúrgico del paciente. La retención promedio es de 16 meses antes del manejo radical, lo cual da un tiempo considerable de adaptación del paciente y de preparación para manejo radical. En el caso de infecciones periprotésicas el porcentaje de manejos radicales se mantiene similar al de la visión global de las complicaciones de las prótesis tumorales.

Consideraciones éticas: Este estudio se llevó a cabo siguiendo los acuerdos estipulados en la Ley General de Salud.

Es una investigación sin riesgo. Este trabajo se presentó ante el comité local de investigación para su evaluación y dictaminación, siguiendo los códigos internacionales: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

Referencias

1. Secretaría de Salud. Diagnóstico oportuno de osteosarcoma en niños y adolescentes en primer y segundo nivel de atención médica. *Guía Práctica Clínica*. 2013; 1-52.
2. Greenspan A, Jundt G, Remagen W. Differential diagnosis in orthopaedic oncology. 2nd, Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins 2007.
3. Secretaría de Salud. Tratamiento de los tumores benignos de tejidos blandos en adultos en el tercer nivel de atención. *Guía Práctica Clínica*. 2012; 43. Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx.
4. Capanna R, Scoccianti G, Frenos F, Vilardi A, Beltrami G, Campanacci DA. What Was the survival of megaprostheses in lower limb reconstructions after tumor resections? *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473(3): 820-30. doi: 10.1007/s11999-014-3736-1.
5. Smolle MA, Andreou D, Tunn PU, Leithner A. Advances in tumour endoprostheses: a systematic review. *EFORT Open Rev*. 2019; 4(7): 445-59. doi: 10.1302/2058-5241.4.180081.
6. Pala E, Trovarelli G, Calabro T, Angelini A, Abati CN, Ruggieri P. Survival of modern knee tumor megaprostheses: failures, functional results, and a comparative statistical analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473(3): 891-9. doi: 10.1007/s11999-014-3699-2.
7. Medellin MR, Fujiwara T, Clark R, Stevenson JD, Parry M, Jeys L. Mechanisms of failure and survival of total femoral endoprosthetic replacements. *Bone Joint J*. 2019; 101B(5): 522-8. doi: 10.1302/0301-620X.101B5.BJJ-2018-1106.R1.
8. Henderson ER, O'Connor MI, Ruggieri P, Windhager R, Funovics PT, Gibbons CL, et al. Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: A modified system including biological and expandable reconstructions. *Bone Joint J*. 2014; 96B(11): 1436-40. doi:10.1302/0301-620X.96B11.34747.
9. Arano MM, Huerta GG, Tena SM, VRJ. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos prótesis y/o material de osteosíntesis. *Guía Práctica Clínica gpc*. 2013, 1-66. www.cenetec.salud.gob.mx.
10. Gonzalez H, Hagerling C, Werb Z. Roles of the immune system in cancer: from tumor initiation to metastatic progression. *Genes Dev*. 2018; 32(19-20): 1267-84. doi: 10.1101/GAD.314617.118.
11. Zuidhof R-JWJ, Lowik CAM, Ploegmakers JJW, Dijkstra SPD, Wouthuyzen-Bakker M, Jutte PC. Periprosthetic joint infection in orthopaedic surgical oncology. *Ann Joint*. 2019; 4: 26-26. doi: 10.21037/aoj.2019.05.01.
12. Haddad FS, Ngu A, Negus JJ. Prosthetic joint infections and cost analysis? *Adv Exp Med Biol*. 2017; 971: 93-100. doi: 10.1007/5584_2016_155.
13. Janz V, Lochel J, Trampuz A, Schaser KD, Hofer A, Wassilew GI. Risk factors and management strategies for early and late infections following reconstruction with special tumour endoprostheses. *Orthopade*. 2020; 49(2): 142-8. doi:10.1007/s00132-020-03872-1.
14. Allison D, Huang E, Ahlmann E, Carney S, Wang PA-C L, Menendez L. Peri-prosthetic infection in the orthopedic tumor patient. *Reconstr Rev*. 2014; 4(3): 13-7. doi: 10.15438/rr.v4i3.74.
15. Parviz J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, Chen AF, Shohat N. The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. *J Arthroplasty*. 2018; 33(5): 1309-14.e2. doi: 10.1016/j.arth.2018.02.078.

Conflictos de intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses al realizar esta publicación.

Artículo original

doi: 10.35366/100934

Valoración funcional en artroplastía total de rodilla comparando la preservación del ligamento cruzado posterior versus posteroestabilización

Functional assessment in total knee arthroplasty comparing the posterior cruciate ligament preservation versus postero-stabilization

Chico-Carpizo F,* Domínguez-Gasca LG,[†] Orozco-Villaseñor SL*

Hospital General de León.

RESUMEN. Introducción: Los dos tipos de prótesis que más se utilizan en la actualidad son la prótesis total de rodilla con preservación del ligamento cruzado posterior y con sustitución del ligamento cruzado posterior. **Objetivo:** Valorar si existe diferencia en la funcionalidad entre ambos procedimientos. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y transversal con 134 pacientes divididos en grupo A (N = 67) con preservación del ligamento y grupo B (N = 67) con posteroestabilización. Uso de la Escala de la Asociación Americana para Prótesis de Rodilla con la modificación de Insall para valorar funcionalidad. Análisis estadístico: Uso de χ^2 con corrección de Yates. **Resultados:** En el grupo A los resultados: excelentes (31%); buenos (24%); regulares (22%) y malos (22%). En el grupo B los resultados: excelentes (34%); buenos (31%); regulares (16%) y malos (19%); sin diferencia estadísticamente entre ambos grupos. **Conclusiones:** No se observó diferencia estadísticamente significativa entre edad, género, lateralidad de la lesión ni entre número de pacientes, con resultados excelentes, buenos regulares y malos de acuerdo con la escala utilizada. Llama la atención el elevado porcentaje de malos resultados en ambos grupos de esta serie en la prótesis de rodilla.

Palabras clave: Prótesis de rodilla, ligamento cruzado posterior, sustitución, preservación resultados.

ABSTRACT. Introduction: The two most commonly used types of prostheses are the total knee prosthesis with posterior cruciate ligament preservation and posterior cruciate ligament replacement. **Objective:** To assess whether there is a difference in functionality between the two procedures. **Material and methods:** Observational, retrospective and cross-sectional study with 134 patients divided into group A (N = 67) with ligament preservation and group B (N = 67) with posterior substituting. Using the American Association Scale for Knee Prosthetics with Insall modification to assess functionality. Statistical analysis: use of χ^2 with Yates correction. **Results:** In group A the results: excellent (31%); good (24%); regular (22%) bad (22%). In group B the results: excellent (34%); good (31%); regular (16%) and bad (19%); without statistical difference between the two groups. **Conclusions:** No statistically significant difference was observed between age, gender, laterality of injury, or between number of patients with excellent results, good regular and bad according to the scale used. The high percentage of poor results in both groups of this series for the knee prosthesis is striking.

Keywords: Knee prosthesis, posterior cruciate ligament, replacement, preservation results.

Nivel de evidencia: IV

* Ortopedista. Cirugía Articular. División de Cirugía del Hospital General de León. León, Guanajuato, México.

[†] Ortopedista. Cirugía Articular. División de Cirugía del Hospital Ángeles León. León, Guanajuato, México.

Correspondencia:

Dr. Fernando Chico-Carpizo

E-mail: fernandochico1089@gmail.com

Recibido: 20-06-2020. Aceptado: 10-02-2021.

Citar como: Chico-Carpizo F, Domínguez-Gasca LG, Orozco-Villaseñor SL. Valoración funcional en artroplastía total de rodilla comparando la preservación del ligamento cruzado posterior versus posteroestabilización. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 69-74. <https://dx.doi.org/10.35366/100934>



www.medigraphic.com/actaortopedica



Introducción

La osteoartrosis (OA) se define como una enfermedad articular crónica degenerativa, caracterizada por un componente inflamatorio acompañado de degeneración, pérdida progresiva de cartílago hialino y hueso subcondral así como daño del tejido sinovial, engrosamiento y esclerosis de la lámina subcondral, formación de osteofitos, distensión de la cápsula articular y cambios en los tejidos blandos periartriculares.¹ Es una de las principales causas de dolor musculoesquelético y discapacidad a nivel mundial en pacientes adultos con una prevalencia superior a 44.7%.²

Su prevalencia en mayores de 45 años oscila de 7 a 19% en mujeres y de 6 a 13% en hombres con un riesgo mayor en el género femenino. La prevalencia de OA ha aumentado en todo el mundo, lo que implica la pérdida aproximada de 2.3 años de vida saludable. En México es una de las primeras 10 causas de invalidez total, lo que incrementa la carga económica y social del país. Se espera que su frecuencia siga elevándose debido al incremento de la esperanza de vida y a los hábitos poco saludables de la población.

La artroplastía total de rodilla (ATR) consiste en el cambio de las superficies articulares dañadas de la rodilla. En los Estados Unidos se realizan un millón de artroplastías totales de rodilla y de cadera/año.^{3,4} Con el envejecimiento de la población, aumento en el diagnóstico y tratamiento de estadios avanzados de la osteoartritis, los procedimientos de recambio articular tienen proyectado convertirse en la cirugía electiva más común en los Estados Unidos en las próximas décadas,⁵ con proyección de aumento de 600% en 2030. De ahí la importancia de la correcta reconstrucción de la rodilla para prevenir posibles complicaciones.⁶

Los dos tipos de prótesis que más se utilizan en la actualidad son la prótesis total de rodilla con preservación del

ligamento cruzado posterior y la posteroestabilizada o con sustitución del ligamento cruzado posterior (*Figura 1*). Se presenta un estudio comparativo, descriptivo y multicéntrico que valora los resultados funcionales entre pacientes que utilizan la retención o sustitución del ligamento cruzado posterior en nuestro medio.

Material y métodos

Con protocolo aprobado por los comités de ética de ambas instituciones y cumpliendo las normas vigentes para la investigación en salud mexicana y la declaración de Helsinki, considerándolo como de riesgo mínimo de acuerdo con el Título Quinto de la Ley General de Salud, se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal en pacientes postoperados de artroplastía total de rodilla para el tratamiento de osteoartrosis de los años 2014 a 2018 en el Hospital General León y en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío que cumplieron con los criterios de inclusión: a) paciente postoperatorio de artroplastía total primaria de rodilla entre Enero de 2014 y Diciembre de 2018 en alguna de las dos instituciones mencionadas, que acudieron a valoración después de al menos seis meses del postoperatorio; b) aceptación del paciente a participar en el estudio y firma de consentimiento informado; c) con capacidad intelectual de responder a la evaluación; d) paciente que acuda a la consulta de valoración para realizar estudio. Los criterios de exclusión fueron: a) pacientes con antecedentes de cirugías agregadas en extremidad ipsilateral a artroplastía de rodilla; b) alteración funcional o en rangos de movilidad en extremidad operada, por causas diferentes a la artroplastía total de rodilla (neurológicas, circulatorias, cardiovasculares, metabólicas); c) no aceptar participar en el estudio; d) ausencia a consulta de valoración postoperatoria; e) paciente sometido a artroplastía de



Figura 1: Radiografías anteroposterior y lateral de pacientes con artroplastía total de rodilla. **A)** Preservación del ligamento cruzado posterior. **B)** Posteroestabilización.

revisión de rodilla; f) complicación posterior a la artroplastía total de rodilla.

El estudio incluyó las siguientes variables: edad, género, lateralidad, además se efectuó valoración de funcionalidad con la Escala de la Asociación Americana para Prótesis de Rodilla⁷ (EAAPR) con la modificación de Insall y colaboradores⁸ con validación en 2016 por Thomsen⁹ y su grupo, corroborando resultados con los obtenidos en la dirección electrónica oficial de la *Knee Society of Orthopedics* (http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/knee_society_score.html), la cual está conformada de dos partes; la primera consta de valoración de datos clínicos y de exploración, mientras que la segunda valora funcionalidad; calificando los datos obtenidos como excelentes con puntaje ≥ 80 ; buenos de 70 a 79 puntos; regulares de 60 a 69 y malos menores de 60 puntos.

Se realizó análisis estadístico con el programa SPSS 21 para Windows, representando como frecuencia y porcentaje la comparación entre grupos por prueba de χ^2 con corrección de Yates dado que la muestra fue menor de 200 individuos; considerando el valor de $p = 0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

El universo estudiado comprendió 134 pacientes, de estos 67 correspondieron al Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, postoperados de prótesis total de rodilla con preservación del ligamento cruzado posterior (denominado grupo A) y 85 al Hospital General León, postoperados de prótesis total de rodilla posteroestabilizada; del último grupo se evaluaron 67 pacientes (denominado grupo B), ya que 18 no cumplieron con los criterios de inclusión.

El grupo A: artroplastía total de rodilla con retención del ligamento cruzado posterior. (R)

Conformado por 67 pacientes presentó edad promedio \pm desviación estándar (DE) de 70 años \pm 13.61 y recorrido de 47 a 87 años, su distribución por género mostró 68.6% ($n = 46$) en el sexo femenino y 31.3% ($n = 21$) en el masculino, correspondiendo la relación de género 2:1 a favor del femenino ($p = 0.03$) sin diferencia estadísticamente significativa.

Los resultados de la escala de valoración se muestran en la [figura 2](#).

La asociación entre edad y los resultados de la escala EAAPR mostró ausencia de significancia estadística en las dos partes constituyentes de la misma.

La relación de género y los resultados de EAAPR mostró diferencia entre la primera parte de la escala con respecto a resultados malos, siendo mayores 17.4% ($n = 8$) en el género femenino, mientras que en el masculino los resultados malos se observaron en 9.5% ($n = 2$) ($p = 0.05$); la relación de género con la segunda parte de la escala

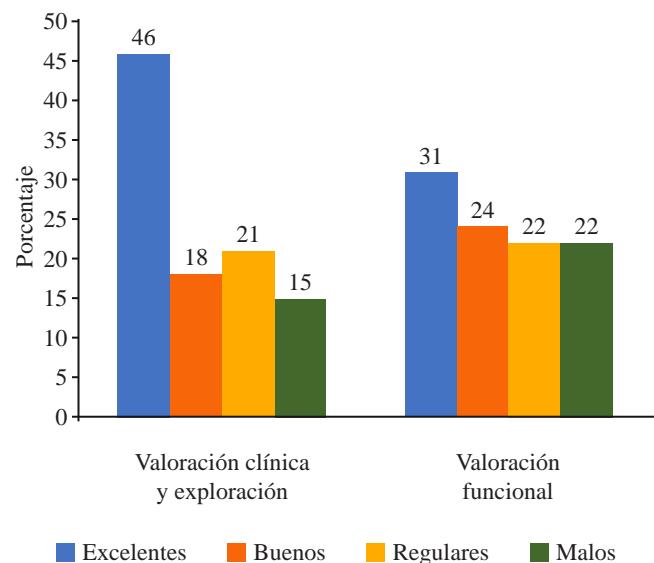


Figura 2: Resultados de valoración en la Escala de la Asociación Americana para Prótesis de Rodilla en 67 pacientes con retención del ligamento cruzado posterior.

EAAPR mostró un franco predominio de resultados excelentes y buenos en el género masculino (sumando más de 75%), por otra parte en el femenino la suma de resultados regulares y malos correspondió a 55% sin significancia estadística ($p = 0.74$).

La distribución por lado operado fue semejante: izquierda 50.75% ($n = 34$) y derecha 49.25% ($n = 33$) sin diferencia estadísticamente significativa, no influyendo en resultados de la escala EAAPR en ninguna de sus partes ($p = 0.525$) en la primera parte de la escala y ($p = 0.73$) en la segunda.

El grupo B: artroplastía total de rodilla con sustitución del ligamento cruzado posterior. (S)

Conformado por 67 pacientes valorados en la consulta con edad promedio \pm DE correspondiendo a 68.4 \pm 12 años con recorrido de 48 a 88 años. La asociación entre edad y los resultados de la escala EAAPR mostró ausencia de significancia estadística en ambas partes constituyentes de la misma.

La distribución por género fue de 67.16% ($n = 45$) en el sexo femenino y 32.84% ($n = 22$) en el masculino. Correspondiendo la relación de género 2:1 a favor del femenino ($p = 0.03$).

La distribución por lado fue 56.71% ($n = 38$) en el izquierdo y 43.28% ($n = 29$) en el derecho; en 17.91% ($n = 12$) bilaterales. La distribución por lado operado fue semejante, sin diferencia estadísticamente significativa, no influyendo en resultados de la escala EAAPR en ninguna de las dos partes.

En la [figura 3](#) se muestran los resultados de la evaluación de la EAAPR.

Discusión

En este estudio, tanto en el grupo A como en el B no se observó diferencia significativa en relación con la lateralidad; respecto al género existió una relación 2:1 a favor del femenino, lo que implica que la rodilla femenina por ser de menor tamaño y con masa muscular de menor volumen que la del hombre, además del valgo acentuado por las características de la pelvis, la puede hacer más susceptible de daño articular; por otra parte se anota que los resultados funcionales excelentes fueron mayores en el género masculino, con mayor número en el grupo B.

En relación con la escala EAAPR se debe mencionar que la primera parte de la misma, la cual valora datos clínicos y de exploración, no necesariamente correlaciona con la segunda parte de la escala que valora funcionalidad, pues se pueden encontrar datos de la primera parte excelentes, con resultados de funcionalidad regulares y malos y a la inversa, por lo que deben existir otros factores que influyen en la funcionalidad como pueden ser: el estado anímico, la capacidad cognitiva, la actitud del paciente, la condición física, el tiempo de evolución de la osteoartritis antes de cirugía, la presencia de comorbilidades, el sedentarismo originado por dolor articular, la presencia de contracturas en flexión de caderas y rodillas, fibrosis articular, proceso inflamatorio persistente así como constancia y calidad en los programas de rehabilitación prequirúrgicos y postquirúrgicos, el manejo de tejidos blandos durante la cirugía, el tamaño del inserto de polietileno y el tamaño del componente patelar, el umbral al dolor, el apoyo intrafamiliar, por último, la presencia de complicaciones como sinovitis, fibrosis e incluso trombosis venosa profunda a pesar de manejo adecuado con anticoagulantes. Independientemente de ello, no se

encontró diferencia significativa entre los dos grupos al correlacionar los estudios aleatorizados que comparan la retención del ligamento cruzado posterior (LCP) contra la posteroestabilización.

El LCP se considera el principal opositor de la traslación posterior de la tibia y un restrictor secundario del varo, valgo y rotación externa de la rodilla. En los pacientes en quienes se retiene el LCP, éste mantiene la estabilidad en flexión y extensión, brinda diferentes tipos de mecanorreceptores, detectando la posición de la articulación (propriocepción) y movimiento articular (cinestesia). En varios estudios se ha demostrado que al retener el LCP, existe una deficiencia en la traslación femorotibial posterior (*roll-back*) con la flexión de la rodilla. Esto se debe a un balance inadecuado en flexión del LCP durante la artroplastía. El balanceo del LCP consiste en seleccionar adecuadamente el grosor del inserto y el tamaño de los componentes femoral y tibial, logrando así que el LCP esté tenso en flexión, pero relajado en extensión. Cuando no se realiza un adecuado balanceo del LCP, se logran resultados subóptimos provocando dolor. Si el LCP queda muy laxo, el paciente puede presentar inestabilidad. Si el LCP queda muy tenso el paciente sufre de limitación a la flexión y el inserto de polietileno se somete a un alto estrés provocando desgaste temprano del mismo. Se puede realizar durante el procedimiento una liberación del LCP en pacientes en quienes la flexión es muy limitada.¹⁰

Cuando se sustituye el LCP utilizando otro diseño protésico, se obtiene aumento del espacio articular o *gap* en flexión. Este aumento por lo general se compensa con insertos de polietileno más gruesos o componentes femorales más grandes. El diseño de prótesis de rodilla más utilizado cuando se sustituye el LCP es la prótesis total de rodilla posteroestabilizada, este tipo de prótesis tiene un mecanismo de poste para sustituir al LCP, logrando así el *roll back* femorotibial durante la flexión y mejorar la estabilidad de la rodilla.¹⁰

Un factor muy discutido a favor y en contra de sacrificar el LCP es el aflojamiento aséptico del componente tibial debido a la presión ejercida por el componente femoral y el polietileno, lo cual lleva a un desgaste prematuro de los componentes provocando fallo temprano de la prótesis, dolor y limitación funcional al paciente. Por otra parte, en las prótesis posteroestabilizadas, la estabilidad en flexión se logra mediante el aumento de la congruencia del polietileno con la superficie del fémur y la colocación del tetón intercondíleo provoca mayor estrés en la interfaz hueso-cemento de la tibia, generando la movilización y aflojamiento protésico precoz. Otra teoría es que ante la conservación del LCP se produce un movimiento de vaivén anteroposterior del fémur sobre la tibia, lo que produce fuerzas alternativas de compresión-distracción que pueden afectar la fijación de la prótesis; sin embargo, no existen estudios clínicos pertinentes que demuestren alguna de estas teorías. Debe mencionarse que el polietileno de una prótesis con retención de cruzado (CR, por sus siglas en inglés) está sometido a mayor

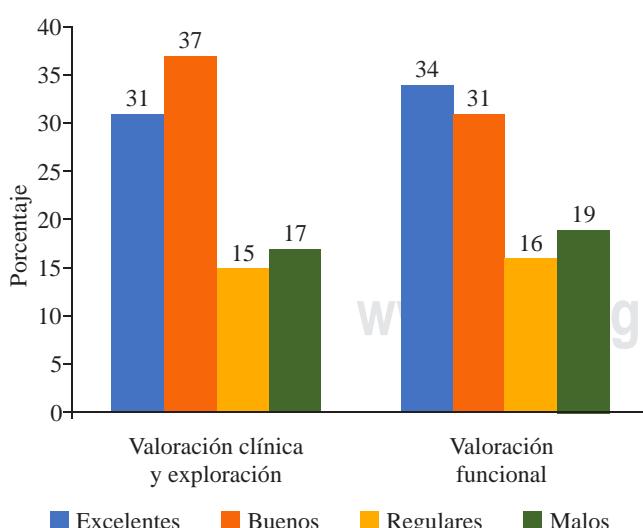


Figura 3: Resultados de valoración en la Escala de la Asociación Americana para Prótesis de Rodilla en 67 pacientes con prótesis de rodilla posteroestabilizada.

estrés que el de una posteroestabilizada (PS, por sus siglas en inglés). Esto es debido a la forma que tienen ambos modelos. La superficie articular de una prótesis PS presenta mayor congruencia con la superficie del fémur, lo que hace que exista una mayor superficie de contacto y por lo tanto mayor reparto de la carga. Por el contrario, el polietileno de una prótesis CR es plano, no se adapta a la superficie del fémur, resultando en una menor área de contacto y de esta manera, un incremento del estrés sobre el polietileno, lo que provoca mayor y más temprano desgaste en la prótesis CR.

Se han realizado desde los años 90 estudios aleatorizados que comparan la retención del ligamento cruzado posterior (LCP) contra la posteroestabilización. En 2005 se publicó un metaanálisis de Cochrane en este tema sin poder encontrar diferencias entre los dos tratamientos. Fue imposible dar una recomendación en cuanto a preservar o sacrificar el LCP. En metaanálisis más recientes, como el de Verra¹⁰ y colaboradores en 2013, tampoco se logró establecer diferencias en cuanto a dolor, rangos de movimiento, resultados clínicos y radiográficos entre las dos técnicas.

En el estudio de Verra¹¹ y su equipo en 2015 se encontró una diferencia en cuanto al tiempo de duración de la prótesis, donde grandes cohortes demostraron sobrevida de la ATR en 91-90% de las ATR con preservación del LCP y 76-75% en las ATR con sustitución del LCP, aunque estos resultados pueden estar influenciados por los diferentes materiales o diseños utilizados en las prótesis.

En 2016 Longo¹² y colegas realizaron una revisión donde se obtuvieron resultados similares sin diferencia significativa en cuanto a resultados funcionales y complicaciones, con diferencia en cuanto rangos de movilidad, mejores resultados para la ATR con sustitución del LCP y mejoría de la flexión de hasta 4.3°. Sin embargo, otros estudios como el de Chaudar y colaboradores no encontraron diferencia significativa en los rangos de movimiento, de flexión y extensión postquirúrgicos en las dos técnicas, difiriendo con los demás estudios en la literatura.

Estudios biomecánicos recientes demuestran que la insuficiencia del LCP debido a daño previo a la cirugía, sacrificio del LCP o rotura posterior a la ATR se relacionan con traslación femoral anterior, reducción del *roll-back* femoral, disminución de la fuerza de contacto femorotibial, llevando a una inestabilidad anteroposterior y a un aumento del *gap* en flexión, sobre todo después de 60° de flexión. En este estudio se confirma la importancia del LCP durante el balance de tejidos blandos para restringir la traslación tibial posterior, aumentar el *roll-back* femoral y contribuir a la estabilidad articular, aunque una liberación parcial del LCP puede reducir la tensión del mismo y prevenir un *roll-back* excesivo que causa un desgaste posterior del componente tibial y el polietileno.¹³

Los factores que influyen en la elección del tipo de prótesis, ya sea posteroestabilizada (sustituye el LCP) o no posteroestabilizada (preserva el LCP), dependen del estado de degenera-

ción del ligamento, el tipo de deformidad de la rodilla, el tipo de implante utilizado o la preferencia personal del cirujano. Lombardi¹⁴ y colaboradores indican una diferencia de 2.4° a 3.4° de flexión y en algunos casos de 9° a 17°, con diferencia en el *roll back* de hasta 3 mm, comprobada con radiografías laterales en flexión en las prótesis en las que se realizó sustitución del LCP.^{10,11,12,13,14,15} Al comparar el dolor, duración del implante, complicaciones y satisfacción del paciente no se encontraron diferencias significativas entre las dos técnicas.

En el presente trabajo existen algunas debilidades como el reducido número de pacientes y el relativo corto tiempo de uso de la prótesis (seis meses a cinco años), lo que pudo haber originado sesgos en los resultados, ya que en ningún caso se detectaron datos de aflojamiento de los componentes protésicos, ni tampoco fue necesaria cirugía de revisión por fallo protésico así como la no valoración y correlación con resultados de los múltiples factores mencionados en renglones anteriores.

Conclusiones

El presente trabajo correlaciona con la mayoría de los resultados obtenidos en la literatura, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en funcionalidad entre la artroplastía total de rodilla con preservación del ligamento cruzado posterior contra la técnica de posteroestabilización, debiendo considerarse la técnica quirúrgica a realizar de manera individual en cada paciente.

Existe un elevado porcentaje en ambos grupos de malos resultados comparados con la literatura internacional.

Referencias

- Guía de Práctica Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS-726-14. *Prevención, diagnóstico y tratamiento de rehabilitación en el paciente adulto con osteoartrosis de rodilla en los tres niveles de atención*. México: Secretaría de Salud; 2014.
- Espinosa MR, Arce SCA, Cajigas MJC, Esquivel VJA, Gutiérrez GJJ, Martínez HJL, et al. Reunión multidisciplinaria de expertos en diagnóstico y tratamiento de pacientes con osteoartritis. Actualización basada en evidencias. *Med Int Mex*. 2013; 29(1): 67-92.
- Maradit Kremers H, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, et al. Prevalence of total hip and knee replacement in the united states. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97(17): 1386-97.
- Steiner C, Andrews R, Barrett M, Weiss A. HCUP projections: mobility/orthopedic procedures 2003 to 2012. 2012. HCUP Projections Report # 2012-03. 2012 Sep 20. U.S. Agency for Healthcare Research and Quality.
- Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: national projections from 2010 to 2030. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(10): 2606-12.
- Tanzer M, Makhdum AM. Preoperative planning in primary total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016; 24(4): 220-30.
- Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; (248): 9-12.
- Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; (248): 13-4.
- Thomsen MG, Latifi R, Kallemose T, Barfod KW, Husted H, Troelsen A. Good validity and reliability of the forgotten joint score in evaluating the outcome of total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2016; 87(3): 280-5.

10. Verra WC, van den Boom LG, Jacobs W, Clement DJ, Wymenga AA, Nelissen RG. Retention versus sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 2013(10): CD004803.
11. Verra WC, Boom LG, Jacobs WC, Schoones JW, Wymenga AB, Nelissen RG. Similar outcome after retention or sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2015; 86(2): 195-201.
12. Longo UG, Ciuffreda M, Mannerling N, D'Andrea V, Locher J, Salvatore G, et al. Outcomes of posterior-stabilized compared with cruciate-retaining total knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 2018; 31(4): 321-40. doi: 10.1055/s-0037-1603902.
13. Kebbach M, Grawe R, Geier A, Winter E, Bergschmidt P, Kluess D, et al. Effect of surgical parameters on the biomechanical behaviour of bicondylar total knee endoprostheses - A robot-assisted test method based on a musculoskeletal model. *Sci Rep*. 2019; 9(1): 14504. doi: 10.1038/s41598-019-50399-3.
14. Lombardi AV Jr, Mallory TH, Fada RA, Hartman JF, Capps SG, Kefauver CA, et al. An algorithm for the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; (392): 75-87.
15. Seon JK, Park JK, Shin YJ, Seo HY, Lee KB, Song EK. Comparisons of kinematics and range of motion in high-flexion total knee arthroplasty: cruciate retaining vs. substituting designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19(12): 2016-22.

Caso clínico

doi: 10.35366/100935

Extracción compleja de clavos de fémur tipo Kuntscher. Trefinas y otras técnicas

Complex extraction of Kuntscher nails. Trephines and other surgical strategies

López-Orosa C,* García-Lázaro FJ,* Ladero-Morales F[†]

Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid. España.

RESUMEN. Introducción: La extracción de un clavo intramedular íntegro o roto puede ser un verdadero desafío quirúrgico. Mediante casos clínicos se han descrito diferentes métodos y existen multitud de herramientas que permiten su retirada. En este artículo se presenta la experiencia de una de ellas: el uso de trefinas. **Casos clínicos:** Se describen tres instancias de clavos intramedulares tipo Kuntscher detallando los pasos a seguir en una extracción, tras revisar y organizar las técnicas publicadas y las distintas herramientas que se precisan en su realización, de forma que el cirujano pueda planificar mejor la remoción y disponga de los recursos necesarios para poder realizarlas progresivamente si van fracasando durante la cirugía. **Conclusión:** El uso de trefinas como sistema de extirpación es una modalidad poco utilizada, reproducible como alternativa cuando fallan los métodos habituales. No requiere nuevos abordajes y no precisa de la integridad del extremo proximal del elemento, pudiendo ser utilizada en la mayoría de los diseños.

Palabras clave: *Kuntscher, extracción clavo intramedular, trefinas.*

ABSTRACT. Introduction: Removing an intact or broken intramedullary nail can be a real surgical challenge. In clinical cases many methods have been described, and there are many tools to allow their extraction. In this article, the experience in one of them is presented: the use of trephines. **Clinical cases:** Three cases of Kuntscher intramedullary nails are described, in which it was used, also listing in detail the steps to be followed in a nail extraction, arranging the techniques and assorted tools required to take the nail out, enable the surgeon to make a better extraction plan and prepare in advance any of the necessary resources in the case of failure during the surgery. **Conclusion:** The use of trephines as an extraction system is an infrequent technique. It can be an alternative when the usual methods fail. It does not require new approaches, does not require the integrity of the proximal end of the nail, and can be used in most designs.

Keywords: *Kuntscher, nail extraction, trephines.*

Introducción

El uso de enclavados intramedulares (IM) de Kuntscher, en el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur, supuso un gran avance en la cirugía traumatológica. Con el paso del tiempo han surgido nuevos modelos y evoluciones en los clavos IM, convirtiéndose en el tratamiento de elec-

ción para estas fracturas.^{1,2} A medida que aumenta su uso también se incrementa la necesidad de su retirada: fracturas periimplante, infecciones, seudoartrosis, molestias relacionadas con el material o interferencia en cirugía protésica de las articulaciones artrósicas vecinas. La técnica de implantación de clavos IM está bien reglada, sin embargo, su descarte en ocasiones supone un desafío frente al cirujano.

* Hospital Universitario de Fuenlabrada.

† Hospital Universitario del Tajo. Aranjuez.

Madrid. España.

Correspondencia:

Carlos López-Orosa

Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid. España, C/ Camino del Molino Núm. 2 28942, Fuenlabrada. Madrid,

E-mail: clorosa@salud.madrid.org

Recibido: 10-09-2020. Aceptado: 21-02-2021.

Citar como: López-Orosa C, García-Lázaro FJ, Ladero-Morales F. Extracción compleja de clavos de fémur tipo Kuntscher. Trefinas y otras técnicas. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 75-79. <https://dx.doi.org/10.35366/100935>



El crecimiento de hueso alrededor de la varilla, el daño en sus extremos y la rotura del mismo pueden complicar su retirada. Se han descrito múltiples métodos de remoción,^{1,3,4} lo mismo para piezas rotas que íntegras.² Se presentan tres ejemplos de extirpación de clavos IM tipo Küntscher de fémur mediante trefinas del sistema de extracción de vástagos de prótesis de cadera.⁵

Casos clínicos

Paciente 1: varón de 47 años con dolor crónico en cadera derecha. Antecedente de fractura de acetábulo y diáfisis femoral tras accidente de tráfico, a los 13 años de edad; sus radiografías preoperatorias se revelan con consolidación de las fracturas y coxartrosis derecha, allí se usó un clavo IM tipo Küntscher sin tornillos de bloqueo (*Figura 1A*), ya se había intentado extraer seis meses antes sin éxito.

Paciente 2: varón de 48 años con dolor crónico en cadera izquierda. Antecedente de fractura diafisaria de fémur intervenida a los 21 años de edad. Los rayos X confirman la consolidación de la fractura y con clavo IM clase Küntscher sin tornillos de bloqueo (*Figura 1B*).

Paciente 3: varón de 70 años con dolor crónico en cadera izquierda. Fractura diafisaria de fémur en 1965. En las radiografías se observa coxartrosis y consolidación de la fractura con clavo IM tipo Küntscher sin tornillos de bloqueo, con una discrepancia con longitud de 3 cm (*Figura 1C*).

En ninguno de los casos fue posible determinar modelo ni características de esos pernos. Se propuso la extracción de las piezas y según evolución posterior valorar artroplastía total de cadera. Se informó de los riesgos quirúrgicos y de fracaso en la retirada del agujión, especialmente en el primer paciente, por el intento previo fallido. En el caso del

paciente 3 se decide realizar la remoción y la artroplastía en un mismo tiempo.

Resultados

Se colocaron los pacientes en decúbito lateral. Abordaje de la cadera sobre cicatrices previas. En los dos primeros pacientes, tras la localización de la punta de la varilla, se realizó un primer intento de extracción mediante un gancho óseo insertado en el orificio proximal; sin obtener buen resultado. En un segundo intento se pasó una guía de oliva curvada hasta el extremo distal del clavo y se rellenó el canal con tres agujas más, hasta que quedaron encajadas. Sin embargo, también fracasó, pues no se lograba una buena fijación dentro de la pieza. En uno de los sucesos se pasó una uña metálica hasta el extremo distal del perno, pero tras varios golpes dicha uña se rompió quedando alojada dentro de la diáfisis.

Después, con control radiológico, se fresó alrededor del elemento con trefinas del sistema de remoción de vástagos femorales de Depuy-Synthes Johnson & Johnson[®] (Warsaw, IN USA).⁵ Este sistema dispone de trefinas de distintos diámetros (11-18.5 mm) de unos 20 cm de longitud. Una vez comprobado que la trefina alcanzó el callo de hueso y quedó encajada, se realizó la extracción, con diapasón, de la trefina junto con el clavo (*Figura 2*). Se retiraron los agujones en su totalidad sin complicaciones. Los pacientes permanecieron ingresados 48 horas para control de dolor, iniciando deambulación con carga protegida con muletas y profilaxis antitrombótica.

En el tercer caso, primero se accedió a la articulación coxofemoral, por un abordaje posterolateral. Una vez luxada la cadera, se realizó una osteotomía cervical femoral, que facilitó la localización y fresado con trefinas de la periferia de la pieza. Posteriormente se extrajo con alicates. Tras la

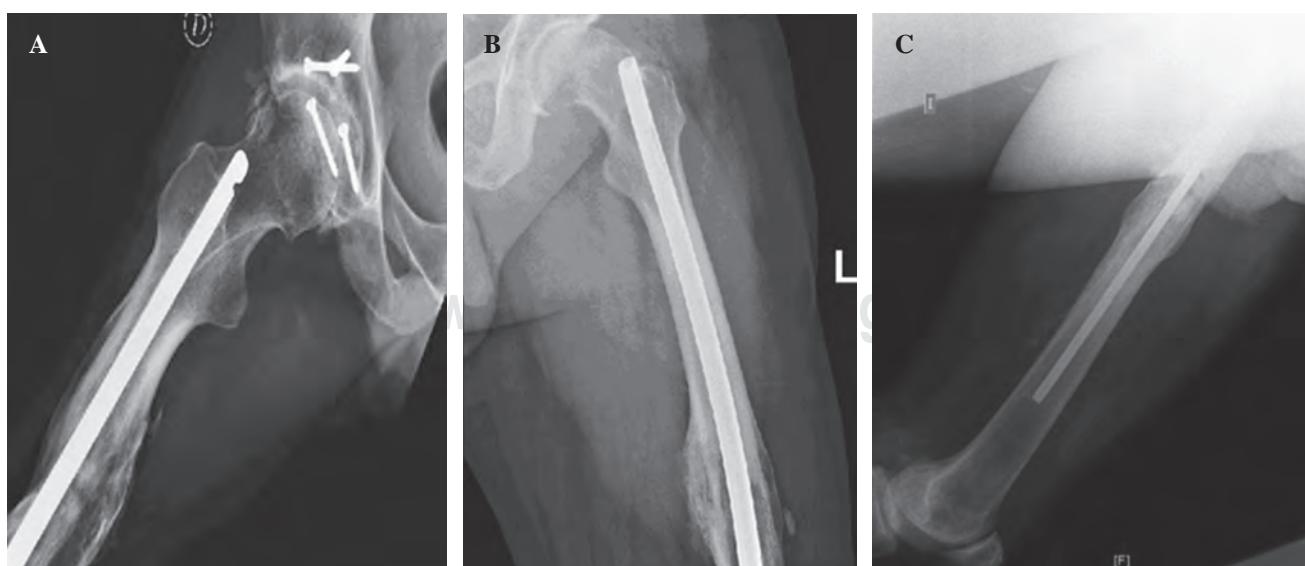


Figura 1: Radiografía preoperatoria. **A)** Caso 1. **B)** Caso 2. **C)** Caso 3.

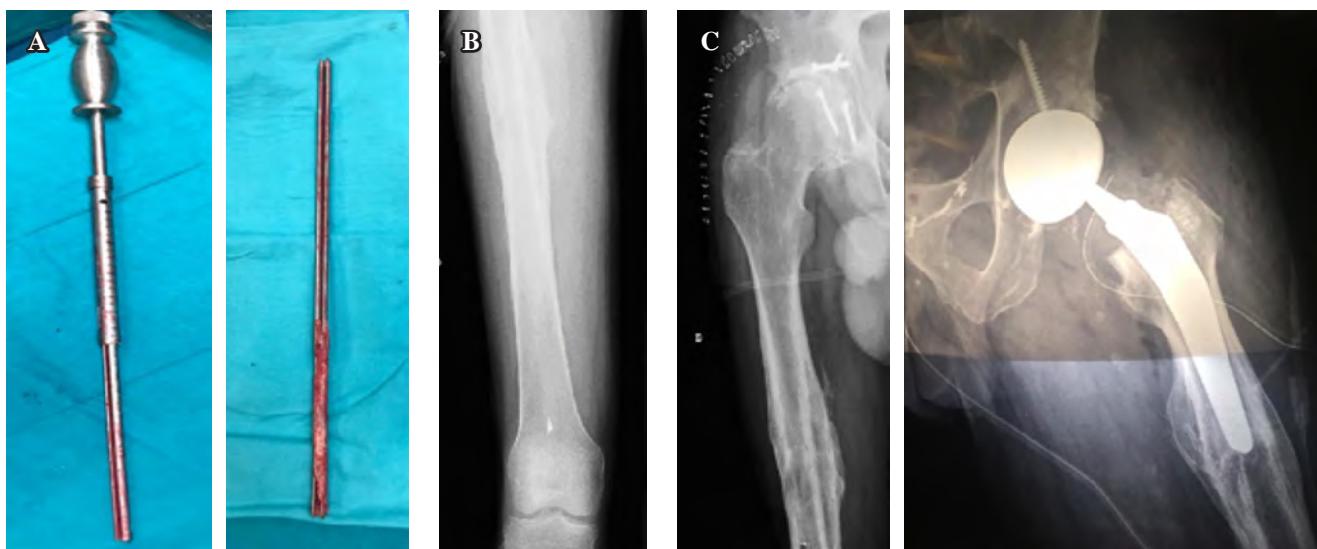


Figura 2: A) Extracción clavo junto con trefina. Obsérvense restos de callo óseo dentro del elemento. B) Radiografía postoperatoria paciente 1. C) Radiografía postoperatoria paciente 3.

retirada del perno se implanta, según técnica reglada, una prótesis total de cadera no cementada: Cotilo Trilogy Zimmer®, a presión, con fijación adicional consistente en tornillo de 6.5 mm; vástago de anclaje metafisario modular M/L Taper Kinectiv Zimmer®; par cerámica-cerámica, cabeza de 36 mm. Se llenó la zona metafisaria anterior y posterior con hueso de cabeza femoral, buscando aumentar la reserva ósea, sin necesidad de otras maniobras añadidas. Permanece ingresado 72 horas tras iniciar deambulación protegida con muletas y profilaxis antitrombótica.

A los seis meses tras la cirugía, los tres pacientes no presentan complicaciones clínico radiológicas y no se plantean nuevas operaciones.

Discusión

El enclavado IM, tratamiento de elección en las fracturas diafisarias de fémur,^{1,2,6} se realiza mediante una técnica quirúrgica bien establecida y estructurada, sin embargo, su remoción supone, en ocasiones, un reto quirúrgico. Dentro las indicaciones para la extracción de material de osteosíntesis (EMO) se encuentran: la infección, fracturas periplante, rotura del clavo, seudoartrosis, dolor por protrusión del material^{2,6} o estar gestionando la implantación de una prótesis articular. En algunos centros se realiza de rutina,^{2,6} una vez consolidada la fractura, a fin de evitar futuras interferencias con cirugías posteriores, infección por diseminación hematogena o fracturas periplante.⁶ La EMO no está exenta de complicaciones: rotura de los sistemas de remoción, hematomas, infección, complicaciones en la herida, refracturas, lesión nerviosa o una extirpación incompleta o imposible.^{2,6}

Se describen los pasos a seguir para realizar una EMO:

Primero, planificación: se debe identificar el tipo, tamaño y fabricante del clavo y así disponer del sistema específico de

extracción del propio elemento; además, también se debería tener un equipo universal de remoción de varillas o tornillos, puesto que en ocasiones el clavo se encuentra descatalogado y no existe en el mercado material específico para su retirada. Este equipo universal dispondrá de sistemas cónicos de extracción, destornilladores, ganchos óseos, gubias, osteotomos y trefinas; todo ello de distintas formas, diámetros y longitudes.⁶

Segundo, localización del clavo: los clavados se pueden encontrar enterrados y obstruidos por crecimiento de hueso. Un abordaje amplio y con control radiológico intraoperatorio permitirá visualizar correctamente la entrada del agujón. Incluso se recomienda fresar la entrada 1-2 mm más que el diámetro del elemento mismo, procurando evitar fracturas periplante durante su extracción.^{2,6} En casos excepcionales es necesario realizar osteotomías amplias o extendidas al intentar localizar el clavo.⁴

Tercero, técnicas de extracción:

1. Tracción del extremo proximal

Habitualmente es primera técnica utilizada en la EMO de clavos IM. En los implantes Küntscher originales existe un ojal en los extremos que permite insertar un gancho y traccionar de él. Si este ojal se rompe, lo recomendado es crear uno nuevo con fresas de alta velocidad para metal y continuar traccionando con ganchos.²

En la actualidad, la mayoría de clavos tienen un dispositivo de extracción específico que se atornilla en el extremo del punzón. Por este motivo, al final de la cirugía primaria de osteosíntesis, se recomienda la colocación de tapones de bloqueo proximal que evitan la obstrucción de la entrada de la pieza y así facilitar la futura retirada, sobre todo en clavados de aleación de titanio.

Si esta rosca se rompe, la varilla no dispone de ella o el propio tapón de bloqueo está dañado,⁷ se pueden usar dis-

positivos de remoción cónicos de acero inoxidable. Están disponibles comercialmente en distintos diámetros, como parte del sistema de extracción universal, de uso común para tornillos. La punta cónica tiene un efecto cuña y labrará una nueva rosca, por la que se ancla al clavo, ejecutando su retirada. Esta nueva rosca puede hacerse dentro del elemento en sí o de su tapón de bloqueo y se ve facilitada en los clavados actuales por su composición de aleaciones de titanio y aluminio.^{2,7}

Es importante, antes de enroscar el extractor cónico, mantener la estabilidad rotacional del agujón, generalmente manteniendo los tornillos de bloqueo en su lugar o al introducir clavos de Steinmann por los orificios de bloqueo distal,⁶ hasta que se aplica el extractor roscado.^{3,7}

En caso de no disponer de extractores cónicos roscados, en sustitución se puede utilizar un pin de Schanz de un diámetro que permita rosclarlo en el interior del canal de la varilla y posteriormente traccionar de él.⁴ Otra opción sería crear un ojal con fresas de alta velocidad y punta diamante y luego usar un gancho para hueso,² como en los clavos de Küntscher.

2. Ganchos/relleno del interior del clavo

Pueden ser ganchos prefabricados o conformar uno doblando una aguja guía de oliva, como si fuera un anzuelo de pescar.^{3,4} El «ganchito» se pasa a través del canal del clavo hasta el final o hasta un orificio de bloqueo, para traccionar del él y así arrastrar el elemento.^{3,6} Con la meta de aumentar la fuerza de agarre, habitualmente se rellena el interior del clavo con más agujas y así se obtiene un buen ajuste en la salida del perno. Se aconseja retorcer las agujas entre sí para solidarizarlas y tirar mejor de ellas.^{3,6} Otras formas de llenar el interior del clavo es con: Tens, tallos de Ender, Hackethal, Rush o punzones de menor diámetro.^{2,3,4}

También se describe, para bloquear la guía de oliva dentro del canal, la colocación de un tornillo, de 3.5 mm de diámetro y 12 mm de longitud, a través de uno de los orificios de bloqueo del clavo o en la entrada del mismo.^{3,6}

Este método de extracción con ganchos y relleno del clavo es el más sencillo y no requiere ninguna instrumentación específica, no aumenta la morbilidad ya que se accede a través del elemento mismo. Sin embargo, en varillas macizas este sistema es complejo, al tener que actuar por fuera del clavo para llegar al extremo o a los orificios de bloqueo. En el caso de elementos acanalados o con forma de trébol con frecuencia fracasa, porque la apertura del clavo dificulta el ajuste firme de las agujas dentro del mismo, disminuyendo la fuerza de agarre que aplican, como les sucedió a los autores.

3. Agarre periférico

En los casos citados, una vez intentadas las técnicas anteriores, lo que se planteó fue capturar el clavo por su periferia, mediante trefinas. La trefina, de diámetro 1-2 mm

superior al elemento, se pasa girando hasta que se bloquea alrededor del mismo, junto con el callo óseo, así queda ajustada y apresando el clavo y permitiendo su extracción junto con la trefina. También es posible que, al sobrefresar el hueso unos milímetros más que el diámetro del clavo, éste ya no esté a presión y pueda extraerse mediante un manejo habitual, como en el paciente 3.

Este método es muy útil ante agujones macizos o acanalados; sin embargo, no se realiza habitualmente puesto que requiere de trefinas específicas de gran longitud, que al menos superen el callo de hueso y provocan un fresado significativo de hueso alrededor de la varilla, con riesgo de fractura.

En lugar de trefinas para capturar por la periferia el clavo incarcorado, también se describe el uso de clavados expandibles o acanalados, acaso clavos o fragmentos de pequeño diámetro.³

4. Extracción a través de ventanas óseas

El siguiente escalón técnico para una EMO implica un aumento mayor de morbilidad, al necesitar varios accesos óseos durante la retirada del clavo.

Se realizarán ventanas óseas, aproximadamente a 2 cm del extremo distal del clavo o se aborda el canal medular del fémur por la escotadura intercondilea, a través de una artrotomía de rodilla.^{2,3,6} En casos de rotura del elemento, junto a retardos de consolidación o seudoartrosis, se puede utilizar como ventana ósea el propio foco de fractura.³ A través de estas ventanas se golpea de forma retrógrada el clavo con impactadores, separadores,² otros clavos⁶ o fresas flexibles y así se extrae a través del trocánter mayor^{2,3} o a través de la propia ventana.

Son técnicas agresivas que debilitan el hueso, precisan dobles abordajes o lesionan la rodilla, con un aumento de morbilidad. No obstante, son útiles en varillas macizas.

Las ventanas óseas no sólo permiten extraer el elemento, también permiten acceder a él y cortarlo con brocas para metal. En caso de clavos dobrados se cortan de modo parcial, procurando debilitarlos y realinearlos. Posteriormente se extrae de forma habitual.¹ Otra posibilidad es cortarlo al completo y extraerlo en dos piezas a través del foco/ventana ósea.^{1,6} En estos métodos existe riesgo de necrosis térmica y depósito de restos metálicos, con riesgo de infección; para disminuirlo se recomienda irrigación abundante con suero salino mientras se corta la varilla.

5. Osteotomías longitudinales/sarcófagos

Como técnica de rescate, la osteotomía longitudinal de fémur en su cara lateral permite el acceso completo al clavo. La extensión de la tal corte dependerá de la longitud del elemento, si éste está dobrado o si existe seudoartrosis o una nueva fractura.^{1,4,6} Con dicha intervención se puede conseguir: o bien agrandar el canal femoral en el lugar de compresión de la pieza y así éste deje de estar a presión y sea

más fácilmente extraíble;⁴ o bien exponer por completo el clavo y eliminar los puntos en los que esté osteointegrado.

Es un método demandante, con mucha morbilidad al precisar abordaje completo del fémur, fijación posterior habitualmente con cerclajes con o sin injerto óseo, pérdidas hemáticas y riesgo de infección y postoperatorio complejo.

6. Extracción parcial del clavo

Como medida paliativa, para evitar los grandes abordajes, osteotomías o exceso de morbilidad, no es descartable cortar el extremo del clavo, con fresas de punta de diamante de alta velocidad, solamente la longitud necesaria que protruja o genere conflicto y dejar el resto de la pieza. En su artículo, Goosen y colaboradores,⁸ mediante una osteotomía trocantérica extendida, acceden al clavo y se corta a la longitud necesaria que permite implantar un vástago femoral cementado, de forma que la punta de éste se introduce en el resto del elemento, solidarizándolos entre sí, evitando crear una zona de estrés entre el vástago y el clavo.

En las circunstancias en las que la sintomatología sea debida a la degeneración articular existe la tentación de implantar una prótesis de resuperficIALIZACIÓN metal-metal y obviar la retirada de la unidad.⁹ Sin embargo, aunque muy populares a principios de los dos mil, actualmente están en desuso por las complicaciones asociadas (reacciones adversas de tejidos blandos frente a metal, aflojamientos asépticos y niveles iónicos elevados de cromo y cobalto en sangre) y la alta tasa de recambio que presentan a largo plazo.¹⁰

Hay publicados numerosos casos clínicos individuales describiendo diferentes técnicas de extracción, con mayor o menor morbilidad y efectividad. No obstante, el paso más importante previo a la EMO es la planificación preoperatoria y así disponer de todo el material necesario para poder realizar diferentes abordajes. Aunque cada clavo posee su sistema de remoción específico, en ocasiones o bien no están disponibles porque el elemento es desconocido/descatalogado o se rompe, por lo que el cirujano debe confiar en su experiencia e ingenio, aspirando a lograr un buen resultado. Se aporta la experiencia obtenida en extracciones complejas, con una serie de tres casos, algo poco frecuente en la literatura, dónde son más habituales los eventos únicos. Se usan de forma secuencial las tácticas descritas hasta lograr

la retirada por agarre periférico con trefinas. Parece ser un procedimiento reproducible como alternativa cuando fallan los métodos habituales. No requiere nuevos abordajes y no precisa de la integridad del extremo proximal del clavo, pudiendo ser utilizada en la mayoría de diseños. Sin embargo, requiere de material específico y se debe ser cuidadoso en su ejecución ya que es una técnica agresiva que puede debilitar en exceso el hueso y fracturarlo.

Referencias

- Kose O, Guler F, Kilicaslan OF, May H, Yuksel HY. Removal of a bent intramedullary nail in lower extremity: report of two cases and review of removal techniques. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136 (2): 195-202.
- Liodakis E, Krettek C, Kenawey M, Hankemeier S. A new technique for removal of an incarcerated expandable femoral nail. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468 (5): 1405-9.
- Abdelgawad AA, Kanlic E. Removal of a broken cannulated intramedullary nail: review of the literature and a case report of a new technique. *Case Rep Orthop.* 2013; 2013: 461703.
- Kumar V, Singh G, Kansal R, Aggarwal S. Kuntscher's nail removal techniques: an illustrative walkthrough its journey. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019; 29 (7): 1377-81.
- Depuy-Synthes. Hip extraction instrumentation. *DePuy Synthes Johnson & Johnson.* 2014.
- Krettek C, Mommsen P. Implant removal after intramedullary osteosyntheses. Literature review, technical details, and tips and tricks. *Unfallchirurg.* 2012; 115 (4): 299-314.
- Tadros AM, Elhelw AM, Eldehi M, Al-Shaeel RA. Removal of a femoral intramedullary nail with impacted nail end cap using a broken screw extraction set: a case report and literature review. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2015; 49 (2): 217-9.
- Goosen JH, Van Hellemond GG. Primary total hip arthroplasty with a retained intramedullary femoral nail. *Acta Orthop Belg.* 2013; 79 (1): 114-6.
- Mont MA, McGrath MS, Ulrich SD, Seyler TM, Marker DR, Delanois RE. Metal-on-metal total hip resurfacing arthroplasty in the presence of extra-articular deformities or implants. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90 (3): 45-51.
- Chang JS, Haddad FS. Revision total hip arthroplasty for metal-on-metal failure. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11 (1): 9-15.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. El presente artículo ha sido aprobado por el comité de ética de nuestro centro.

Financiamiento: El presente artículo no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro. Ha sido aprobado por el comité ético del Hospital Universitario de Fuenlabrada.

Caso clínico

doi: 10.35366/100936

Piomiositis tropical del músculo ilíaco, obturador interno, piriforme y psoas mayor en un paciente inmunocompetente con claudicación

Tropical pyomyositis of the iliacus, obturator internus, piriformis and psoas major muscles in an immunocompetent patient with claudication

Sánchez-Rodríguez HM,* Morales-Ávalos R,[‡] Rivera-Zarazúa S,[‡]
Ramírez-Elizondo MT,* Hernández-Rodríguez PA,* Vélchez-Cavazos F,[‡] Peña-Martínez VM[‡]

Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

RESUMEN. **Introducción:** La piomiositis es un término que denota infección piógena por lo general primaria de músculo esquelético. Clásicamente descrita de manera frecuente en zonas tropicales y en pacientes inmunocomprometidos; sin embargo, en las últimas décadas se observa cada vez más en zonas de climas templados y con relativa mayor frecuencia en pacientes inmunocompetentes, siendo el grupo etario más afectado el de menores de 30 años. **Caso clínico:** Masculino de 15 años sin antecedentes médicos de relevancia. Acude por presentar cuadro clínico de siete días de evolución caracterizado por dolor referido en ingle y zona de la cresta ilíaca izquierda asociado a claudicación e hipertermia no cuantificada, que cedían parcialmente a AINES y paracetamol, pero sin lograr mejoría, por lo que es llevado a urgencias por familiares. **Conclusiones:** Es necesario tener en mente esta patología al momento de realizar el abordaje diagnóstico diferencial de un paciente que se presenta con dolor y limitación funcional de alguna articulación

ABSTRACT. **Introduction:** Pyomyositis is a term that denotes pyogenic infection usually primary skeletal muscle, associated with hematogenous dispersion due to transient bacteremia, or penetrating trauma, usually forming abscesses. Classically described frequently in tropical areas and predominantly affecting the lower limb musculature, however, in recent decades it has increasingly been associated with areas of temperate climates and relatively more frequently in immunosuppressed patients, being the patients under 30 years the most affected. **Clinical case:** Male of 15 years without relevant medical history. The patient had no history of trauma, falls, surgical interventions, infections or any other systemic condition. He came because of a clinical picture of 7 days of evolution characterized by pain referred to the groin and left iliac crest area associated with claudication and hyperthermia not quantified, which yielded partially to NSAIDs and paracetamol, but without achieving improvement so it is taken emergency by relatives. **Conclusions:** It is necessary

* Servicio de Infectología, Departamento de Medicina Interna.

[‡] Servicio de Ortopedia y Traumatología.

Correspondencia:

Dr. Rodolfo Morales-Ávalos
Av. Francisco I Madero y Dr. Eduardo Aguirre Pequeño S/N, Col. Mitras Centro, C.P. 66460,
Monterrey, Nuevo León, México.
E-mail: rodolfot59@hotmail.com

Recibido: 10-01-2019. Aceptado: 10-02-2021.

Citar como: Sánchez-Rodríguez HM, Morales-Ávalos R, Rivera-Zarazúa S, Ramírez-Elizondo MT, Hernández-Rodríguez PA, Vélchez-Cavazos F, et al. Piomiositis tropical del músculo ilíaco, obturador interno, piriforme y psoas mayor en un paciente inmunocompetente con claudicación. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 80-84. <https://dx.doi.org/10.35366/100936>



www.mediographic.com/actaortopedica



asociada a datos sugestivos de un proceso infeccioso o inflamatorio.

Palabras clave: Piomiositis, ilíaco, infección, pediatría, músculo.

to bear in mind this pathology when performing the differential diagnostic approach of a patient presenting with pain and functional limitation of some joint associated with data suggestive of an infectious or inflammatory process.

Keywords: Piomyositis, iliac, infection, pediatric, muscle.

Introducción

La piomiositis es un término que denota infección piógena generalmente primaria de músculo esquelético, asociada a dispersión hematogena debido a bacteriemias transitorias o a traumatismos penetrantes, por lo regular formadora de abscesos.¹ Clásicamente descrita de manera frecuente en zonas tropicales y con afectación con predominio en la musculatura de los miembros inferiores; sin embargo, en las últimas décadas cada vez más asociado a zonas de climas templados y con relativa mayor frecuencia en pacientes inmunosuprimidos, siendo el grupo etario más afectado el de menores de 30 años así como en hombres sobre mujeres con respecto a la incidencia. Los factores de riesgo más descritos como VIH, diabetes mellitus y trauma, siendo por mucho *Staphylococcus aureus* el agente más aislado en alrededor de 95% en los climas tropicales y de 75% en los templados.²

La piomiositis pélvica es una infección piógena aguda o subaguda de los músculos esqueléticos alrededor de la cadera o la pelvis. Los pacientes pediátricos afectados por lo común se presentan con síntomas no específicos como fiebre, irritabilidad, dolor en cadera sin antecedente de trauma, incapacidad para la deambulación y dolor o limitación para la movilidad de la cadera, el diagnóstico con frecuencia se retrasa como resultado de una presentación clínica ambigua y solapante, una variedad amplia de presentaciones clínicas, su baja incidencia y el desconocimiento de la patología por los médicos.^{3,4} Los hallazgos de laboratorio son en general no específicos e incluyen leucocitosis y aumento de los parámetros inflamatorios: velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR). Entre los diagnósticos diferenciales más comunes se encuentran la artritis séptica de cadera, osteomielitis, sinovitis transitoria, formación de abscesos, apendicitis e infecciones gastrointestinales, enfermedad de Perthes, artritis reumatoide juvenil, discitis, trombosis venosa profunda, rabdomiólisis, abscesos perirrenales o del psoas y sarcomas de tejidos blandos.² Presentamos el caso de un paciente de 15 años sin datos sugestivos de inmunosupresión que acudió con un cuadro de una semana de evolución con dolor en cadera izquierda y marcha antalgica.

Reporte de caso

Masculino de 15 años sin antecedentes médicos de relevancia. No tenía antecedentes de traumatismo, caídas,

intervenciones quirúrgicas, infecciones o algún otro padecimiento sistémico ni viajes recientes fuera de la ciudad, los cuales se indagaron intencionadamente. Presentaba un cuadro clínico de siete días de evolución caracterizado por dolor referido en ingle y zona de la cresta ilíaca izquierda asociado a claudicación e hipertermia no cuantificada, que cedían de manera parcial a AINES y paracetamol, pero sin lograr mejoría. A su llegada el paciente se encontraba hemodinámicamente estable, afebril, con incapacidad para sostener el peso sobre su extremidad inferior izquierda así como rigidez, dolor a la palpación y a la movilidad activa y pasiva de la cadera izquierda con los siguientes rangos de movimiento: flexión de 60 grados, extensión de 20 grados, rotación interna y externa de 15 grados. El paciente no presentaba síntomas en ninguna otra articulación ni cambios de coloración o aumento de temperatura en la piel sobre su cadera, muslo o región glútea. Además, se auscultó un soplo 4/6 en foco mitral y pulmonar sistólico que se irradiaba a cuello, sin encontrar datos de embolización en manos, pies y ojos. También se evidenció un absceso supurativo con base del segundo molar inferior izquierdo, el cual se trató durante su estancia con un lavado, desbridación y retiro de pieza dental. El estado inmunológico fue estudiado por el departamento de pediatría realizando pruebas para descartar inmunodeficiencias primarias o secundarias e infecciones virales no encontrando ningún resultado positivo.



Figura 1: Radiografía simple del paciente obtenida en el área de urgencias donde no pueden observarse cambios significativos o alteraciones óseas evidentes.

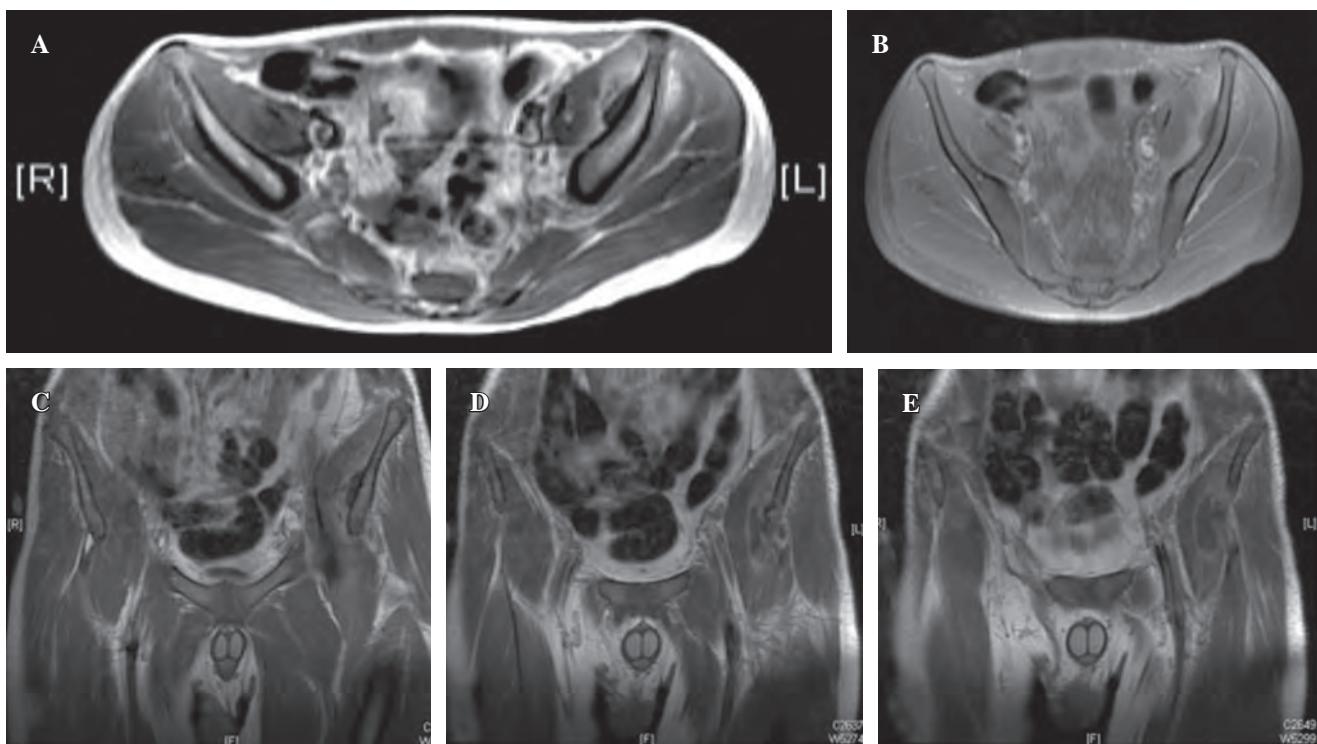


Figura 2: Resonancia magnética nuclear contrastada en la que puede observarse a nivel del músculo ilíaco izquierdo la presencia de una colección en contacto con la tabla interna del hueso ilíaco dentro del espesor y en la superficie del músculo ilíaco izquierdo (**A** y **B**). Nótese cómo el absceso se desplaza hacia el vientre del músculo psoas mayor en sentido inferior desde la tabla interna del hueso ilíaco izquierdo (**C-E**).

En su abordaje inicial se reportaron niveles de leucocitos en 7.54 K/ μ l, neutrófilos de 5.79 K/ μ l, velocidad de sedimentación globular en 30 mm/hr, proteína C reactiva (PCR) de 30.1 mg/dl, las radiografías de pelvis y cadera obtenidas en el área de urgencias no mostraban hallazgos relevantes salvo un borramiento de planos musculares en zona lateral de la cadera izquierda (*Figura 1*), se realizó una ecografía de articulación de la cadera izquierda, la cual se reportó como normal. Se obtuvieron hemocultivos y se ingresó al paciente para observación y realización de estudios de imagen complementarios con sospecha de un proceso infeccioso o inflamatorio que involucraba la cadera izquierda, el manejo inicial consistió en la administración de líquidos intravenosos, administración de analgésicos opioides por vía intravenosa y reposo en cama.

Se solicitó una resonancia magnética contrastada de cadera donde se observa una colección adjunta a la tabla interna del hueso ilíaco izquierdo, entre el espesor del músculo ilíaco izquierdo con extensión al músculo piriforme obturador y psoas mayor izquierdo. La lesión se caracterizaba por la presencia de septación y formación de un flemón junto con líquido inflamatorio y edema en el músculo ilíaco izquierdo (*Figura 2*).

Los resultados de los cultivos sanguíneos (cuatro en total) fueron positivos a las seis horas de su obtención para *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina. Asimismo se le realizó un ecocardiograma transtorácico y transesofágico sin evidencia de vegetaciones; rosa de Bengala, ELISA para VIH, virus de hepatitis C y B también resultaron negativos.

Se inició manejo con antibioticoterapia intravenosa con cefalotina 500 mg IV c/seis horas, logrando mejoría clínica importante a las 24 horas. El paciente presenta una evolución favorable con disminución del dolor, afebril, mejoría en los rangos de movimiento y tolerancia a la carga axial y comienza deambulación asistida a las 48 horas de la administración, la cual realizó por una semana y más tarde movilizado con soporte de peso completo al alta. Respecto a los laboratorios, la PCR disminuyó progresivamente durante su internamiento obteniendo a los 10 días un valor de 3.7 mg/dl, se repitió la toma de nuevos hemocultivos en los cuales se obtuvieron resultados negativos, por lo que se decide su manejo ambulatorio con trimetoprima/sulfametoxazol a dosis de 320/1,600 mg cada 12 horas, paracetamol en caso de dolor y apoyo a tolerancia, con seguimiento en las consultas de ortopedia pediátrica e infectología con nuevos laboratorios y una RMN contrastada de control. En las citas de seguimiento quincenales mostró buena evolución y tras 10 semanas de tratamiento antibiótico persiste asintomático con rangos de movimientos completos y ya reintegrado a actividades deportivas con PCR en 0.5 mg/dl y una nueva resonancia magnética contrastada en la que se observa una regresión de los cambios inflamatorios en la musculatura pélvica.

Discusión

La piomiositis es una infección que ocurre predominantemente en áreas tropicales, motivo por el cual también es

conocida como piomiositis tropical. Nuestro estado es considerado un lugar de clima seco-templado,⁵ en áreas templadas hasta 75% de los casos de piomiositis ocurren en pacientes inmunocomprometidos,⁶ en comparación con los casos en áreas tropicales donde la mayoría de los casos se dan en pacientes previamente sanos. Entre los principales factores de riesgo predisponentes se encuentra lesión muscular, inmunodeficiencia (ya sea primaria o secundaria), uso de drogas intravenosas, infecciones como VIH, deficiencias nutricionales, diabetes mellitus, enfermedades hematológicas/oncológicas, enfermedades hepáticas, insuficiencia renal, enfermedad pulmonar crónica o enfermedades de tejido conectivo.^{7,8,9,10,11,12} En nuestro paciente no logramos identificar un factor de riesgo claro, a pesar de presentar el antecedente de la fractura, es un antecedente de tres años y en fémur derecho. Sin embargo, el absceso dental podría estar involucrado en el desarrollo de la patología.

El patógeno más común tanto en climas tropicales como templados es *Staphylococcus aureus* hasta en 90% de los casos en climas tropicales¹⁰ y se describe en 60-66% de los casos en Estados Unidos.¹² *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SAMS) sigue siendo el patógeno más relacionado; sin embargo, ya existen casos reportados de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR).¹² Esta patología tiene tres discretas etapas de presentación. La etapa temprana «invasiva» se caracteriza por dolor difuso e inflamación o edema del músculo afectado con o sin fiebre. La etapa intermedia «supurativa» ocurre de 10 a 21 días después del establecimiento de los síntomas y se caracteriza por la formación de abscesos intramusculares localizados, en esta etapa predominan los síntomas sistémicos como la fiebre y el malestar general así como el dolor y la limitación funcional, del mismo modo ocurre una elevación de los parámetros inflamatorios de laboratorio, 90% de los pacientes se presentan en esta etapa. La etapa tardía o «septicémica» está asociada a la formación de múltiples abscesos extramusculares, pudiendo cursar con osteomielitis o shock tóxico.^{10,13,14} El estándar de oro actual para el diagnóstico de esta patología es la realización de una RMN contrastada con gadolinio. Chotai y colaboradores publicaron un reporte de caso de un paciente pediátrico en quien la toma de una primera RMN contrastada no pudo evidenciar la lesión inflamatoria de manera inicial, lo cual contrasta con nuestro reporte en el que la lesión pudo visualizarse sin problemas, siendo este reporte de caso el único en el que la RMN falló en mostrar cambios inflamatorios, hecho relacionado a su toma en etapas muy tempranas de la patología, sugiriendo un período de tiempo de al menos cinco días para el establecimiento de los cambios inflamatorios en la RMN. Sin embargo, la RMN presenta grandes ventajas como una sensibilidad elevada, el no uso de radiación y la posibilidad de localizar abscesos que podrían ser candidatos a drenaje quirúrgico. Las radiografías por lo general no son de mucha ayuda, pero sirven para descartar otras patologías. El ultrasonido y la tomografía contribuyen en la localización de abscesos para así poder realizar drenajes y para descartar otras enfermedades.³

En cuanto a la selección de antibioticoterapia, consideramos el trimetoprima/sulfametoazol debido a que tiene buena biodisponibilidad con buena eficacia contra SAMS e incluso contra cepas de SAMR, pero sensibles a trimetoprima/sulfametoazol. Al momento no existe evidencia de que las infecciones no necróticas deban ser tratadas con antibióticos que tengan actividad contra la producción de toxinas de *Staphylococcus aureus* como las Panton-valentine leukocidin (PVL), además tomando en consideración la buena evolución que presentó el paciente.¹⁵ La duración del tratamiento es por lo regular de tres a cuatro semanas.^{12,16} Si la patología es reconocida de manera oportuna y tratada agresivamente, la mayoría de los pacientes presentan una recuperación completa sin la aparición de complicaciones a largo plazo. Si se permite que la patología evolucione a estadios avanzados, pueden ocurrir casos de una estancia hospitalaria prolongada, la extensión local al tejido adyacente como el hueso o la articulación (con el subsecuente desarrollo de una osteomielitis o artritis séptica), síndrome compartimental o el desarrollo de una infección remota como pericarditis, endocarditis, miocarditis, formación de abscesos pulmonares o cerebrales, falla renal, septicemia y muerte.¹⁴ El índice de mortalidad de esta patología se ha reportado entre 0.9 y 10%.¹²

Conclusiones

Es necesario tener en mente esta patología al momento de realizar el abordaje diagnóstico diferencial de un paciente pediátrico con dolor y limitación funcional articular, debido a que el reconocimiento oportuno de la patología y la inmediata instauración de un tratamiento antibiótico son la clave para un desenlace clínico positivo con el rápido restablecimiento de la funcionalidad y así evitar la aparición de complicaciones posteriores.

Referencias

1. Gravot F, Hébert J, Robert-Dehault A, Bouttier R, Le Gall F, Blondin G, et al. Pyomyositis in children: two cases of *Staphylococcus aureus* infection. *Arch Pediatr*. 2017; 24 (10): 995-9.
2. Elzohairy MM, Primary pyomyositis in children. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2018; 104 (3): 397-403. Available in: <https://doi.org/10.16/j.otsr.2017.12.005>.
3. Chotai PN, Hsiaio MS, Pathak I, Banh D, Abdou M, Abdelgawad AA. Pediatric pelvic pyomyositis: Initial MRI can be misleading. *J Pediatr Orthop B*. 2016; 25 (6): 520-4. doi: 10.1097/bpb.0000000000000295.
4. Kattimani R, McConnell J, Waite J. Pyomyositis of gluteus medius: a case report and review of the literature. *J Orthop Case Rep*. 2017; 7 (4): 48-50.
5. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nl/territorio/clima.aspx?tema=me&e=19>.
6. Hossain A, Reis ED, Soundararajan K, Kerstein MD, Hollier LH. Nontropical pyomyositis: analysis of eight patients in an urban center. *Am Surg*. 2000; 66: 1064-6.
7. Lemonick DM. Non-tropical pyomyositis caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an unusual cause of bilateral leg pain. *J Emerg Med*. 2012; 42 (3): e55-62.
8. Marimuthu VKN, Midha G, Mukhopadhyay C, Saravu K. Tropical pyomyositis: outcomes and clinical profile. *Int J Infect Dis [Internet]*. 2016; 45: 142-3.

9. Small LN, Ross JJ. Tropical and temperate pyomyositis. *Infect Dis Clin North Am.* 2005; 19: 981-9.
10. Chauhan S, Jain S, Varma S, Chauhan SS. Tropical pyomyositis (myositis tropicans): current perspective. *Postgrad Med J.* 2004; 80: 267-70.
11. Gibson RK, Rosenthal SJ, Lukert BP. Pyomyositis: increasing recognition in temperate climates. *Am J Med.* 1994; 77: 768-72.
12. Crum NF, Persons H. Bacterial pyomyositis in the United States. *Am J Med.* 2004; 117 (6): 420-8.
13. Chiedozi LC. Pyomyositis: review of 205 cases in 112 patients. *Am J Surg.* 1979; 137 (2): 255-9.
14. Kiran M, Mohamed S, Newton A, George H, Garg N, Bruce C. Pelvic pyomyositis in children: changing trends un occurrence and management. *Int Orthop.* 2018; 42 (5): 1143-7.
15. Saeed K, Gould I, Esposito S, Saeed N. Panton-Valentine leukocidin-positive *Staphylococcus aureus*: a position statement from the International Society of Chemotherapy. *Int J Antimicrob Agents.* 2018; 51 (1): 16-25.
16. Ticse R, Melgarejo W, Fuentes-Davila A, Ortiz J, Zegarra J. Presentación atípica de piomiositis tropical difusa de psoas por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012; 29 (1): 135-38.

Conflictos de intereses: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: Ninguno.

Artículo de revisión

doi: 10.35366/100937

Dolor sacroilíaco: diagnóstico y tratamiento

Sacroiliac pain: diagnosis and treatment

Cahueque M,* Ardebol J,† Armas J,‡ Azmitia E,§

Hospital Centro Médico Spine Center, Guatemala, Guatemala.

RESUMEN. El propósito de esta revisión es proporcionar una visión general de la literatura actual sobre el diagnóstico y tratamiento del dolor sacroilíaco. La designación como fuente de dolor lumbar ha sido controvertida; sin embargo, a medida que aumenta el conocimiento sobre la articulación, su papel como generador de dolor crónico se ha dilucidado mejor. La literatura afirma que la articulación sacroilíaca es la causa de dolor en hasta 30% de los pacientes. Clínicamente, el diagnóstico de dolor sacroilíaco puede ser difícil de evaluar; sin embargo, la semiología del dolor, la postura/movimiento del paciente y las pruebas manuales son útiles para hacer el diagnóstico presuntivo de disfunción sacroilíaca. La prueba diagnóstica más efectiva es la inyección guiada por imagen de soluciones anestésicas en la articulación, que se considera positiva si hay al menos 75% de alivio de los síntomas de forma aguda. El tratamiento comienza con fisioterapia y/o infiltración intraarticular de esteroides. Si éstos fallan, una posible opción es la denervación por radiofrecuencia (rizotomía) de la articulación. Si esto no proporciona un alivio adecuado, se puede considerar la intervención quirúrgica en forma de fusión; diversos trabajos respaldan los resultados favorables en pacientes seleccionados.

Palabras clave: Dolor, articulación, sacroilíaca, tratamiento, revisión.

ABSTRACT. The purpose of this review is to provide an overview of current literature on the diagnosis and treatment of sacroiliac pain. Designation as a source of lower back pain has been controversial; However, as knowledge about the joint increases, its role as a generator of chronic pain has become better elucidated. The literature states that sacroiliac joint is the cause of pain in up to 30% of patients. Clinically, diagnosing sacroiliac pain can be difficult to assess; However, pain semiology, patient posture/movement and manual testing are useful for making the presumptive diagnosis of sacroiliac dysfunction. The most effective diagnostic test is image-guided injection of anesthetic solutions into the joint, which is considered positive if there is at least 75% acute symptom relief. Treatment begins with physiotherapy and/or intra-articular infiltration of steroids. If these fails, a possible option is radiofrequency (rizotomy) denervation of the joint. If this does not provide adequate relief, surgery may be considered, in the form of fusion; various work supports favorable outcomes in selected patients.

Keywords: Pain, joint, sacroiliac, treatment, review.

Introducción

Las articulaciones sacroilíacas (ASI) son responsables de la transmisión de carga desde el tronco del cuerpo a extre-

midades inferiores. Existe controversia sobre el dolor generado por la articulación sacroilíaca así como el diagnóstico complejo y su tratamiento. En los últimos años se ha manifestado un interés progresivo en el papel de la inflamación

* Cirujano Ortopedista de Columna y Pelvis, Hospital Centro Médico, Spine Center, Guatemala, Guatemala.

† Médico y cirujano, residente en investigación, Universidad Francisco Marroquín.

‡ PhDM Investigación Científica, Médico y Cirujano, Spine Center, Guatemala, Guatemala.

§ Neurocirujano y Cirujano de Columna, Jefe del Departamento de Neurocirugía Hospital Herrera Llerandi; Spine Center, Guatemala, Guatemala.

Correspondencia:

Mario Cahueque

Hospital Centro Médico, Spine Center, Guatemala, Guatemala.

E-mail: mario Cahueque@gmail.com

Recibido: 10-02-2020. Aceptado: 10-02-2021.

Citar como: Cahueque M, Ardebol J, Armas J, Azmitia E. Dolor sacroilíaco: diagnóstico y tratamiento. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 85-91. <https://dx.doi.org/10.35366/100937>



de la ASI como generador de dolor y el número de pacientes diagnosticados con esta patología ha aumentado, principalmente en aquellos pacientes con antecedente quirúrgico de fusión lumbar.¹ Cerca de 30% de pacientes con dolor de espalda baja es debido a la ASI. La presentación tiene una superposición significativa con la clínica de dolor lumbar (dolor de disco o facetario) y de cadera (síndrome piramidal, artrosis).^{1,2} Tal parece que episodios de lumbalgia después de una cirugía de columna lumbar son causa de la ausencia de un diagnóstico de sacroileitis. Los estudios de imagen para diagnóstico de dolor sacroilíaco son inconclusos; sin embargo, son útiles para diferenciarlo de una patología con origen en columna lumbar y cadera. El diagnóstico como generador de dolor se basa en el examen físico y de la infiltración diagnóstica confirmatoria.^{1,2,3,4}

Epidemiología y etiología: 30% de los pacientes que presentan dolor de espalda baja tienen origen en la articulación sacroilíaca. Aún no han sido puntuados en la literatura datos que adviertan la incidencia del dolor de la ASI fuera del contexto del dolor lumbar. En los pacientes con lumbalgia se encontró que entre 15 y 30% de ellos mostraban dolor derivado de la ASI. Los síntomas pueden surgir secundarios a cambios degenerativos, inflamación de la articulación, artritis o los secundarios a disfunción de la ASI después de un traumatismo o durante el embarazo. En los pacientes que previamente se sometieron a cirugía de fusión en columna lumbar inferior, el dolor puede estar relacionado con la degeneración del segmento adyacente o incluso se ha evidenciado que pudo haber estado presente antes de la fusión lumbar y debido al dolor radicular se enmascaró.^{2,4,5} Ha y colaboradores indicaron que cinco años después de la fusión lumbar, 75% de los pacientes tenían cambios degenerativos en la ASI, los cuales fueron evidenciados por medio de estudios de imágenes radiográficas. Estos cambios degenerativos fueron significativamente mayores en 38% observado en el segundo grupo control; sin embargo, los autores no informaron sobre el porcentaje de estos pacientes que tenían síntomas de sacroileitis al momento de la evaluación inicial.⁶ Se ha demostrado que pacientes con dolor de espalda baja, después de una fusión lumbar, 40% tenían síntomas derivados de la inflamación de la ASI, lo cual pone de manifiesto que estos datos se correlacionan con la tasa de 43% expuesta en estudios iniciales de dolor lumbar en pacientes

postfusión, causados con alta probabilidad por la inflamación de la articulación sacroilíaca^{5,6,7,8} (*Figura 1*).

Pruebas de provocación: sin una evaluación cautelosa y un constante recordatorio de sacroileitis como generador de dolor, existe la posibilidad de que el dolor de la articulación se pueda pasar por alto al momento de la presentación clínica inicial, es importe recordar que «no vemos lo que no conocemos». El diagnóstico inicial es desafiante debido a la posibilidad de múltiples fuentes del dolor como la región piriforme, la fascia y musculatura dorsolumbar, los discos intervertebrales, en especial los de la columna lumbar, las facetas lumbares y el dolor neurológico referido. La localización de los síntomas de la ASI se superpone con la clínica del dolor que se origina en la columna lumbar y la mayoría de los pacientes suelen indicar «dolor en espalda baja» como la causa inicial de consulta. Algunas de las pruebas físicas más comunes para la evaluación de la articulación sacroilíaca incluyen distracción articular, compresión, maniobra de Gaenslen, FABER (flexión, abducción y rotación externa, también conocida como prueba de Patrick) y empuje de muslo.



Figura 2: Distracción.

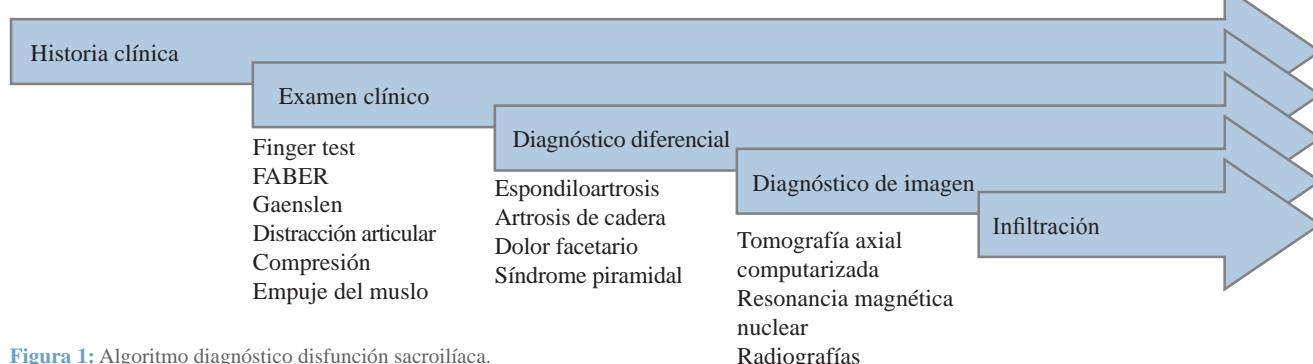


Figura 1: Algoritmo diagnóstico disfunción sacroilíaca.

**Figura 3:**

Compresión.

En el examen de *distracción articular* el examinador provoca un estrés vertical orientado de anterior a posterior sobre las espinas ilíacas anterosuperiores. Este examen causa un esfuerzo dirigido en los ligamentos sacroilíacos anteriores (*Figura 2*).

En la *prueba de compresión* el paciente se coloca en decúbito lateral y el examinador coloca las manos sobre la cresta ilíaca haciendo presión hacia la camilla. El fin de este examen es provocar dolor en estructuras de la ASI como el ligamento sacroilíaco posterior (*Figura 3*).

En la *maniobra de Gaenslen* se coloca al paciente en decúbito supino con la pierna donde refiere el dolor en la orilla de la mesa. El examinador flexiona la cadera asintomática mientras se flexiona la rodilla a 90 grados. El paciente debe sostener la rodilla flexionada de su miembro asintomático con ambas manos mientras el examinador estabiliza la pelvis, aplica presión pasiva sobre el miembro sintomático y lo mantiene en la posición hiperextendida. Se emplea una fuerza vertical hacia abajo en el miembro sintomático y contrapresión en dirección cefálica del otro miembro. La hiperextensión del miembro tensiona la articulación sacroilíaca, los ligamentos anteriores de la misma y la articulación de la cadera ipsilateral. Además, produce un estiramiento de los flexores de la cadera como psoas y recto femoral y potencialmente estira el nervio femoral junto con las raíces nerviosas L2, 3 y 4 (*Figura 4*).

FABER, también conocida como *prueba de Patrick*, es una maniobra en la cual se coloca al paciente en decúbito supino y se provoca una flexión, abducción y rotación externa de la cadera. La pierna del paciente se posiciona en forma de cuatro con el tobillo sobre la rodilla del lado asintomático. El examinador hace presión hacia abajo sobre la rodilla del lado sintomático mientras se coloca la mano encima de la espina ilíaca anterosuperior del lado opuesto (*Figura 5*).

En la maniobra del *empuje axial del muslo* se posiciona al paciente en decúbito supino y se flexiona la cadera a 90 grados con rodilla también flexionada. Se coloca una mano sobre la rodilla y la otra por debajo del sacro para fijar su posición, a continuación se ejerce una fuerza gradual y constante sobre el eje longitudinal del fémur. Se considera positiva cuando existe dolor (*Figura 6*).

Test de Fortin

Fortin J y colaboradores demostraron que el signo de Fortin podría ser muy sugestivo de dolor sacroilíaco (*Figura 7*). Este signo consiste en la colocación del dedo índice en la región sacroilíaca como señal del origen del dolor.^{9,10,11,12} En un estudio se demostró que el signo de Fortin presenta un valor predictor positivo de 92% para diagnóstico de dolor de origen sacroilíaco.¹³

Estudios de imagen: los estudios radiológicos asisten en la identificación de patologías como fracturas o procesos relacionados a infecciones o tumores. Por lo general, además de descartar patologías severas, los estudios de imágenes son típicamente no beneficiosos al momento de facilitar el diagnóstico de dolor en ASI. Sin embargo, aunque los estudios de imágenes no sean el «estándar de oro» para el diagnóstico de disfunción sacroilíaca, siguen siendo fundamentales para la planificación quirúrgica en caso de disfunción severa de la ASI. Existe variación en la ASI entre individuos, por esto mismo se deben examinar cautelosamente los planos coronales, sagitales y axiales previo a la cirugía y para prever y planear la colocación de un implante conforme a la anatomía del paciente. Además, las radiografías y/o tomografías se pueden utilizar para reconocer a pacientes no aptos para cirugía como aquéllos con fracturas o dismorfismo congénito.¹⁴

Infiltración diagnóstica: si después de un curso de terapia farmacológica, analgésica y antiinflamatorios no esteroideos los síntomas de la ASI no se han resuelto de manera adecuada, el siguiente paso en el tratamiento por lo general se trata de infiltraciones de la articulación sacroilíaca. El

**Figura 4:** Maniobra de Gaeslen.



Figura 5: Prueba de Patrick.

procedimiento es esencialmente diagnóstico más que terapéutico; sin embargo, si se agregan esteroides a los fármacos utilizados, el alivio del dolor se logra por una duración clínicamente relevante, alrededor de cuatro a seis meses. Antes de llevar a cabo una infiltración de la ASI, el nivel de dolor del paciente debe evaluarse usando una escala clínica subjetiva de cero a 10 puntos. La infiltración de la ASI debe ser guiada utilizando imagen fluoroscópica con una cantidad mínima de medio de contraste (*Figura 8*) para confirmar la colocación de la aguja dentro de la articulación; la razón de que las infiltraciones deban ser guiadas siempre por medio de fluoroscopía es que se ha evidenciado que sólo 12-22% de las infiltraciones logran llegar a la articulación cuando no se realizan guiadas por imagen. Teniendo en cuenta el pequeño tamaño de la articulación, la solución que se utiliza en la infiltración debe incluir una combinación de agentes anestésicos. Después de aproximadamente cuatro horas el nivel del dolor del paciente debe reevaluarse, la mayoría de pacientes muestran un alivio inmediato del dolor, el cual se prolonga hasta por 12 horas y más, se han registrado episodios de dolor sacroilíaco posteriores a las 12 horas, que se han manejado con medicamentos analgésicos y AINES, hielo local y reposo en cama. Se considera la infiltración exitosa y adecuada si el dolor del paciente se reduce al menos en 75% del nivel presentado en la evaluación inicial. Estudios recientes consideran que un alivio de 50% podría ser suficiente para diagnóstico.^{2,4,5,15,16,17}

Terapia física y rehabilitación: el primer tratamiento realizado para el dolor de ASI debe ser manejo conservador. En general esto implica fisioterapia; el tratamiento por lo regular implica estiramientos, actividades de movilización, fortalecimiento de musculatura estriada, modificación de la actividad física que reduzca el impacto y alta carga hacia la articulación y posiblemente manipulación de la articulación. El manejo farmacológico es importante debido a que es complementario y contribuye a disminuir los pequeños cambios inflamatorios que producen los ejercicios de rehabilitación. Un grupo reducido de pacientes con inestabilidad de la ASI se ha visto beneficiado con el uso de un cinturón sacroilíaco para ayudar a estabilizar la articulación.

Para la infiltración terapéutica y de acuerdo con las Guías Clínicas de la *International Spine Intervention Society* (ISIS), el paciente se coloca en decúbito prono con una almohada debajo del abdomen al nivel de las crestas ilíacas. Para visualizar la parte inferior de la ASI, el brazo en C se coloca en un inicio en vista anteroposterior (AP) y se puede ajustar lateral o medialmente hasta obtener una imagen óptima. Cuando los planos óseos de la porción inferior de las articulaciones son paralelos, la *imagen se considera ideal*.

La infiltración terapéutica de la ASI puede proporcionar un alivio prolongado del dolor a los pacientes que padecen de disfunción articular. El uso de triamcinolona demostró reducir el dolor durante más de seis semanas en 66.7% de los participantes y en 36.8% de estos pacientes la duración media en la reducción del dolor fue de más o menos 9.9 semanas. En caso de que la inyección de esteroides no alivie el dolor adecuadamente, se pueden considerar otras intervenciones incluyendo ablación por radiofrecuencia, artrodesis y existen algunas alternativas aún no bien demostradas como la aplicación de plasma rico en plaquetas, al cual se le puede conceder un efecto antiinflamatorio por medio de los factores de crecimiento producidos con alivio sintomático. En 10 pacientes con dolor crónico en ASI se suministró una dosis única de PRP autólogo de 4 ml en la articulación bajo fluoroscopía. Se dio seguimiento a uno, tres, seis y 12 meses a cada paciente después de la inyección. Todos los pacientes reportaron un alivio sintomático de más de 50% y un aumento funcional a los 12 meses. No hubo reacciones adversas, efectos secundarios o complicaciones.^{18,19,20}

Radiofrecuencia: cuando un paciente tiene una respuesta positiva a la infiltración de ASI, se puede considerar como opción de tratamiento la denervación por radiofrecuencia o la rizotomía, que se ha popularizado entre los especialistas en algología. Se debe prestar atención a las ramas dorsales S1, S2 y S3. Incluso con una rizotomía exitosa, el nervio desensibilizado puede desarrollarse nuevamente y los síntomas del paciente regresan. Los resultados de un metaanálisis para evaluar la eficacia de la denervación de la ASI por radiofrecuencia a los tres y seis meses de seguimiento demostraron la efectividad del tratamien-



Figura 6: Empuje al muslo.

**Figura 7:**

Fortin finger test.

to.^{21,22,23,24} Sin embargo, no hay estudios de mayor tiempo de seguimiento y al final la etiología del dolor no se ataca de forma eficiente.

Arthrodesis: la cirugía de la articulación sacroilíaca se ha realizado desde principios del siglo XX. La intervención quirúrgica para el dolor de la ASI se considera cuando cumple las indicaciones primarias: dolor significativo en la articulación (más de cinco sobre 10 en la escala de dolor) unilateral fallo por seis meses en tratamiento conservador; dolor en la ASI confirmado por más de tres pruebas provocativas, confirmación por medio de infiltración diagnóstica con anestesia local y esteroide de más de 75% que no responde a medicamentos antiinflamatorios y/o opioides y uno o más de los siguientes: reposo, fisioterapia, ausencia de tumor, infección y fractura.²⁵

Las técnicas de cirugía mínimamente invasiva (*Figura 9*) han sido descritas con dos enfoques básicos, transarticular dorsal o lateral. Con el *abordaje dorsal* la articulación se distrae y se coloca un aloinjerto o un implante de fusión en la articulación. En la *técnica lateral* se colocan tornillos o jaulas empaquetadas con materiales de injerto o implantes metálicos triangulares a través de la unión para estabilizar.^{25,26} Los estudios biomecánicos han revelado que estos métodos reducen significativamente el movimiento de la articulación. Se han descrito varios tipos de implantes para la fusión dorsal sacroilíaca, incluyendo aloinjerto de espinas fibulares, autoinjerto de cresta ilíaca y jaulas de titanio con injerto. En la mayoría de los casos, la fusión de la articulación se logra por medio de la técnica transarticular lateral utilizando implantes huecos en forma de tornillo empaquetados con injerto, dos injertos combinados con injerto óseo empaquetado en la articulación o dispositivos triangulares de titanio.^{25,26,27,28}

Se ha comparado el tratamiento conservador versus quirúrgico, donde este último ha demostrado mejores resultados a corto y mediano plazo en cuanto al alivio del dolor.²⁹

Discusión

La ASI representa una estructura que mimetiza los cuadros de dolor lumbosacro y constituye una de las entidades más frecuentes del dolor en la parte baja de la espalda y glúteos que pasa a la parte superior, en algunos casos se irradia hacia la región de la pierna y la ingle. Probablemente se ha pasado por alto como la causa principal de síntomas en pacientes que consultan por dolor de espalda baja. Clínicamente, uno puede desarrollar un alto nivel de sospecha al observar en la consulta médica de la evaluación inicial la postura del paciente al permanecer sentado durante la consulta, posturas para caminar, posiciones antiálgicas, dolor al realizar algunos provocativos físicos, la importante descripción del signo de Fortin y el resto de las características de los síntomas. La evaluación más definitiva para realizar el diagnóstico de dolor sacroilíaco es una infiltración y deberá considerarse positiva cuando al menos produce un alivio del dolor de 75% poco después de la infiltración. La cirugía para tratar la disfunción de la ASI representó un reto debido a que inició con grandes incisiones. En la actualidad, usando técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, se ha logrado que la fusión de la articulación sea más factible. A medida que hay más datos disponibles en los últimos años en cuanto al resultado de la fusión sacroilíaca, ésta se ha convertido en una opción de tratamiento viable. Tanto la Sociedad Americana de Columna (ASA) y la Sociedad Internacional para el Avance de Cirugía de Columna han publicado en su política de cobertura recomendaciones y argumentos que apoyan la fusión sacroilíaca mínimamente invasiva después del fracaso de atención no quirúrgica. Similar a muchos procedimientos de columna vertebral, la apropiada selección del paciente es clave para lograr buenos resultados

**Figura 8:**

Infiltración intraarticular.

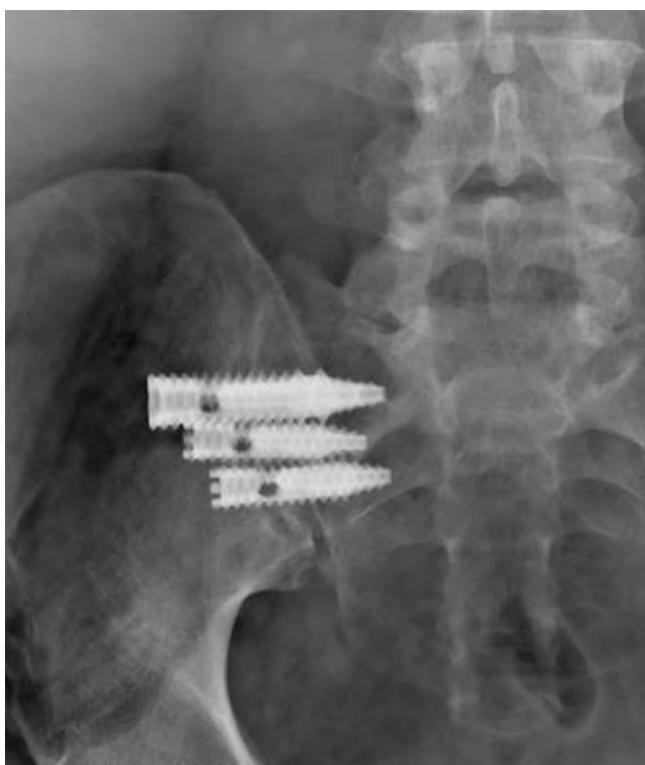


Figura 9: Artrodesis articulaciones sacroilíacas.

después de la fusión de la ASI. Con conocimiento continuo de la articulación, anatomía, función y posiblemente imagenología es probable que haya más opciones para los tratamientos y sus indicaciones, de tal modo que el manejo de la disfunción sacroilíaca continuará evolucionando.

Conclusiones

El diagnóstico clínico es lo más confiable en casos de dolor y disfunción del sacroilíaco, los estudios de imagen son complementarios a la presentación clínica e inespecífica. Podría llegar a mimetizar la clínica del dolor de columna lumbar, de cadera y dolor facetario.

La infiltración guiada por imagen representa la prueba diagnóstica más certera para un diagnóstico adecuado. De los pacientes, 65% se mejoran después de la infiltración de la articulación, lo que representa una ventaja en el alivio de los síntomas que se integra a la contribución diagnóstica.

La artrodesis por cirugía mínimamente invasiva se practica a un pequeño porcentaje de pacientes que no se alivian después de una infiltración, la tasa de **éxito** es muy efectiva y la recuperación del paciente es excepcional.

Referencias

1. Rashbaum RF, Ohnmeiss DD, Lindley EM, Kitchel SH, Patel VV. Sacroiliac joint pain and its treatment. *Clin Spine Surg.* 2016; 29(2): 42-8. doi: 10.1097/BSD.0000000000000359.
2. Cohen SP, Chen Y, Neufeld NJ. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert Rev Neurother.* 2013; 13(1): 99-116. doi: 10.1586/ern.12.148.
3. Foley BS, Buschbacher RM. Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006; 85(12): 997-1006.
4. Polly DW Jr. The sacroiliac joint. *Neurosurg Clin N Am.* 2017; 28(3): 301-12. doi: 10.1016/j.nec.2017.03.003.
5. Forst SL, Wheeler MT, Fortin JD, Vilensky JA. The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. *Pain Physician.* 2006; 9(1): 61-7.
6. Ha KY, Lee JS, Kim KW. Degeneration of sacroiliac joint after instrumented lumbar or lumbosacral fusion: a prospective cohort study over five-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008; 33: 1192-98. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6787366/>.
7. Polly DW, Swofford J, Whang PG, Frank CJ, Glaser JA, Limoni RP, et al. Two-year outcomes from a randomized controlled trial of minimally invasive sacroiliac joint fusion vs non-surgical management for sacroiliac joint dysfunction. *Int J Spine Surg.* 2016; 10: 28. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24748825>.
8. DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo TR. Etiology of chronic low back pain in patients having undergone lumbar fusion. *Pain Med.* 2011; 12: 732-9.
9. Laslett M, April CN, McDonald B, Young SB. Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Man Ther.* 2005; 10(3): 207-18.
10. Ou-Yang DC, York PJ, Kleck CJ, Patel VV. Diagnosis and management of sacroiliac joint dysfunction. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(23): 2027-36. doi: 10.2106/JBJS.17.00245.
11. Szadek KM, van der Wurff P, van Tulder MW, Zuurmond WW, Perez RS. Diagnostic validity of criteria for sacroiliac joint pain: a systematic review. *J Pain.* 2009; 10(4): 354-68. doi: 10.1016/j.jpain.2008.09.014.
12. Fortin JD, Falco FJ. The Fortin finger test: an indicator of sacroiliac pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 1997; 26(7): 477-80.
13. Cahueque-Lemus MA, Azmitia-Springmuhl JE. Valor predictivo del signo de Fortin positivo para dolor sacroilíaco. *Rev Med Clin.* 2019; 3(1): 30-4. Disponible en: <http://doi.org/10.5281/zenodo.2554589>.
14. Laslett M. Evidence-based diagnosis and treatment of the painful sacroiliac joint. *J Man Manip Ther.* 2008; 16(3): 142-52. doi: 10.1179/jmrt.2008.16.3.142.
15. Kasliwal PJ, Kasliwal S. Fluoroscopy-guided sacroiliac joint injection: description of a modified technique. *Pain Physician.* 2016; 19(2): E329-38.
16. Polly D, Cher D, Whang PG, Frank C, Sembrano J; INSITE Study Group. Does level of response to SI joint block predict response to SI joint fusion? *Int J Spine Surg.* 2016; 10: 4. doi: 10.14444/3004. eCollection 2016.
17. Bornemann R, Pflugmacher R, Koch EMW, Roessler PP, Rommelspacher Y, Wirtz DC, et al. Diagnosis of patients with painful sacroiliac joint syndrome. *Z Orthop Unfall.* 2017; 155(3): 281-7. doi: 10.1055/s-0042-124417.
18. Ko GD, Mindra S, Lawson GE, Whitmore S, Arseneau L. Case series of ultrasound-guided platelet-rich plasma injections for sacroiliac joint dysfunction. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017; 30(2): 363-70. doi: 10.3233/BMR-160734.
19. Mohi EM, Sourour OO, Hassan ASA, Baraka M, Ahmed MF. Percutaneous injection of autologous platelet-rich fibrin versus platelet-rich plasma in sacroiliac joint dysfunction: an applied comparative study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019; 32(3): 511-8. doi: 10.3233/BMR-181366.
20. Singla V, Batra YK, Bharti N, Goni VG, Marwaha N. Steroid vs platelet-rich plasma in ultrasound-guided sacroiliac joint injection for chronic low back pain. *Pain Pract.* 2017; 17(6): 782-91. doi: 10.1111/papr.12526.
21. Patel N, Gross A, Brown L, Gekht G. A randomized, placebo-controlled study to assess the efficacy of lateral branch neurotomy for chronic sacroiliac joint pain. *Pain Med.* 2012; 13(3): 383-98. Available in: <https://academic.oup.com/painmedicine/article/13/3/383/1851814>.

Dolor sacroiliaco

22. Cheng J, Chen SL, Zimmerman N, Dalton JE, LaSalle G, Rosenquist R. A new radiofrequency ablation procedure to treat sacroiliac joint pain. *Pain Physician.* 2016; 19(8): 603-15.
23. Simopoulos TT, Manchikanti L, Gupta S, Aydin SM, Kim CH, Solanki D, et al. Systematic review of the diagnostic accuracy and therapeutic effectiveness of sacroiliac joint interventions. *Pain Physician.* 2015; 18(5): E713-56.
24. Chen CH, Weng PW, Wu LC, Chiang YF, Chiang CJ. Radiofrequency neurotomy in chronic lumbar and sacroiliac joint pain: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98(26): e16230. doi: 10.1097/MD.00000000000016230.
25. Duhon BS, Bitan F, Lockstadt H, Kovalsky D, Cher D, Hillen T; SIFI Study Group. Triangular titanium implants for minimally invasive sacroiliac joint fusion: 2-year follow-up from a prospective multicenter trial. *Int J Spine Surg.* 2016; 10: 13. doi: 10.14444/3013. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4852595/>.
26. Sturesson B, Kools D, Pflugmacher R, Gasbarrini A, Prestamburgo D, Dengler J. Six-month outcomes from a randomized controlled trial of minimally invasive si joint fusion with triangular titanium implants vs conservative management. *Eur Spine J.* 2017; 26(3): 708-19. doi: 10.1007/s00586-016-4599-9.
27. Rudolf L. Sacroiliac joint arthrodesis-MIS technique with titanium implants: report of the first 50 patients and outcomes. *Open Orthop J.* 2012; 6(1): 495-502. doi: 10.2174/1874325001206010495.
28. Schroeder JE, Cunningham ME, Ross T, Boachie-Adjei O. Early results of sacro-iliac joint fixation following long fusion to the sacrum in adult spine deformity. *HSS J.* 2013; 10(1): 30-5. doi: 10.1007/s11420-013-9374-4.
29. Dengler J, Kools D, Pflugmacher R, Gasbarrini A, Prestamburgo D, Gaetani P, et al. Randomized trial of sacroiliac joint arthrodesis compared with conservative management for chronic low back pain attributed to the sacroiliac joint. *J Bone Joint Surg Am.* 2019; 101(5): 400-11. doi: 10.2106/JBJS.18.00022.

Artículo de revisión

doi: 10.35366/100938

Pie plano adquirido del adulto por disfunción del tibial posterior. Opciones para el tratamiento quirúrgico

Acquired flat foot of the adult by posterior tibial dysfunction. Options for surgical treatment

Núñez-Samper M,* Llanos-Alcázar LF,[†] Viladot-Pericé R,[§] Viladot-Voegeli A,[§] Álvarez-Goenaga F,[§] Bailey EJ,[¶] Parra-Sánchez G,^{||} Caldiño-Lozada I,^{**} López-Gavito E,^{‡‡} Parra-Téllez P^{‡‡}

Hospital Virgen del Mar. Madrid, España.

RESUMEN. Presentamos la posible causa etiopatogénica de la disfunción del tibial posterior o pie plano doloroso del adulto y la relación causa-efecto que puede existir. También exponemos la clasificación de la lesión y las diferentes opciones para el tratamiento quirúrgico de la deformidad. Desde 1939, múltiples artículos han sido publicados, avalados por la clínica, así como por estudios experimentales, electromiográficos y biomecánicos; publicaciones consultadas y evaluadas para el desarrollo de esta revisión, según nuestro criterio: el *primum movens* de la disfunción del tibial posterior es ocasionado por un fallo del ligamento en hamaca o calcáneo navicular plantar (*spring ligament*), principal estabilizador pasivo del arco plantar interno. Este fallo supondría en el tiempo un aumento de trabajo del tendón tibial posterior, de por sí «insuficiente», que entraría en fatiga hasta llegar a la rotura parcial o total. Los trabajos publicados en relación con los procedimientos de partes blandas que actúan sobre el tendón tibial posterior en el estadio II no han tenido el resultado esperado en la historia natural de la deformidad. La artrodesis por el contrario, ha sido efectiva en otros estadios, pero está asociada a una pérdida de la dinámica del movimiento en el retropié y a un aumento de la presión en las articulaciones adyacentes.

Palabras clave: Disfunción del tibial posterior, ligamento en hamaca, pie plano doloroso del adulto.

ABSTRACT. We present the possible etiopathogenic causes of posterior tibial dysfunction or painful flat foot of the adult and the cause-and-effect relationship that may exist. We also expose the gradation of the lesion and the different therapeutic options for the surgical treatment of the deformity. Since 1939, multiple articles have been published, which have been endorsed by clinical, experimental, electromyographic and biomechanical studies; publications that have been consulted and evaluated for the development of this review. In our opinion: the dysfunction of the posterior tibial is caused in principle by a failure of the plantar navicular calcaneus ligament (*spring ligament*), the main passive stabilizer of the internal plantar arch. This failure would, in time, mean an increase in work of the posterior tibial tendon, in itself «insufficient», which would go into fatigue, until it reached a partial or total rupture. Published work on soft-part procedures acting on the posterior tibial tendon in stage II has not had the expected result in the natural history of deformity. Arthrodesis, on the other hand, has been effective in other stages, but is associated with a loss of movement dynamics in the back foot and increased pressure on adjacent joints.

Keywords: Tibialis posterior dysfunction, spring ligament, acquired adult flat foot.

* Servicio de Cirugía Ortopédica, Hospital Virgen del Mar. Madrid, España. ORCID: 0000-0001/9398-0375.

[†] Servicio de Cirugía Ortopédica, Hospital 12 de Octubre. Madrid, España.

[§] Servicio de Cirugía Ortopédica, Hospital Tres Torres. Barcelona, España.

[¶] Orthopaedic Surgery Service. Orthopaedics Midtown Hospital. Atlanta, Georgia, USA.

^{||} Unidad de Pie y Tobillo del Hospital Gregorio Marañón. Madrid, España.

^{**} Unidad de Pie y Tobillo del Hospital de Ortopedia de Cruz Roja. Yucatán, México.

^{‡‡} División de Pie y Tobillo y DNM del Instituto Nacional de Rehabilitación. Ciudad de México.

Correspondencia:

Mariano Núñez-Samper, MD. PhD.

E-mail: mnusamp1@nunezsamper.com

Recibido: 31-03-2020. Aceptado: 05-01-2021.

Citar como: Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF, Viladot-Pericé R, Viladot-Voegeli A, Álvarez-Goenaga F, Bailey EJ, et al. Pie plano adquirido del adulto por disfunción del tibial posterior. Opciones para el tratamiento quirúrgico. Acta Ortop Mex. 2021; 35(1): 92-117. <https://dx.doi.org/10.35366/100938>



Conceptos anatomicofuncionales

El pie plano progresivo adquirido del adulto es una deformidad tridimensional que afecta a múltiples articulaciones (subluxación dorsolateral perastragalina),¹ incluyendo alteraciones en el plano sagital (con aplanamiento del arco medial), en el transverso (abducción del antepié) y en el coronal (valgo de retropié). Secundariamente pueden afectarse otras articulaciones de la columna medial tales como la astragaloescafoidea o la primera cuneometatarsiana. Clásicamente el pie plano se atribuye a una disfunción del tendón del músculo tibial posterior,² que afecta preferentemente a mujeres premenopáusicas o postmenopáusicas.

El tendón tibial posterior transcurre por un surco fibrooso independiente por detrás del maléolo interno. Desde dicho punto continúa distalmente dentro de una vaina tenosinovial y finaliza en múltiples inserciones: la cara plantar del escafoides y la cuña medial. El trayecto del tendón es dorsal al eje de rotación del tobillo y medial al eje de la subastragalina; el músculo funciona como un flexor plantar del tobillo e inversor del pie. El músculo tibial posterior inicia la inversión activa del retropié en la articulación subastragalina tras el apoyo plantar completo durante la fase de soporte del ciclo de la marcha (segundo rocker).

A medida que el retropié se invierte, los ejes de las articulaciones astragaloescafoidea y calcáneo cuboidea pierden su paralelismo y el pie pasa de ser flexible durante la fase de contacto del talón a ser rígido en la de despegue. La inserción del tendón de Aquiles se medializa respecto al eje de rotación de la subastragalina, asegurando firmemente la inversión del retropié y la posición de las articulaciones tarsianas transversas: el pie se convierte en una palanca rígida que eleva y propulsa el cuerpo durante las últimas secuencias del apoyo monopodal.

Antagonistas primarios del tibial posterior son los músculos peroneos, que evierten el retropié y abducen el mediopié. El tibial posterior es solicitado durante las fases de soporte del peso de la marcha, mientras que los peroneos actúan evertiendo el pie y desbloqueando las articulaciones tarsianas transversas durante la fase de oscilación, razón por la que éste desarrolla más del doble de fuerza.

Por su parte el tríceps sural al elevar el pie y situarlo en extensión, ejerce su acción sobre el punto de rotura metatarso-falángico al iniciarse el tercer rocker y, al tiempo que levanta el peso del cuerpo, tiende a aplanar la bóveda. Por todo ello, un tibial posterior débil contribuirá a una evolución progresiva hacia el pie plano, con los peroneos manteniendo el pie en eversión y la inserción del tendón de Aquiles lateral al eje de rotación de la articulación subastragalina.

Hicks³ describió la bóveda plantar asemejándola a una estructura arquitectónica conocida como «cercha», formada por dos vigas y un tirante representado por la fascia o aponeurosis plantar. También acuñó el concepto de «mecanismo de cabrestante» (*windlass*) por el que la fascia desarrollaría una acción elevadora sobre la bóveda; al cargar la

estructura desde el punto de unión de las vigas, el tirante se opone al colapso, de forma que cuanto menor sea la distancia entre el punto de unión de las vigas y el tirante, menor será el brazo de momento «anticolapso» del mismo. Esto es, cuanto más plano sea un pie, más tensión deberá soportar su fascia plantar para evitar el colapso (*Figura 1*). Mann postuló posteriormente⁴ que la fascia plantar constitúa el principal estabilizador de la bóveda.

Thordarson⁵ tras referir los trabajos de Hicks y su descripción del cabrestante realiza un estudio experimental en pies de cadáver sometidos a cargas y concluye que la aponeurosis plantar mediante la dorsiflexión de los dedos

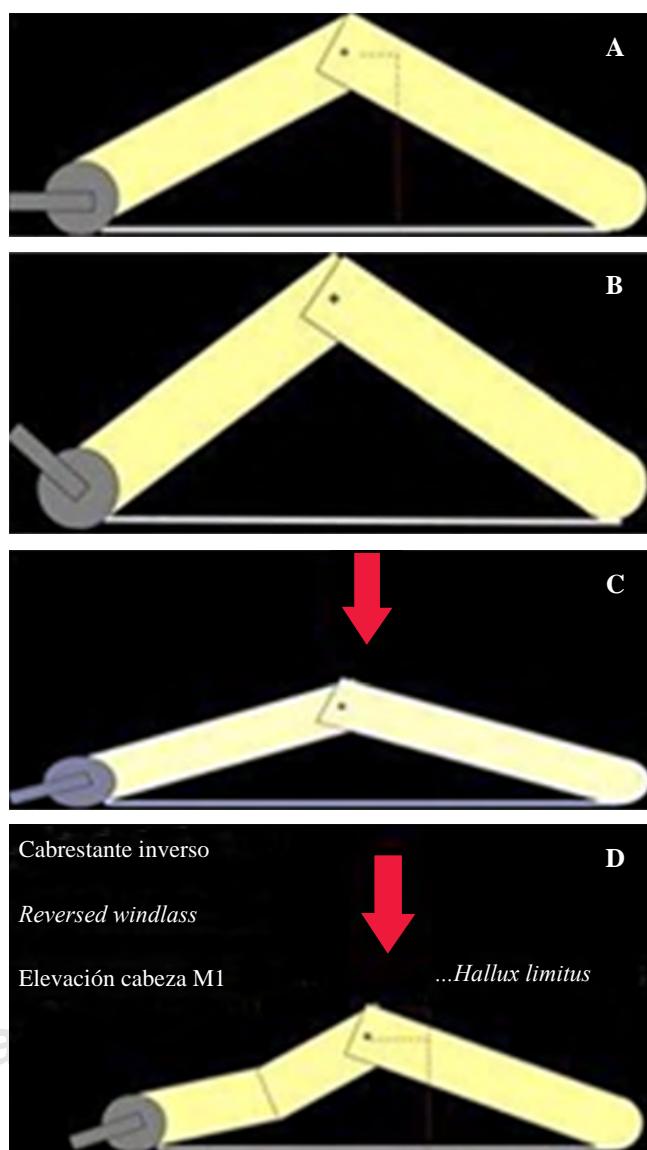


Figura 1: A) Cuanto más plano sea un pie, más tensión deberá soportar la fascia plantar para evitar el colapso. B) En uno de los extremos de la cercha existe un engranaje de tensado del tirante que la convierte en un cabrestante (*windlass*), de manera que al flexionar dorsalmente el dedo gordo aumenta la flecha del arco. C) La estructura, el arco se aplana y el dedo se estabiliza en el suelo en flexión plantar. D) Mecanismo de cabrestante inverso o *reversed windlass*.

representa el principal elemento de soporte en el plano sagital. Coincide con los hallazgos previos de Huang,⁶ quien mediante un estudio experimental en cadáver para obtener un pie plano, comunica una gran actividad de la fascia como soporte estabilizador. Posteriormente Deland⁷ para obtener un pie plano refiere que necesita seccionar la fascia y el ligamento en hamaca.

El ligamento calcáneo escafoideo o en hamaca (*spring ligament*) al formar parte del *acetabulum pedis* actúa junto con el tibial posterior como un estabilizador de la cabeza astragalina y del arco longitudinal interno. Para ello se estructura a modo de una lámina fibrosa resistente y cóncava inserta en la apófisis anterior del calcáneo y en el borde inferior y extremidad interna del escafoides, ocupando el espacio triangular existente entre ambos huesos.

Tras un estudio morfológico, histológico y vascular del ligamento, Davis⁸ diferencia dos estructuras o fascículos: una más extensa superointerna y otra inferior, separadas por una pequeña zona triangular. La superior presenta propiedades histológicas adecuadas para resistir solicitudes a compresión axial pura y por lo tanto, para trabajar cuando el pie esté en vertical sobre el suelo durante la fase propulsiva (tercer *rocker*); su cara profunda está recubierta por una faceta articular triangular fibrocartilaginosa, avascular, a modo de «cabestrillo» para la cabeza astragalina, estructura presumiblemente configurada para resistir fuerzas de compresión al igual que los meniscos de la rodilla.

Por su parte la porción inferior, por su histología parece desempeñar una función tensil. Una tercera porción o ligamento medioplantar oblicuo calcáneo escafoideo se extiende desde el fascículo anterior del ligamento deltoideo hasta el superior interno del ligamento en hamaca. Campbell⁹ enfatiza dicha unión que, constituyendo una ancha confluencia ligamentosa o «ligamento tibio calcáneo escafoideo», contribuye a estabilizar las articulaciones tibioastragalina y astrágalo escafoidea mediales. Este conjunto ligamentoso determina el denominado «complejo del ligamento en hamaca». El análisis biomecánico sugiere que forma parte del grupo de ligamentos que contribuyen al soporte del arco interno, si bien no es capaz de elevarlo aisladamente.

Kobzda y colaboradores¹⁰ también atribuyen un papel fundamental en el soporte de la bóveda a la fascia y a los ligamentos plantares. Los resultados de su investigación revelan que la fascia desarrollaría una resistencia en el soporte del arco medial tres veces superior a la del tibial posterior. Por consiguiente, la insuficiencia del mismo precedería al colapso del arco medial.

Función muscular en el pie plano del adulto

Estudios biomecánicos: es clásico el debate sobre la importancia de la musculatura y los ligamentos en el soporte y elevación de la bóveda plantar. Jones en 1941,¹¹ tras analizar experimentalmente pies de 100 cadáveres sin antecedentes patológicos concluyó que: a) Del estrés tensional inicial existente sobre la bóveda, la mayor parte era soportado por

los ligamentos plantares, en tanto que los músculos largos no contribuirían en más de 15-20%. b) Los músculos cortos plantares contribuirían también al soporte del arco longitudinal, ya que debido a su posición y relaciones estarían mejor adaptados para dicha función que la musculatura larga.

Hicks¹² estudió la repercusión sobre la actividad de la musculatura cuando la bóveda plantar está sometida a carga bajo el peso corporal, concluyendo que variaba dependiendo de la situación del centro de gravedad: era nulo cuando se localizaba en el talón (midiendo la tensión producida sobre la aponeurosis plantar) y aumentaba casi al doble del peso corporal cuando se trasladaba a la cabeza del primer metatarsiano.

Analizando los músculos que podrían presentar acciones directas o indirectas sobre los arcos plantares por su radio de acción sobre las articulaciones que mantienen el equilibrio, concluyó que los músculos actuaban sobre el pie de dos maneras: directamente sobre las articulaciones propiamente dichas o indirectamente por sus efectos en la situación de la línea de gravedad. Así, por ejemplo, el músculo flexor largo del primer dedo y el músculo flexor largo de los dedos tendrían una acción de elevación directa sobre el arco medial, razón por la que el autor distingue los conceptos de «soporte» y «elevación»: en su opinión la musculatura actuaría elevando la bóveda a partir de una posición favorable de la línea de equilibrio corporal, pero no proporcionaría soporte alguno, exceptuando el músculo peroneo largo.

Houtz y Fischer en 1961¹³ ratificaron la incidencia de las fuerzas externas y gravitacionales como modificadoras de la función muscular. La cabeza, tronco, brazos y pelvis concurren en una gran variedad de movimientos y la posición de la pierna y el pie se adapta automáticamente.

Más recientemente, Imhauser¹⁴ mediante un estudio con un modelo *in vitro* llega a parecidas conclusiones: *el tibial posterior tiene una función importante en la traslación ventralmente del centro de presión durante la fase de despegue. Su disfunción podría originar un pie plano.*

En el trabajo previamente reseñado de Thordarson, además de la importante función atribuida a la fascia plantar, también confirmaba la del tendón tibial posterior como soporte del arco interno en el plano sagital (además de la aducción del antepié en el plano transverso) tanto bajo cargas de 350 N como de 700 N. Los músculos flexor largo, flexor del *hallux* y peroneo largo contribuirían a aumentar el arco interno en el plano sagital. Por su parte el tríceps sural actuaría como aplanador del arco interno bajo carga de 350 N y adicional con 3.7°, con carga de 700 N, además de abductor en el plano transverso.

Estudios electromiográficos: la introducción de la técnica electromiográfica a partir de los años 40 permitió estudiar la actividad de la musculatura en las diferentes posiciones y movimientos del pie tanto en situaciones estáticas como dinámicas. Basmajian y Stecko en 1963¹⁵ mostraron que la primera línea de defensa de los arcos sería ligamentosa. La musculatura funcionaría a modo de «reserva funcional dinámica», incluyendo la fase de despegue de la marcha.

En 1975 Núñez-Samper y Gómez Pellico añadieron el concepto de «sobrecarga funcional».¹⁶ Estudiamos la actividad electromiográfica de cuatro músculos extrínsecos (del tibial anterior, peroneo lateral largo, tibial posterior, gemelo externo) y tres intrínsecos (flexor corto de los dedos, abductor del *hallux* y abductor del quinto dedo) en pies normales, planos y cavos.

Concluimos que en el pie normal:

1. La actividad muscular intrínseca en apoyo bipodal es débil y nula en la musculatura extrínseca.
2. Los músculos intrínsecos mostraron la mayor actividad, especialmente el abductor del *hallux*, seguido del flexor corto de los dedos, ratificando los hallazgos previos de Mann e Inman en 1964.¹⁷ Aplicando el mismo protocolo estudiamos la actividad de dichos músculos en pies planos y cavos^{16,18} y hallamos que:
 - a. En apoyo unipodal la contracción muscular se duplica en los pies normales y cavos se triplica en el pie plano.
 - b. El músculo abductor del dedo gordo es aquél que desarrolla una mayor actividad en ambos tipos de pies, junto con el peroneo lateral largo en el pie plano, ratificando en este caso los resultados obtenidos por Suzuki.¹⁹
 - c. El comportamiento muscular en los pies desestructurados es mucho más similar entre sí que ambos con el pie normal, hecho que interpretamos como un mecanismo de defensa o adaptación secundario al fracaso de las barreras ósea y ligamentosa. Sulowska en 2016²⁰ ha confirmado recientemente nuestros hallazgos sobre la musculatura corta plantar.

Por su parte Kitaoka²¹ simuló experimentalmente cargas durante la fase unipodal de la marcha, llegó a la conclusión de que la relajación en la presión ejercida sobre el tendón tibial posterior provoca cambios posicionales de las estructuras del pie tendentes a restaurar el alineamiento del arco plantar interno; infiere que «es un estabilizador importante del arco plantar». Dullaert²² analiza mediante un estudio biomecánico experimental del tendón tibial posterior en pies de cadáveres sometidos a carga axial, analizados con tomografía axial, el colapso del arco medial y la subluxación de la articulación subastragalina como hallazgos habituales del pie plano. Concluyen contrariamente que el tibial posterior bajo carga no restaura el arco plantar medial ni corrige la subluxación subastragalina ni el ángulo astrágalo metatarsal.

Estudios clínicos: Borton y Saxby²³ en 1997 comunicaron un caso de clínica compatible con patología del tibial posterior y hallazgo quirúrgico de rotura del ligamento en hamaca. La reparación del ligamento y refuerzo con el músculo flexor largo permitió la reincorporación del paciente a sus actividades deportivas. Kadakia²⁴ realizó una evaluación radiológica en proyección lateral para determinar si la deformidad del pie plano se debe preferentemente a un fallo de la columna medial del arco interno o bien a una auténtica

subluxación periastragalina con el objeto de valorar la mejor opción terapéutica, sugiriendo al final la estabilización del retropié, incluyendo la reconstrucción del ligamento medial y/o el ligamento en hamaca.

Gazdag y Cracchiolo²⁵ relacionan la ruptura del tendón y consiguiente pérdida de la inversión normal del retropié con la hiperactividad del músculo tríceps sobre la articulación astragaloescafoidea, que provocaría tensión sobre la cabeza astragalina y lesión del ligamento en hamaca. Analizan su casuística de 22 pacientes a los que se había realizado una reparación y refuerzo del tendón tibial posterior, comunicando que en 18 casos existía una lesión del ligamento en hamaca, que variaría desde la distensión o ruptura longitudinal hasta la rotura completa del mismo. Por ello, aconsejan la búsqueda y en su caso reparación del ligamento en hamaca al tiempo que el tendón tibial posterior.

Orr y Nunley²⁶ comunican seis casos de pies planos adquiridos sin lesión del tendón en los que asociaban roturas del ligamento en hamaca. A la reparación del ligamento, con o sin cirugía reconstructiva añadida del pie plano, siguió la corrección completa de la deformidad con un solo paciente que se quejaba de dolor residual. Por ello, aconsejan descartar una lesión aislada del ligamento como posible origen del pie plano para evitar un tratamiento incorrecto.

Considerando la osteotomía varizante de calcáneo como uno de los procedimientos habituales en el tratamiento del pie plano adquirido en el adulto, Larrainzar²⁷ estudia su efecto en los tejidos blandos que soportan el arco plantar mediante un modelo computacional por elementos finitos del pie humano, diseñado con un enfoque clínico a partir de tomografías computarizadas de un pie sano. Se incluyeron todos los huesos, la fascia plantar y el ligamento en hamaca, cartílagos y demás ligamentos plantares, respetando su distribución morfológica y propiedades biomecánicas y emulando la fase de apoyo monopodal de la marcha. Los resultados muestran que la osteotomía de calcáneo reduce la tensión generada sobre los tejidos evaluados, especialmente sobre la fascia y del ligamento en hamaca. La rotura de éste provoca un aumento de 9.1% de caída del arco plantar y muy especialmente, una variación del ángulo de Kite de 88.9%, con el consiguiente aumento notable de la pronación del pie, es decir, que la función clave del ligamento sería preferentemente la de «mantener la divergencia astrágalo calcánea más que sobre el aplanamiento plantar». Estos datos, unidos al escaso papel de los ligamentos plantares corto y largo en el mantenimiento del arco plantar interno, coinciden con el trabajo previo ya reseñado de Huang y muestran la validez de la predicción matemática del modelo. Una predisposición en la forma o una tendencia al pie plano pueden contribuir a explicar también la patogenia de la disfunción del tendón, así como los fracasos a largo plazo de las transferencias del flexor común o del propio al tibial posterior patológico cuando coexiste una alteración biomecánica del pie.

En este sentido, Greisberg y colaboradores²⁸ atribuyen algunos casos de pie plano a una inestabilidad primaria de la columna medial sin afectación de la articulación astrágalo escafoidea.

Valora clínica y radiológicamente los resultados obtenidos tras el realineamiento de la columna mediante con una modificación de la técnica de Miller, añadiendo al adelantamiento (y en su caso reconstrucción) del tibial posterior, una artrodesis localizada (escafo-cuneana y/o cuneo-metatarsiana) y alargamiento del tríceps. Aconsejan este procedimiento en casos seleccionados y/o en los que una osteotomía calcánea varizante presumiblemente no sea suficiente para corregir la deformidad en los planos axial y sagital.

Patogénesis

Disfunción del tibial posterior, ¿problema primario o secundario?

Errichiello en 2008 (Chirurgia del Pie V32, N3) refiere «...la disfunzione del Tibiale posteriore predispone al pie-de plato acquisito...il pie-de plato acquisito predispone alla disfunzione del Tibiale posteriore...»

A este respecto el autor agrupa los diferentes orígenes en tres grupos:

1. Disfunción del tibial posterior causante de un pie plano adquirido del adulto.
2. Pie plano adquirido del adulto causante de una disfunción del tibial posterior.
3. Disfunción del tibial posterior asociada con otros factores que causen un pie plano doloroso del adulto.

Yeap y colaboradores²⁹ también se preguntan si la disfunción es un problema primario o secundario. Tras el seguimiento de 16 transferencias de dicho tendón para recuperar una dorsiflexión activa, sugieren que el tratamiento de la disfunción grado II debe basarse en la corrección de la biomecánica del pie más que en la simple transferencia o refuerzo del mismo. En su casuística refieren pacientes en los que las posibilidades de elevarse de puntillas con diversos grados de supinación del tobillo pueden atribuirse a la acción del flexor largo de los dedos o flexor del hallux, ambos con recorrido medial al eje de la subastragalina o bien a la inversión pasiva o «cercha inversa» de la fascia plantar ya mencionada. En consecuencia, la insuficiencia o pérdida de elevación del talón no significaría forzosamente un signo de rotura del tendón, sino que puede deberse a un bloqueo antiálgico por sinovitis del mismo o bien a una inestabilidad global del tarso, secundaria a la tensión ejercida sobre el soporte ligamentoso del propio ligamento e incluso de la fascia plantar. La resonancia magnética nos permitirá el diagnóstico diferencial de lesiones ligamentosas primarias como alternativa a una disfunción del tibial posterior.³⁰

Tryfonidis³¹ presenta nueve casos de pie plano secundarios a insuficiencia aislada del ligamento en hamaca diagnosticada por ultrasonidos. Williams³² investigó en 161 pacientes la posible asociación de hallazgos patológicos del ligamento y del tendón mediante un estudio comparativo

radiológico por resonancia magnética (RM). Concluyen que en los casos de pies planos valgos con afectación radiológica importante analizados por RM existían al menos los mismos signos de anormalidad del ligamento que del tendón.

Tras un estudio experimental biomecánico en 21 especímenes Pasapula^{33,34} concluye que la integridad del ligamento es fundamental para impedir la aparición de un pie plano, razón por la cual los sistemas tradicionales de reparación pueden fracasar a largo plazo. Describe un signo específico para detectar la lesión o «prueba de empuje neutral» que mide su resistencia al empuje lateral: si cede, la cabeza astragalina tenderá a subluxarse medialmente y a ejercer presión sobre el tendón, presionándolo mecánicamente por un «efecto de polea», originando una sinovitis del mismo como lesión inicial. Secundariamente se seguiría de una sobrecarga medial con fallo progresivo del tendón.

En consecuencia, los autores proponen una nueva clasificación de la insuficiencia del arco medial basada en el fallo inicial del ligamento en hamaca de forma progresiva y consecutivamente, de los ligamentos tarso-metatarsales del primer radio y ligamento deltoideo. Por lo tanto, el diagnóstico de la existencia de una lesión previa del complejo ligamentario plantar deberá plantearse como una pauta clínica habitual ante una deformidad del pie plano adulto.

Factores etiopatogénicos

Origen degenerativo

Pisani³⁵ subraya la importancia de la patología degenerativa del ligamento en hamaca en la patogénesis del pie plano del adulto, refiriéndose a la «glenopatía degenerativa primaria» sin afectación previa del tendón, afirmando que la estructura glenoidea forma parte del componente cotiloideo del acetabulum de la coxa pedís. También considera la relación de dicha estructura con el hallazgo del hueso accesorio escafoideo que, situado entre el tendón y la glenoide, podría estar sometido a un mecanismo lesional por microtraumatismos directos.

Brodell³⁶ también comunica la rotura habitual del ligamento en los estadios avanzados de pie plano. La íntima relación normofuncional del fascículo superficial del ligamento deltoideo con la porción superointerna del ligamento en hamaca (ligamento astrágalo calcáneo escafoideo) descrito por Campbell como estabilizadores de la columna medial, convierten su fallo ante un aumento de tensión sobre el conjunto ligamentoso en una inestabilidad periastragalina progresiva y una posible insuficiencia del ligamento deltoideo. Preconiza consecuentemente la reconstrucción del conjunto deltoides-ligamento en hamaca en estadios avanzados del pie plano del adulto.

Factores biomecánicos

Como hemos revisado previamente, el pie plano adulto proviene genéricamente de factores extrínsecos o intrínsecos. Los extrínsecos incluyen enfermedades o deformidades

que indirectamente provoquen alteraciones mecánicas en los tejidos o articulaciones. Los intrínsecos son secundarios a patologías del pie (especialmente la elongación y/o ruptura degenerativa espontánea del tibial posterior) o de estructuras que actúan a distancia sobre el mismo.

1. Origen extrínseco:

- a. Se señalan factores generales de riesgo diverso, entre los que destacan la edad y el género femenino en 70% de los casos, estrés crónico sobre ligamentos hiperlaxos, obesidad con hipertensión, diabetes, entesopatías, collagenosis o artritis seronegativas,³⁷ soriasis, síndrome de Reiter, espondilitis anquilosante, artropatía de Charcot y enfermedades neuromusculares.
- b. La hipótesis de traumatismos agudos previos suele confirmarse en casos de fracturas maleolares, Funk y colaboradores.³⁸ refieren hasta 50% de dicho antecedente en población joven. En general, parecen ser más numerosas las anomalías o factores biomecánicos intrínsecos que los extrínsecos traumáticos.

2. Origen intrínseco:

Dentro de las causas intrínsecas, si analizamos algunas de las clasificaciones propuestas, en cierto modo asistimos a una «vuelta de rosca» sobre las teorías biomecánicas que explican el mantenimiento de la bóveda plantar.

- a. En la mayoría de los casos se atribuye a la debilidad de la musculatura y más concretamente del tendón tibial posterior, sumada o no a la hipertonía de los peroneos y/o del tríceps sural. Algunos autores señalan la relación de la lesión del tendón tibial posterior con su vascularización.

Frey y colaboradores³⁹ identificaron un área de hipovascularidad intratendinosa detrás del maléolo medial a la que atribuyeron una predisposición a la degeneración y tendinopatía secundaria, especialmente en pacientes adultos. Sin embargo, un gran porcentaje de anomalías del tendón tibial posterior aparecen distales a esta región. Más recientemente, Prado y su equipo⁴⁰ realizan un estudio en 80 tendones humanos (40 de cada sexo) sin signos previos de lesión vascular, antecedentes diabéticos o traumáticos. Utilizan la técnica de tricrómico de Masson y el método de visualización de Weibel para obtener la densidad vascular en cada corte transverso y analizar seis niveles de corte (zona de transición miotendinosa, vincula proximal, zonas retromaleolar e inframaleolar, vinculadistal e inserción escafoides), concluyendo que no existen áreas hipovasculares en las zonas de lesión más frecuentes del tendón tibial posterior.

- b. Otras etiologías conocidas incluyen la preexistencia de pies planos congénitos o adquiridos, lesión traumática de los ligamentos del mediopié, coalición tarsal no diagnosticada o artrosis tarsometatarsiana. Viladot Voegeli A. refiere en «Anatomía, biomecánica y patofisiología del pie plano adulto» que *la mayoría es de origen mecánico y aparece frecuentemente en pacientes con un pie plano previo que no fue tratado en la infancia*.

También se ha asociado la disfunción del tibial posterior con la inyección de corticosteroides en la vecindad de la vaina tendinosa y con la gonartrosis en valgo homolateral.

- c. Los estadios avanzados de pie plano se caracterizan por la existencia de un aumento de las fuerzas actuantes sobre el ligamento en hamaca y los ligamentos interóseos, con la instauración de una inestabilidad periastragalina progresiva y posible insuficiencia en paralelo del ligamento deltoideo.

De ahí la importancia de restaurar la biomecánica del complejo en el tratamiento de la deformidad.³⁹ En el referido trabajo de Davis⁸ se sugiere la existencia de una auténtica sinergia entre la unidad dinámica representada por el tibial posterior y la estática por el ligamento para impedir la desviación plantar y medial de la cabeza astragalina y consecuentemente, la defectuosa transmisión de cargas a través del *acetabulum pedis*⁴⁰ y/o de las zonas más solicitadas del arco medial y su posible colapso (inestabilidad primaria de la columna medial).²⁸

En este sentido, resaltamos los trabajos ya referidos de Larrainzar, quien preconiza la función de los ligamentos como mantenedores de la divergencia astrágalo calcánea (más que como soportes estáticos) y los de Núñez-Samper (tesis doctoral),¹⁶ sobre el comportamiento y respuesta electromiográfica de los músculos extrínsecos e intrínsecos del pie plano, donde demostró que sólo con 40% de actividad muscular, los músculos abductor del primer dedo y peroneo largo colaboraban al soporte de la bóveda plantar del pie plano. Por el contrario, el tibial posterior ofrecían muy bajos registros y pobre respuesta en situaciones estáticas.⁴¹

Estadios clínicos. Clasificación

Johnson y Strom en 1989² tipificaron la deformidad en tres fases, posteriormente Bluman, Title y Myerson en 2007⁴² (*Tabla 1*) y Haddad en 2011 la clasificaron en cuatro estadios en función de la evolución del proceso y la anatomía patológica de la lesión.

Raikin en 2012⁴³ propone una nueva clasificación para la disfunción del tibial posterior o clasificación RAM, que desglosa la deformidad en partes individuales que están implicadas en el proceso: *Rearfoot, Ankle y Midfoot*, (por sus siglas en inglés RAM) (*Tabla 2*).

Cada parte está dividida en tres estadios que a su vez están subdivididos en subgrupos que describen las diferentes fases del proceso.

Pasapula en 2018 describe una clasificación en cuatro estadios basada en el fallo de la columna medial. Propone una clasificación en etapas que se centra en la lesión del ligamento en hamaca y refiere que si se produce una tendinopatía que va a derivar en un pie plano inestable, «debería haber una etapa previa» donde se rompe el ligamento en hamaca.

R. Viladot en 2001 publica también una clasificación⁴⁴ que divide en tres estadios:

1. Estadio sinovial.
2. Fase tendinosa.
3. Lesiones óseas.

Las tres fases vienen a representar la etiopatogenia de la deformidad.

Resumen práctico

Estadio I: incluye a todos aquellos pacientes con hiper-sensibilidad, dolor y tenosinovitis con o sin tendinopatía, pero sin deformidad.

Estadio II: los pacientes tienen una deformidad dinámica, flexible, con algún grado de alteración de la alineación del retropié, pérdida del arco longitudinal medial y abducción del antepié.

Estadio III: se caracteriza por un retropié fijo en valgo, acompañado de una deformidad del antepié en supinación para mantener el pie plantigrado. Al ser un proceso evolutivo, en estadios previos (II y III) ya se empieza a asociar progresivamente la rigidez del tríceps sural (gastrocnemio y/o sóleo), el acortamiento del tendón de Aquiles y la limitación de la flexión dorsal e inversión del pie.

Estadio IV: a medida que el tendón tibial posterior pierde su función, el arco longitudinal medial se colapsa, lo que provoca una rotación interna relativa de la tibia y del astrágalo.³⁷ Hay eversión de la articulación subastragalina que fuerza el talón en valgo y desviación de la articulación astragaloescapoidea, llegando a ser ineficaz la función del ligamento deltoideo. La aparición de fenómenos artrósicos y pérdida de elasticidad se va haciendo cada vez más manifiesta (estadio IV-A y IV-B).

A medida que la deformidad empeora, el peroné distal entra en contacto con el lateral del calcáneo, provocando dolor permanente en la parte posterior del pie.

En ambos casos IV-A y IV-B, el retropié se orienta en valgo así como la articulación tibiotalar. En el estadio IV-B el astrágalo tiende a luxarse fuera de la mortaja por la situación en valgo del calcáneo y por la incompetencia por laxitud o rotura del ligamento deltoideo. El antepié se aduce y la articulación metatarso falángica se dispone en valgo produciéndose un *hallux valgus*.

En estos estadios, al ser la deformidad muy manifiesta, el diagnóstico es fundamentalmente clínico. A la exploración física, la debilidad del tendón se objetiva por la disminución de la fuerza inversora del retropié, ya sea con el paciente sentado en la camilla o de pie. Hay en mayor o menor grado disminución del tono muscular, que se evidencia con el paciente en decúbito dorsal, por la posición espontánea del pie en menor inversión y supinación que en el lado contralateral.

La falta de homogeneidad muscular es indicativa de rotura parcial o tendinopatía crónica.

Para confirmar el diagnóstico clínico, realizaremos pruebas funcionales que confirmen el diagnóstico. Los signos de «demasiados dedos» (Keneth Johnson), «Rodríguez Fonseca» y «elevación del primer metatarsiano» son las pruebas habitualmente empleadas.

Tabla 1: Clasificación de Bluman, Myerson y Title.

Estadio	Subtipo	
I	A	Anatomía normal Dolor TTP
	B	Anatomía normal tendinoso Dolor TTP
	C	Retropié valgo leve Dolor TTP
II	A1	Retropié valgo flexible Antepié varo flexible Disrupción línea Meary Posible dolor TTP Pérdida de inclinación de calcáneo
	A2	Retropié valgo flexible Antepié varo rígido Disrupción línea Meary Dolor TTP Pérdida de inclinación de calcáneo
	B	Retropié valgo flexible Decoaptación astragaloescapoidea Abducción antepié
III	C	Retropié valgo flexible Antepié varo rígido Gap plantar primera TMT Inestabilidad columna medial Dorsiflexión primer radio con corrección RP Dolor seno del tarso
	A	Retropié valgo rígido Pérdida de EA subastragalina Dolor seno del tarso
	B	Esclerosis ángulo de Gissane Retropié valgo rígido Pérdida de EA subastragalina-antepié Dolor seno del tarso Esclerosis Gissane Abducción antepié
IV	A	Valgo tibioastragalino flexible Retropié valgo
	B	Valgo tibioastragalino rígido Retropié valgo

TTP = Tendón del tibial posterior; TMT = Tarso-metatarsiano; RP = Retropié;
EA = Espacio articular.

Los pacientes con disfunción del tibial posterior en el estadio III y IV son incapaces de ponerse de puntillas con un único talón sin apoyo ipsilateral, es decir, no pueden pasar de la posición bipodal a monopodal.

El signo de «Rodríguez Fonseca» representa la persistencia del valgo de talón al ponerse de puntillas sobre uno o dos pies. El signo de «demasiados dedos» cuantifica la abducción del antepié por la presencia de muchos dedos por fuera al explorar el pie desde atrás y el signo de «elevación del primer metatarsiano» se considera positivo cuando la pierna al realizar un movimiento de rotación externa, aparece una pérdida de contacto de la cabeza del primer metatarsiano con el suelo.

Los tres signos van a ser patentes en los estadios III, IV-A y IV-B en mayor o menor grado.

La progresión de la deformidad no es necesariamente un proceso lineal y puede comprometer diferentes zonas alrededor del pie y del tobillo de diversas maneras y en diversos grados.

Cada disfunción del tibial posterior no siempre es consistente con el sistema de clasificación convencional. Esta inconsistencia puede servir como una fuente de confusión cuando se trata de asignar a un paciente un grado para definir el tratamiento específico.

Además de estas clasificaciones hay que reseñar la clasificación de Cracchiolo de 1997²⁵ en la que refiere cinco estadios: el tipo 1 afectación de gastrocnemios, el tipo 2 con afectación de antepié, el tipo 3 afectación de mediopié, el tipo 4 afectación de retropié y el tipo 5 cuando el tobillo está afectado. Esta clasificación y la de Pasapula³⁴ son poco utilizadas.

En la actualidad la más empleada es la clasificación de Bluman, Myerson y Title por ser la más completa y valorar en sus diferentes estadios de forma conjunta la deformidad ósea y la lesión del tendón tibial posterior. Con base en la clasificación de Johnson y Strom, Myerson modificó el sistema con la adición de una cuarta etapa más avanzada de la enfermedad. Esta etapa describe la afectación de la articulación tibiotalar además de la mala alineación del retropié que se observa en las etapas II y III. Esta etapa más avanzada se compone de una deformidad en el valgo del retropié como resultado de la degeneración del tendón tibial posterior, con la inclinación del valgo asociada del astrágalo dentro de la mortaja, dividiéndola en dos subgrupos en función de la rigidez o no de la articulación.

Técnicas de tratamiento

Transferencias tendinosas

La modificación de las fuerzas equilibrantes de la musculatura extrínseca causa déficit en la cinética de las articu-

laciones de medio y retropié, llevando a máxima contención las estructuras capsuloligamentarias de la articulación de Chopart y subastragalina, que sumadas a la fuerza del tendón de Aquiles durante la marcha someten a mayor tensión el complejo capsuloligamentario medial lesionando el ligamento en hamaca y de forma secundaria causando inflamación y ruptura del tibial posterior y alteraciones en su inserción.^{22,45}

Dullaert²² demostró que la tensión aislada del tendón tibial posterior no corrige la deformidad del pie en bipedestación, al contrario la aumenta y sólo la activación simultánea de los estabilizadores activos y pasivos logrará un pie plantigrado.

Sobre la misma línea se encuentran los trabajos de Jennings y Christensen, quienes describen que *la sección aislada del ligamento en hamaca que ocasiona deformidad de pie plano y la tensión aislada del tendón tibial posterior no logran el pie plantigrado*, demostrando que el músculo tibial posterior sólo actúa como principal inversor del pie durante la fase de despegue.

Esto es debido a que durante la fase de apoyo la inserción del tibial posterior se encuentra distal a los ejes articulares del retropié. Mientras que en la fase de despegue el pie se encuentra en flexión plantar, el astrágalo rota externamente y el brazo de palanca del tibial posterior actúa de forma eficiente.⁴⁶

El tratamiento debe dictarse al entender la complejidad de su origen; haber estadiificado la enfermedad con el objetivo de recuperar la alineación del pie, reconocer y tratar el equino, corregir adecuadamente la deformidad del retropié para permitir restablecer la dirección de las fuerzas a través del tendón de Aquiles, con la alineación medial al eje de la articulación subastragalina y con la adecuada orientación de

Tabla 2: Clasificación RAM.

	Retropié	Tobillo	Mediopié
IA	Tenosinovitis del TTP	Alineación neutra	Alineación neutral
IB	Tendinitis del TTP, sin deformidad	Valgo leve (menor de 5°)	Supinación leve flexible
IIA	Pie plano valgo flexible, descubrimiento del astrágalo < 40%, ángulo Mearly < 30°, ángulo de incongruencia: de 20° a 45°	Valgo con insuficiencia del deltoideo (sin artrosis)	Supinación del mediopié sin inestabilidad radiográfica
IIB	Pie plano valgo flexible, descubrimiento del astrágalo > 40%, ángulo Mearly > 30°, ángulo de incongruencia > 45°	Valgo con insuficiencia del deltoideo (con artrosis tibioastragalina)	Supinación del mediopié con inestabilidad. Sin artrosis
IIIA	Pie plano valgo rígido artrósico, descubrimiento del astrágalo < 40%, ángulo Mearly < 30°, ángulo de incongruencia: 20° a 45°	Valgo secundario perdida ósea en la epífisis lateral tibial (deltoides normal)	Cambios artrósicos aislados en la columna medial (escafoides-curva medial o primera cuneo-metatarsiana)
IIIB	Pie plano valgo rígido artrósico, descubrimiento del astrágalo > 40%, ángulo Mearly > 30°, ángulo de incongruencia > 45°, no corregible mediante triple artrodesis	Valgo secundario perdida ósea en la epífisis lateral tibial con insuficiencia del deltoideo	Artrosis en la columna medial y media (habitualmente con supinación y abducción del mediopié)

RAM = Rearfoot, Ankle y Midfoot; TTP = Tendón del tibial posterior.

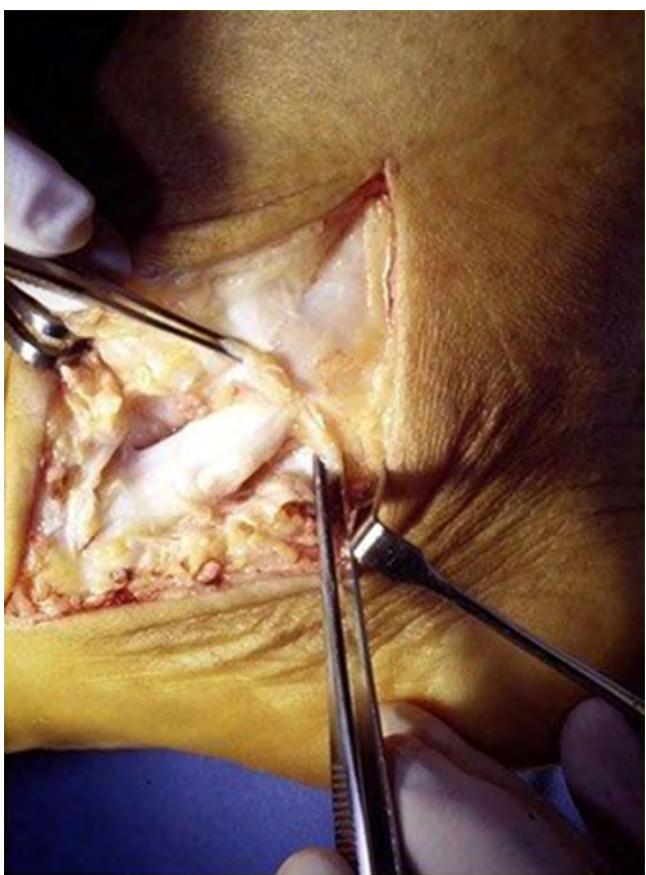


Figura 2: Tenosinovectomía del tibial posterior.

la columna medial, siendo ésta mecánicamente el apoyo del astrágalo.

Por último, corregir el valgo del talón cuidando siempre de no llegar a una sobre corrección en varo para prevenir la sobrecarga en la barra lateral.⁴⁷

Procedimientos de actuación en los tejidos blandos

Están indicados en etapas iniciales, concretamente en los estadios I y II, cuando las alteraciones anatómicas y biomecánicas son sutiles.

Al ser una deformidad flexible, el objetivo es devolver el balance muscular corrigiendo el valgo del retropié y limitando la abducción del antepié.⁴⁸ El dolor mecánico se encuentra asociado a un pie en equino en 96% de los casos, deformidad que puede ser causa de pronación de las articulaciones subtalar y mediotarsal que modifican el eje tibio calcáneo.

El **alargamiento del tendón de Aquiles** es la técnica de elección.⁴⁹ Hibbs describió por vez primera el alargamiento del complejo suro-aquíleo-calcáneo como tratamiento complementario del pie plano valgo adquirido.⁵⁰

Actualmente existen diferentes técnicas que mantienen la indicación de procedimiento complementario según la severidad de la patología y la reductibilidad de la deformidad.

Es importante realizar una adecuada exploración del sistema aquileo calcáneo plantar para determinar si el equino se debe al complejo gastrosóleo o gastrocnemio usando el test de Silverskiold (ver apartado de Artrorrosis) para valorar la conducta terapéutica a seguir.

En caso de que los gastrocnemios sean los responsables de la contractura en equino, se realizará una **liberación del gastrocnemio medial**, procedimiento que ha mostrado resultados satisfactorios.⁵¹

Cuando la deformidad se debe a los gastrocnemios y al sóleo; la **técnica de Strayer y el alargamiento percutáneo** son técnicas de elección.⁵¹ Se debe enfatizar que el uso de estos procedimientos en forma aislada se considera insuficiente, debido a que no alinean por completo la posición del calcáneo y no tienen repercusión en la realineación del mediopié. Las publicaciones consultadas recomiendan realizar de forma sistemática la elongación del tríceps sural como parte de la técnica quirúrgica de tratamiento para lograr la corrección. La falla en reconocer y tratar dicha deformidad tendrá como consecuencia una deformidad residual.

Otra técnica muy utilizada es la **tenosinovectomía** indicada en pacientes sintomáticos, cuya clínica sea compatible con patología del tendón y la resonancia muestre tendón íntegro con proceso inflamatorio (*Figura 2*). Este procedimiento tiene indicación como técnica asociada no como técnica aislada y ha evolucionado hacia la **tenoscopía**⁴⁹ que permite realizar exploración y desbridamiento del tendón a través de pequeñas incisiones, cosméticamente mejor aceptadas, con menos dolor, menores complicaciones y no requiere inmovilización prolongada, pero con la desventaja de que dificulta la completa visualización del tendón. Sin embargo, tampoco trata la patología mecánica, por lo que se ha empleado asociada a otros procedimientos quirúrgicos de mayor rango como la artrorrosis subastragalina, procedimiento que se expondrá a continuación.^{48,52,53,54} (Ver apartado de Artrorrosis).

Si la lesión ocurre en la región distal y el cuerpo del tendón se encuentra en adecuadas condiciones, la técnica principal es el **adelantamiento o avance** (*Figura 3*), el cual puede ser complementado con tenodesis «lado a lado» o término-terminal.⁴⁸

Cuando la patología insercional se acompaña de elongación o lesión del propio tendón, el **adelantamiento al escafoides o a la primera cuña**, con la finalidad de dar soporte medial, limita la abducción a través del peroneo corto que a su vez eleva la columna lateral y evierte el talón. En casos en los que las lesiones se encuentren en el cuerpo del tendón o cuando el tendón está intacto, pero débil o elongado se debe realizar una **tenodesis del tibial con el flexor largo de los dedos** (Keneth Johnson) como técnica de aumentación o bien la **reinserción del tendón tibial posterior** (*Figura 4*).^{48,55}

Mann y Thompson demostraron que la apertura de la vaina, tenosinovectomía, desbridamiento y transferencia del flexor del primer dedo y el avance de la inserción son técnicas que alivian el dolor y mejoran la función de forma

temporal. Sin embargo, no logran una adecuada corrección estructural atribuyendo a esta deficiencia las fallas del tratamiento a corto plazo y aumento de la deformidad estructural, motivo por el que se deben complementar con procedimientos óseos, osteotomías del calcáneo, alargamiento de la barra lateral o doble osteotomía.⁵⁶

Durante los años 90 y dando por hecho que el tendón del tibial posterior estaba afectado o era incompetente, el tratamiento se enfocó en que las transferencias tendinosas reemplazaban la fuerza del tendón tibial posterior o lo potencializaban.

En estos casos la transferencia se realiza con el **flexor largo de los dedos** (Keneth-Johnson) porque es el más accesible de los flexores y disminuye la pronación además de la accesibilidad para obtenerlo,⁵⁷ aunque algunos autores llegan a usar el **flexor del hallux**. La técnica se realiza a través de un abordaje posteromedial siguiendo la trayectoria del tendón, se identifica, evalúa y desbrida el tibial posterior hasta el área proximal. Se identifica el flexor largo de los dedos, se libera lo más distal posible para lograr longitud y facilitar la transposición. Cuando las alteraciones son en el área proximal del cuerpo del tendón, la transposición se realiza de región perimaleolar a escafoides, respetando la anatomía y mecánica habitual. En caso de que se requiera aumentar el brazo de palanca, la trasferencia debe realizarse a la segunda cuña empleando en ambos casos diferentes métodos de fijación que van desde la sutura al mismo mediante pequeños arpones hasta tornillos interreferenciales.⁵⁵ Habitualmente son procedimientos mixtos sobre el flexor largo de los dedos y artrodesis.

Hintermann en 1999 publica 19 casos con disfunción del tibial posterior en los que realizó reconstrucción de tejidos blandos de la columna medial y alargamiento de la columna lateral con buenos resultados.

A partir del año 2006 la tendencia quirúrgica fue el alargamiento de la columna lateral y el uso de endortesis para el seno del tarso con transferencia del tendón flexor largo de los dedos.

No existe suficiente literatura para recomendar un procedimiento sobre otro. Los seguimientos de las diferentes técnicas para el tratamiento de esta patología y su seguimiento han evidenciado que el tratamiento para el **estadio II, las técnicas que combinan procedimientos en tejidos óseos y transferencias tendinosas son las que proporcionan mejores resultados.**⁵⁸

Los estudios de seguimiento de los tratamientos con el uso de tejidos blandos para tratar el pie plano del adulto han dado importancia a las estructuras mediales. El estudio en cadáver nos evidencia la importancia del ligamento en hamaca como responsable de las deformidades residuales y fallas en el tratamiento, al mismo tiempo que compara el uso de transferencias tendinosas con sistemas de aumentación interna con fibras sintéticas.³³

Es de gran importancia evaluar la estabilidad medial del tobillo y el ligamento en hamaca y en caso necesario reconstruir el ligamento deltoideo como complemento a la reparación del ligamento en hamaca y hacer el complejo medial estructural y biomecánicamente competente.^{33,57}

En la actualidad existe una tendencia del tratamiento a recuperar la estructura en los ejes de movimiento mediante procedimientos a estructuras óseas como la osteotomía de medialización del calcáneo (Koutsogiannis) y el alargamiento de la barra lateral, que resultan de gran utilidad en la alineación de la columna medial como complemento.⁵⁸

La tendencia de la doble osteotomía actualmente es más aceptada.^{57,58,59} La artrodesis talonavicular y la artrodesis calcáneo-cuboidea cada vez se han dejado de realizar asociadas a tratamientos con tejidos blandos, debido a que el resultado es insuficiente para corregir la deformidad del pie plano adquirido del adulto.

Artrorriasis

La artrorriasis mediante endortesis deriva de la técnica de Grice,⁶⁰ utilizada hace años para la corrección del valgo de ta-



Figura 3: Avance de la inserción de tibial posterior (operación de Miller).



Figura 4: Rotura completa del tendón del tibial posterior. Anclaje al escafoideas y tenoplastía con el cabo proximal.

lón, especialmente en pies paralíticos, muchos de ellos secuelas de poliomielitis. Posteriormente se utilizó la técnica modificada en pies planos infantiles de diferentes etiologías con buenos resultados.⁶¹ Desde hace cerca de 10 años, este procedimiento se ha empezado a utilizar en adultos, especialmente en algunos casos de pie plano por disfunción del tibial posterior, con la finalidad de corregir la desviación del retropié.^{52,62}

En nuestra opinión, la **indicación** de una artrorriasis subastragalina mediante la colocación de un implante subtalar en el pie plano del adulto, con deformidad del retropié reductible, es fundamentalmente en el **estadio 2 de Johnson y Strom**,² deformidad que va acompañada de supinación del antepié, también reductible, que se corresponde con el **estadio II A1 de Bluman, Myerson y Title**.⁴²

En algunos casos la indicación puede ampliarse cuando la supinación del antepié es irreductible, asociando una osteotomía tipo Cotton para descender el primer radio.

Actuación complementaria sobre partes blandas

La artrorriasis subastragalina se complementa habitualmente con una actuación quirúrgica sobre partes blandas,⁶³ valorando que un correcto tratamiento sobre las mismas puede ayudar a optimizar el resultado del tratamiento.

Los gastrocnemios se encuentran acortados en muchas ocasiones, en nuestra experiencia en 80% de casos aproximadamente. Para valorar dicho acortamiento debe realizarse la maniobra de Silverskiold: flexionando dorsalmente el tobillo, con la rodilla en flexión y extensión y el talón en posición neutra, si la dorsiflexión no aumenta, el origen de la rigidez es por el tendón de Aquiles.

Técnicas quirúrgicas

Existen diferentes procedimientos para tratar el acortamiento de los gastrocnemios:

1. Alargamiento en «zeta» por cirugía abierta en el plano sagital o coronal.

2. Alargamiento mediante cirugía percutánea del tendón de Aquiles mediante dos o tres incisiones externas y una o dos internas.
3. Sección, por lo general parcial, del gastrocnemio medial debajo de la rodilla.

Barouk⁶⁴ y Delmi realizan la sección del gastrocnemio por debajo de la rodilla. Las técnicas propuestas por estos autores son las más utilizadas.

La reparación del tendón tibial posterior debe realizarse en relación con las características de la afectación del mismo. En casos de rupturas o desgarros parciales, la **indicación** es la **tenosinovectomía abierta o cerrada con transferencias de refuerzo del tibial posterior al flexor común de los dedos**. Cuando la ruptura es completa, se aconseja, si es posible, una **sutura término-terminal (de cabo a cabo)**, en los casos en que hay mucha distancia entre ambos se utiliza el **flexor propio del dedo gordo** para suplir el tendón tibial posterior.²⁵ (Ver apartado de Transferencias tendinosas).

La lesión del ligamento en hamaca o ligamento calcáneo-escafoideo debe ser reparada en el acto operatorio. Para Cracchiolo²⁵ la lesión del ligamento en hamaca constituye el inicio de las alteraciones que se irán presentando de manera progresiva en el pie plano del adulto por disfunción del tibial posterior.

Recordemos que la arquitectura del pie se mantiene por el encaje recíproco de los huesos entre sí y la función de los ligamentos. Los músculos colaboran con 10% de actividad (*standing static*), pero fundamentalmente haciendo variar la forma de la bóveda plantar (*standing dynamic*). De una manera gráfica si tenemos un pie de cadáver sobre una superficie plana y cortamos los tendones, no variará la forma del pie, excepto en el caso del tibial posterior, ya que éste tiene tres inserciones anterior, media y posterior que actúan, especialmente las dos últimas, como ligamentos formando parte del *acetabulum pedis*.

La afectación de estas inserciones tendinosas del tibial posterior puede determinar la ruptura del equilibrio del pie plano por disfunción a nivel de la articulación escafocuneana o cuneo-metatarsiana. (*Lecciones básicas del aparato locomotor. A. Viladot Voegeli y cols. Springer*).

Técnica quirúrgica: Se comienza haciendo una valoración de la retracción del tendón de Aquiles realizando la maniobra de Silverskiold, manteniendo el talón en posición neutra. Si la retracción de los gastrocnemios es evidente se practica una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles o una sección parcial del gastrocnemio medial por debajo de la rodilla.

Posteriormente se realiza abordaje del seno del tarso mediante una pequeña incisión premaleolar y submaleolar.⁶⁵ Es importante en este momento quitar minuciosamente la grasa y cauterizar con la ayuda del bisturí eléctrico las paredes óseas del seno del tarso. Se trata de una zona con una gran inervación y conviene denervarla para prevenir dolor postoperatorio en la zona, lo que constituye la complicación más frecuente de esta técnica quirúrgica.

Maniobra de corrección: se desliza un instrumento romo (palanca de A. Viladot)⁶⁵ en el seno del tarso por debajo del astrágalo de fuera hacia dentro. Se realiza un movimiento de supinación a nivel del retropié y de pronación en el antepié. Con ello conseguimos la corrección de la deformidad al colocar el astrágalo en su posición correcta.

Colocación del implante de prueba: se van colocando en el seno del tarso implantes de prueba de manera progresiva, de menor a mayor tamaño, hasta conseguir la corrección del valgo de talón, lo que se evalúa clínicamente.

Dejando colocado el implante de prueba que hemos elegido, se aborda el pie por su parte interna. Se valoran las lesiones del tendón tibial posterior y en función de ello se procede a la reparación quirúrgica con alguna de las técnicas expuestas anteriormente.

A continuación, se pone el implante definitivo de la endortesis en el seno del tarso (*Figura 5*). Posteriormente se procede al cierre de la herida y se coloca un vendaje de yeso almohadillado.

La deambulación sin carga se hará durante 15 días con la ayuda de bastones ingleses.

Posteriormente se revisa la herida operatoria, se retiran los puntos y se prescribe una bota tipo Walker que el paciente deberá llevar durante un mes, permitiendo la carga. Una vez retirada la bota se indican unas plantillas ortopédicas como medida de protección durante seis meses (*Figura 6*).

La técnica de la artrorriasis subastragalina debe ser equiparada con la osteotomía de medialización del calcáneo según la técnica de Koutsogiannis, ya que las indicaciones de ambos procedimientos para este estadio son muy semejantes.

En la osteotomía del calcáneo se realiza la corrección en un plano, mientras que en la artrorriasis la corrección se hace en los tres planos del espacio. El astrágalo es desplazado en la disfunción del tibial posterior hacia abajo, adelante y dentro, situándose al realizar la maniobra de corrección arriba, atrás y fuera, quedando estable en esta posición con una pequeña movilidad al colocar la endortesis.

El principal inconveniente de la artrorriasis subastragalina es el dolor residual postoperatorio a nivel del seno del tarso

que puede presentarse. Ello puede, en gran medida, minimizarse con la extirpación de la grasa y la cauterización, como se ha comentado. Sin embargo, en nuestra serie de 37 pies en 35 pacientes intervenidos entre Enero de 2010 y Enero de 2015⁶⁶ se tuvo que retirar la endortesis en 13 ocasiones, lo que supone 35% del total. Es prudente esperar hasta el año de realizar la intervención para retirar la endortesis. Cabe señalar que no hubo pérdida de corrección ni clínica ni radiológica y que los dolores desaparecieron una vez realizada la extracción de la endortesis.

Osteotomías del calcáneo

En la deformidad del pie plano adquirido en el adulto, con frecuencia el tendón de Aquiles se acorta, ejerciendo un «momento de valgo» en el calcáneo, por lo que se produce un cambio de presión de la columna lateral a la columna medial con la consiguiente pérdida del arco interno.³⁸

El tratamiento quirúrgico de la deformidad en el estadio II ha cambiado significativamente en los últimos 40 años. Los procedimientos de preservación articular tienen tendencia a realinear el retropié y a aumentar el tendón tibial posterior lesionado.

La **transferencia del flexor largo de los dedos** actualmente tiene prioridad sobre las artrodesis del retropié, que sólo se usan para tratar la deformidad en el estadio II-C de Bluman y Myerson o más avanzados.⁶⁷ Las múltiples publicaciones y la evidencia muestran claramente que la transferencia del flexor por sí solo no funciona.⁶⁸ Por lo tanto, la cirugía correctiva que involucra una osteotomía del calcáneo es absolutamente necesaria para apoyar la transferencia del flexor y la reparación de los tejidos blandos.

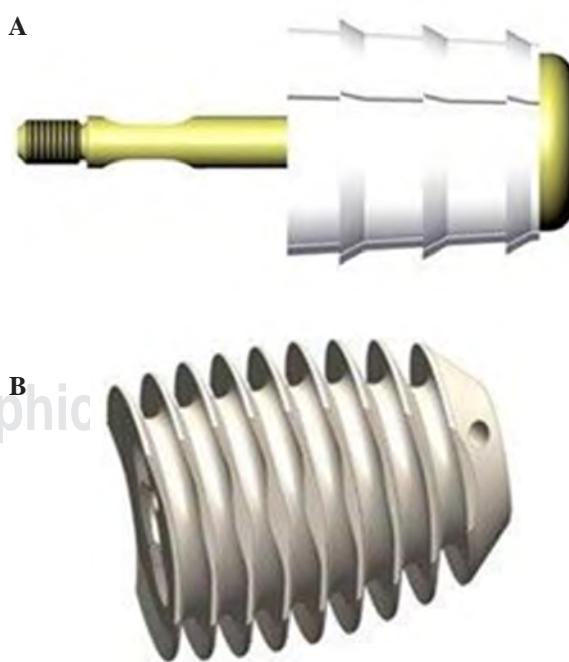


Figura 5: A) Endotesis Kalix. B) Endotesis Pit Stop.

Los procedimientos correctores que están indicados en este estadio son:

Osteotomía medializante de Koutsogiannis

La primera osteotomía de medialización para el tratamiento de la disfunción del tibial posterior se le atribuye a Koutsogiannis en 1971, quien interviene a 34 pacientes.^{69,70,71,72} Desde entonces, numerosos autores, entre ellos Mann,⁷³ Myerson,⁷⁴ Pomeroy y Manoli,⁷⁵ Fayazi,⁷⁶ Wacker,⁷⁷ Guyton,⁷⁸ Sammarco y Hockenbury⁷⁹ han informado resultados favorables después de realizar una osteotomía de medialización con transferencia de tendones o reparación de ligamento en hamaca para el tratamiento del estadio II.

La osteotomía de medialización es aceptada actualmente como un procedimiento específico para el estadio II por reducir las tensiones de contacto en la articulación tibioastragalina.⁸⁰

Los estudios experimentales en cadáver indican aumentos en la presión máxima sobre la parte lateral del talón.⁸¹ Una traslación de 10 mm disminuye sustancialmente la carga sobre el primer metatarsiano, la carga del arco medial y el momento en la articulación astrágalo escafoides.

La osteotomía de medialización también aumenta la carga en el borde lateral, corrigiendo así el cambio en la distribución de fuerzas que ocurre⁸² al permitir que el tendón de Aquiles actúe en forma armónica con el tendón tibial posterior en sinergia, ayudando a supinar y estabilizar el antepié como un brazo de palanca rígido durante la elevación y propulsión del talón.⁸³ Brodsky reportó mejoría significativa en el análisis de la marcha en el postoperatorio en términos de cadencia, longitud de zancada y despegue del pie⁸⁴ en pacientes en los que se realizó una osteotomía junto con la transferencia del flexor.

Se ha debatido el papel de la fascia plantar después de realizar una osteotomía, demostrándose que no se presenta un aumento de tensión en la fascia plantar. En realidad, la fascia plantar disminuye su tensión en 2.7 mm.⁸⁵

Myerson reportó 120 pacientes en los que se realizó una osteotomía de Koutsogiannis, transferencia del flexor del primer dedo y reparación de ligamento en hamaca con una gran mejoría en el dolor y la función en 90%,⁷⁴ sin embargo, la medición radiográfica del arco longitudinal interno varió enormemente de un paciente a otro a pesar del buen resultado clínico. Refiere además que las mejorías radiográficas se pueden perder con el tiempo.⁸⁶

Por último, aunque puede haber una mejora radiográfica en la alineación y la altura del arco longitudinal medial, la apariencia externa a veces sólo puede modificarse en un pequeño número de pacientes.⁷⁸

Las contraindicaciones más comunes de la osteotomía incluyen la rigidez y artritis degenerativas del retropié. Las complicaciones más frecuentes son la irritación de los tendones peroneos y la neuritis sural. La seudoartrosis es rara porque hay una excelente vascularización. El



Figura 6: Disfunción del tibial posterior E-II. Endortesis Kalix. Observar la corrección de la línea de Feiss.

dolor producido por el tornillo desaparece cuando se retira. Se han reportado fistulas arteriovenosas y parálisis del nervio tibial.^{87,88,89}

Técnica quirúrgica: la incisión se inicia por debajo del maléolo lateral en un ángulo aproximado de 45 grados, evitando el nervio sural y sus ramas así como los tendones peroneos. La disección continúa hasta el hueso, los separadores de Hohmann se colocan en posición dorsal y plantar alrededor del hueso para proteger las estructuras y los tejidos blandos. La osteotomía se realiza controlando la profundidad de la sierra, asegurándose de no penetrar en la cortical medial. Se puede usar un osteotomo para completar el corte de la cortical medial y un separador laminar para abrir la osteotomía y estirar el periostio medial permitiendo un mayor desplazamiento. Con el pie en flexión plantar la osteotomía se fija temporalmente con agujas de Kirschner. El calcáneo se desplaza aproximadamente 1 cm y luego se verifica con imágenes radiográficas axiales. La fijación se realiza generalmente con un tornillo canulado de 6.5 mm o una placa en «escalera» lateral (*Figura 7*).

En 2016, Saxena y colaboradores analizaron a 31 pacientes en quienes se realizó una osteotomía de medialización, 17 fijadas con un solo tornillo y 14 con una placa de bloqueo lateral, tres pacientes requirieron la extracción de la placa en comparación con uno en el que se implantó un tornillo. No se observaron diferencias significativas con las puntuaciones AOFAS postoperatorias y no se produjeron retardos de consolidación, desplazamientos o infecciones.⁹⁰ Kendal y Ball en 2018 compararon 50 procedimientos abiertos con 32 por mínima incisión, se logró un desplazamiento medio del

calcáneo de 8 mm para el grupo MIS y 8.33 mm para el grupo abierto. Hubo significativamente menos complicaciones de la herida en el grupo MIS (6.25%) en comparación con el grupo abierto (28%). Las complicaciones del nervio sural MIS también fueron significativamente menores.⁹¹ Charlie y Jowett⁹² y Kheir y Borse⁹³ también muestran tasas de 100% sin complicaciones de heridas, consolidación o lesión nerviosa. Por lo tanto, la osteotomía calcánea mediante el procedimiento MIS ofrece una alternativa en comparación con la cirugía abierta.

Alargamiento de la columna lateral (Evans)

Los orígenes de este procedimiento provienen de un error cometido por un cirujano durante la corrección de un pie zambo. En su artículo original, Dillwyn Evans en 1961 publicó la técnica para corrección de recidivas de pie zambo.⁹⁴

Una parte de la cirugía consistió en realizar una artrodesis calcáneo cuboidea con acortamiento del calcáneo. Sin embargo, en dos fracasos notó una sobrecorrección secundaria a una resección ósea excesiva que causó un borde medial convexo. Después de intentar correcciones con osteotomías calcáneas, finalmente concluyó que la columna lateral acortada había producido una rotación lateral del escafoideas sobre el astrágalo que no podía corregirse fácilmente mediante un desplazamiento mecánico del talón. Llegó a la conclusión de que la columna lateral tenía que alargarse para medializar el talón, reducir la convexidad del borde medial, reducir el escafoides sobre el astrágalo y restaurar el equino natural del pie.

Posteriormente en el artículo de Evans de 1975 quedaba claro que quería preservar la articulación calcáneo cuboidea.⁹⁵ Realizó este procedimiento en 56 pies describiendo una osteotomía de 1.5 cm proximal en forma paralela a la articulación. La osteotomía se fijó con hueso cortical tibial ipsilateral y el paciente fue inmovilizado con aparato de yeso durante cuatro meses.

Mosca y otros autores posteriormente modificaron el procedimiento de Evans con la premisa de que el centro de rotación para la corrección está cerca del centro de la cabeza del astrágalo y no sólo en la cortical medial del calcáneo; por lo tanto, la osteotomía no es una osteotomía simple de distracción o de cuña. La dirección de la osteotomía se modificó comenzando 1.5 cm proximal/lateral a la articulación y se dirigió distal/medial de forma oblicua. Recomendaron un injerto de cresta ilíaca tricortical con forma trapezoidal para llenar el espacio restante.⁹⁶

La corrección anatómica del alargamiento de la columna lateral puede ser muy eficaz. Sangeorzan⁵⁹ la comparó en un estudio radiográfico en el preoperatorio y postoperatorio, el cual mostró que el ángulo astrágalo calcáneo lateral mejoró 6.4 grados, la cobertura astrágalo escafoidea mejoró 26 grados y la inclinación del calcáneo en 10.8 grados. Dumontier⁹⁷ verificó en un modelo de pie plano en cadáver aún más los efectos posicionales del procedimiento de Evans. Observó cómo la estructura de la cabeza del astrágalo afectaba el movimiento del escafoides a su alrededor. La cabeza es más ancha en dirección medial-lateral que en dirección dorso-plantar.

A medida que se alarga la columna lateral, hay un movimiento medial del antepié en la articulación transversa.

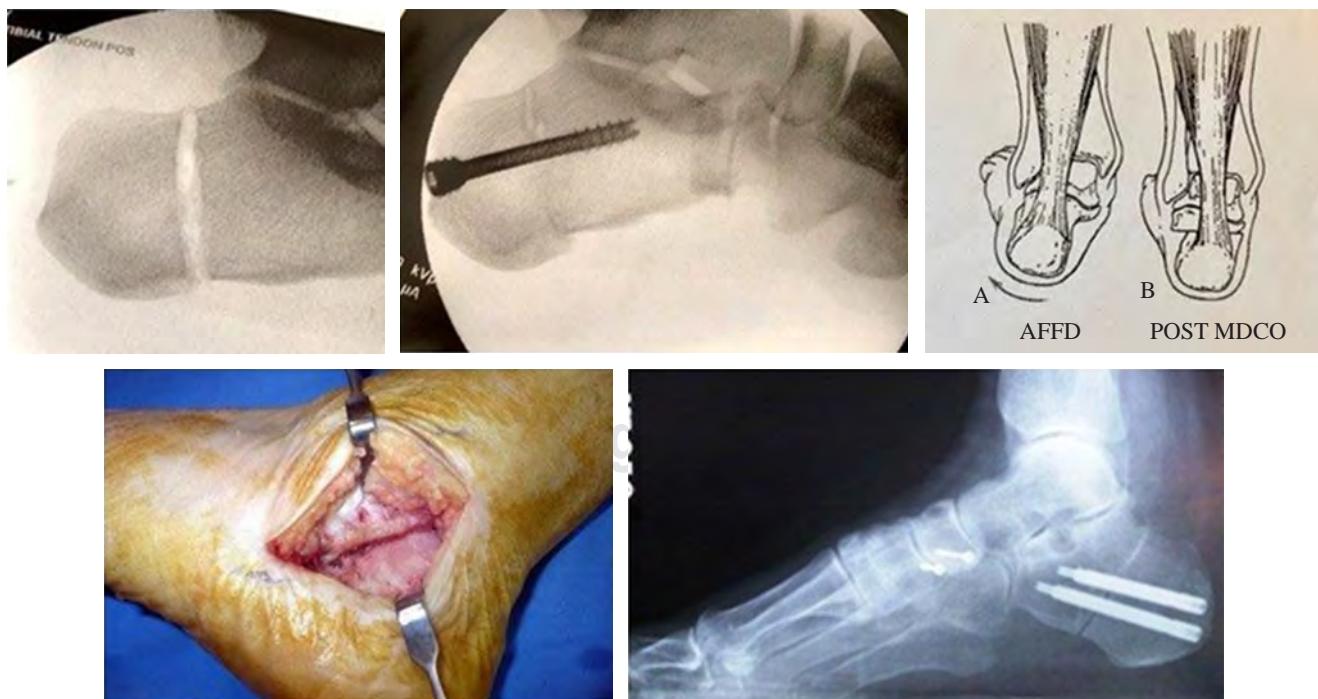


Figura 7: Osteotomía de Koutsogiannis.

**Figura 8:**

Osteotomía de Evans, **A)** asociada a osteotomía de la primera cuña. **B)** Asociada a artrodesis de Lisfranc.

Además, el escafoides se mueve ligeramente hacia la posición plantar, lo que resulta en aducción y flexión plantar del antepié aumentando el arco longitudinal interno. El escafoides rota 18.6 grados de aducción, 2.6 grados de pronación, 3.4 grados de flexión plantar. 5.6 mm medial, 0.4 mm posterior y 1.8 mm plantar. El cuboides gira 24.2 grados de aducción, 13.9 grados de pronación. 1.9 grados de flexión plantar, 9.4 mm medial, 2.6 mm distal y 1.5 mm plantar. El calcáneo no se coloca en varo en relación con el astrágalo o la tibia, lo que sugiere que es la corrección del mediopié y el antepié lo que da la apariencia de calcáneo varo.⁹⁷

Técnica quirúrgica: se realiza una incisión de 5-7 cm de longitud, comenzando en la articulación calcáneo cuboidea y extendiéndose proximalmente en línea con el borde superior del calcáneo. La cápsula articular no se abre. Se introduce un retractor para proteger los tejidos blandos y dar exposición. La disección subperióstica se realiza lo suficiente para permitir el uso de una sierra u osteótomo de 1 a 1.3 cm proximales a la articulación, se realiza la osteotomía, ya sea

transversal recta u oblicua ligeramente distal. Se introduce un separador laminar para abrir la osteotomía y se llena con una cuña de injerto óseo, autoinjerto o aloinjerto, según la preferencia del cirujano. Se realiza la fijación con una placa, tornillo o grapa (*Figura 8*). Se inmoviliza con aparato de yeso suropodálico o se lo coloca en una bota tipo Walker, con apoyo diferido durante seis semanas, luego se progresó según el seguimiento clínico y radiográfico.

Hix⁹⁸ recomienda una osteotomía de alargamiento en Z. Guha⁹⁹ utiliza un corte vertical distal de 10 mm proximal a la articulación calcáneo cuboidea a través de la mitad dorsal del proceso anterior conectado con un corte horizontal de espesor completo a través del calcáneo y finalmente completado por un corte plantar vertical al nivel del tubérculo peroneo. Aunque el número de pacientes es pequeño, los resultados son buenos. Técnicamente es más exigente, pero debe considerarse como una opción adicional.

En casi todas las publicaciones, el tamaño del injerto fluctúa entre 6 y 12 mm. Sin embargo, los estudios cada-

Pie plano adquirido del adulto

véricos muestran que la presión en la articulación calcáneo cuboidea comienza a aumentar cuando el injerto es mayor de 8 mm y se incrementa significativamente con respecto a un pie normal con injertos de más de 10 mm de ancho. Se recomienda que si es necesaria una corrección mayor, combinar la osteotomía con procedimientos complementarios. Hintermann¹⁰⁰ ha informado de una incidencia de lesión del nervio sural de 11%.

El tendón peroneo largo puede estar comprometido si la osteotomía se realiza a menos de 10 mm de la articulación. La faceta media de la articulación subastragalina puede estar comprometida si la osteotomía se realiza a 1.5 cm proximal a la articulación. Bussewitz demostró que si la osteotomía se hace a 1.3 cm proximales y en ángulo oblicuo distal (Mosca), se reduce la lesión del *sustentaculum tali*. La sobre corrección es rara y se asocia principalmente con pies planos espásticos. La corrección insuficiente también es rara y se observa principalmente en casos de coaliciones astrágalo calcáneas.

El alargamiento del tendón de Aquiles también es importante para evitar la corrección insuficiente y la recurrencia. La literatura actual apoya el Evans clásico sobre artrodesis calcáneo cuboidea debido a las mayores tasas de complicaciones.

La osteotomía de Evans tiene un efecto tridimensional que la convierte en un componente esencial en el tratamiento quirúrgico del pie plano valgo flexible estadio II. Las complicaciones son de baja incidencia y están relacionadas con la selección de los pacientes, el abordaje quirúrgico y la corrección de la geometría del pie. La falta de unión es infrecuente y varía de 1.4 a 5.26%.^{101,102,103,104} La subluxación dorsal de la tuberosidad anterior del calcáneo puede ocurrir con frecuencia, pero a menudo se autocorregríe.¹⁰⁵

La sobrecarga de la columna lateral puede ocurrir si la magnitud de la corrección es demasiado grande. La artrosis calcáneo cuboidea es de muy baja incidencia 11% según Thomas y no siempre es atribuible a la osteotomía.

Otras complicaciones que se presentan con mayor frecuencia son: la irritación del tendón peroneo o neuritis sural, la no unión es extremadamente rara debido al gran aporte sanguíneo. El dolor sobre la cabeza del tornillo es común y

puede requerir la extracción del mismo después de la consolidación.

También se debe tener cuidado para evitar perforar la cortical medial para no dañar las estructuras neurovasculares mediales. Se han informado casos esporádicos de lesiones en estructuras mediales e igualmente se han observado fistulas arteriovenosas tibiales posteriores, parálisis del nervio tibial y del nervio plantar lateral.¹⁰⁶

Las contraindicaciones más comunes incluyen deformidad rígida y artritis degenerativa severa del retropié.

Osteotomía doble del calcáneo

Esto incluye una osteotomía de medialización con un alargamiento de la columna lateral. Estas osteotomías dobles corren dos aspectos principales del pie plano adquirido. Introducido por primera vez por Frankel en 1995, la osteotomía corrige el valgo del retropié y el alargamiento de la columna lateral, es decir, corrige la abducción del antepié y aumenta la altura del arco. Esta doble corrección reduce las presiones en cada osteotomía individual, lo que resulta en una corrección más anatómica de la deformidad y una disminución de la recurrencia.^{59,75,106}

Se ha demostrado que las osteotomías de calcáneo son procedimientos extremadamente poderosos en la corrección de la disfunción del tibial posterior. La corrección de la deformidad en ocasiones es insuficiente, por lo tanto, ambos procedimientos se usan complementariamente y son necesarios para lograr una corrección satisfactoria a largo plazo.

Osteotomía en «Z» de calcáneo (Malerba)

Esta osteotomía comienza proximalmente con un corte posterior a la faceta articular posterior, luego se extiende de manera distal y por último se realiza un corte plantar distal. La oblicuidad de los cortes superiores e inferiores proporciona una aposición hueso sobre hueso para la consolidación. Se puede colocar una cuña en el corte inferior distal de manera similar a la osteotomía de Evans que permite el alargamiento de la columna lateral así como la traslación medial de la parte posterior del calcáneo. Esto combina un desplazamiento me-

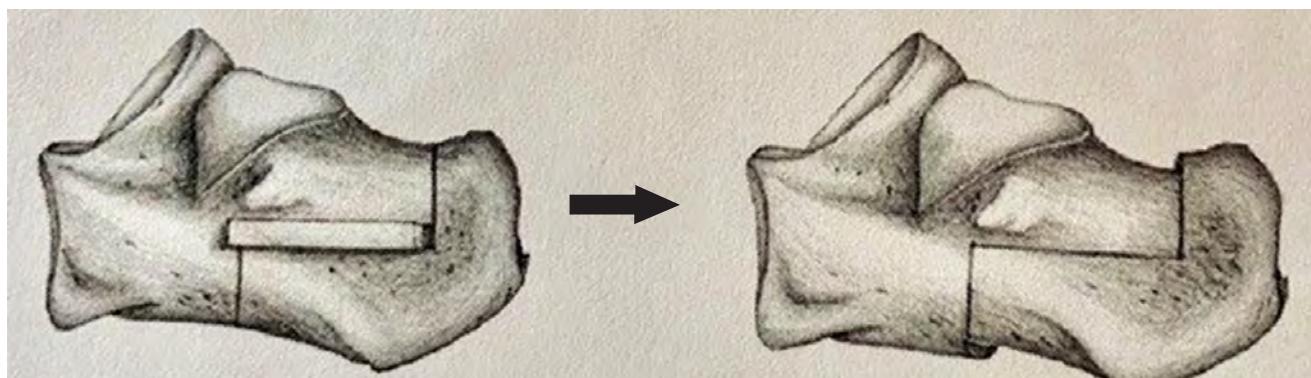


Figura 9: Esquema de la osteotomía en Z.

dial de la tuberosidad calcánea y el alargamiento de la columna lateral a través de un abordaje extensible (*Figura 9*).¹⁰⁰ La osteotomía permite que la tuberosidad del calcáneo se desplace medial o lateralmente. La eliminación de una cuña de base lateral se suma a la corrección del varo del talón e incorpora una gran superficie ósea y su estabilidad fomenta la consolidación ósea temprana. Se estabiliza con grapas o tornillos y permite soportar peso a las seis semanas.

Triple artrodesis

La evolución progresiva de la deformidad va a conllevar la aparición de una deformidad rígida producida por la artrosis, que sucesivamente ha ido desarrollándose en el tiempo, evolucionando finalmente hacia un pie plano rígido doloroso (estadio III de Myerson y Haddad).¹⁰⁷

A largo plazo es frecuente la aparición de cambios degenerativos en articulaciones vecinas tanto en tobillo como en el tarso medio, tan es así que este suceso no llega a considerarse sino una consecuencia que se espera de dicho procedimiento y no una complicación o fracaso.¹⁰⁸

El tratamiento de elección para este estadio III es la fijación completa de la articulación de Chopart o triple artrodesis del tarso posterior.^{73,109,110,111}

Existe una diferenciación semántica que puede conducir a error por incluirse dentro del mismo nombre. Entre los cirujanos europeos se conoce como doble artrodesis por considerar que la articulación calcáneo cuboidea y astrágalo escafoidea constituyen una única articulación. Para los cirujanos anglosajones la intervención se denomina triple artrodesis, ya que se interpreta que cada una de estas articulaciones trabaja como un conjunto desde el punto de vista funcional, pero desde el punto de vista anatómico hay que considerarlas tres articulaciones aisladas.^{111,112} La finalidad de la intervención es obtener un pie plantigrado, indoloro y que mejore la adaptabilidad funcional del paciente permitiéndole una actividad mejor y el uso de un calzado normal.¹¹³

Esta técnica para este estadio ha demostrado ser fiable y reproducible, obteniéndose una buena corrección de la deformidad así como buenos resultados clínicos satisfactorios. Es un procedimiento altamente demandante y no exento de complicaciones.

En el postoperatorio temprano pueden presentarse con cierta frecuencia problemas de cicatrización de las heridas así como defectos de consolidación o consolidación viciosa.

Indicación: estadio III-A o III-B y opcional en el IV (Myerson. Haddad)¹⁰⁷ donde exista un valgo del retropié rígido con o sin aducción metatarsal e inestabilidad sagital.^{114,115,116}

Como contraindicación habrá que tener en consideración una infección activa, inmunodeficiencia, malnutrición o enfermedad vascular periférica.

La presencia de degeneración articular a nivel tibioastragalino nos marcará la necesidad de intervención más allá de la que implique el retropié y mediopié.¹¹⁷ La proyección de

Saltzman¹¹⁵ aportará mayor información sobre la alineación del retropié.

Técnica quirúrgica: la elección de la incisión depende de la técnica a elegir. Tradicionalmente se ha empleado el doble abordaje, aunque existen autores que emplean el abordaje medial único.

Se efectúa abordaje en el seno del tarso, un dedo por debajo del maléolo peroneo hasta la base del segundo metatarsiano (Olier); la disección se practica a través del seno del tarso, se desperiostiza el calcáneo y se reseca el tejido graso del seno tarsal. Se diseña el músculo pedio y se retrae en sentido distal. Los músculos peroneos se retraen hacia atrás para exponer la articulación subastragalina y hacer una artrotomía de las articulaciones astrágalo escafoidea, calcáneo cuboidea y subastragalina liberando dichas estructuras, con especial cuidado de no despegar en exceso el periostio y la cápsula del cuello astragalino para no interferir con la vascularización. Se efectúa la resección de las superficies articulares o se realizan cuñas de resección correctoras según requiera.

El abordaje lateral se realiza a través de una incisión partiendo de la punta del maléolo lateral hasta la base del cuarto metatarsiano. Se deben proteger las ramas comunicantes del nervio sural con el peroneo superficial (rama dorso lateral), identificaremos el origen del músculo pedio y lo desinsertaremos proximalmente para rechazarlo a distal. La vaina de los peroneos se desinserta con un periostótomo y se rechaza distal para una correcta visualización de la articulación subastragalina posterior.

Tras dividir el ligamento interóseo, conseguiremos un mejor acceso a las superficies articulares, que será óptimo con la colocación de un distractor laminar o un separador de Hintermann.

El acceso a la articulación calcáneo cuboidea se conseguirá tras la retracción del músculo pedio. Resulta de gran ayuda la disección del ligamento bifurcado para una mejor visión.¹¹⁸

El abordaje medial se realiza partiendo del distal al maléolo medial en dirección a la articulación, astrágalo escafoidea superando el nivel de ésta 1 cm distal. Buscaremos el intervalo entre el tibial anterior y posterior, evitando lesionar la vena safena y su nervio acompañante.

Para una exposición mayor, seguiremos los mismos principios que en el abordaje lateral, con la disección de la cápsula articular y el empleo de distractores articulares. Comenzando por la articulación subastragalina disecaremos consecutivamente la calcáneo cuboidea y la astrágalo escafoidea eliminando el cartílago remanente en estas articulaciones y dejando superficies de hueso esponjoso sangrante.¹¹⁹

El empleo de injerto óseo puede resultar útil, aunque no es imperativo. La reducción de las articulaciones seguirá un orden. Comenzaremos por la articulación astrágalo escafoidea seguida de la articulación subastragalina, buscando un pie plantigrado con una alineación en valgo de 5° de retropié.

En un plano de larga evolución no es infrecuente el colapso de la cabeza astragalina requiriendo de una pequeña cuña de base medial que permita una adecuada corrección de la abducción del mediopié. Conseguiremos la reducción pronando, aduciendo y flexionando a plantar el antepié mientras mantenemos la posición del astrágalo. Una vez conseguida la reducción deseada, realizaremos una estabilización temporal con agujas de Kirschner; tras comprobar la idoneidad de la corrección y posicionamiento de las agujas, la osteosíntesis definitiva es secuencial, aunque en este caso comenzaremos con la estabilización de la subastragalina, seguida de la astrágalo escafoidea o calcáneo cuboidea.

La triple artrodesis a menudo precisa de gestos accesorios como el alargamiento del gastrocnemio medial, en último lugar^{120,121} (*Figura 10*), tenotomía de alargamiento del tendón de Aquiles u osteotomías plantarizantes del primer radio (Cotton) en el caso de una supinación residual del antepié. Con menos frecuencia podemos encontrarnos con la necesidad de realizar otros gestos sobre tendones peroneos o articulaciones distales a astrágalo escafoidea así como reconstrucciones de ligamento deltoideo o procedimientos sobre la articulación tibioastragalina dependiendo de su estado y balance de partes blandas.

Ruiz Nasarre, Álvarez Goenaga y Viladot R⁶⁵ publican en 2013 en la *Revista del Pie y Tobillo de España* un procedimiento de doble artrodesis subastragalina y astrágalo escafoidea por un único abordaje medial.

Refiere que constituye una excelente alternativa a la triple artrodesis clásica por doble abordaje porque permite una corrección satisfactoria del pie plano valgo severo, disminu-

ye la complejidad quirúrgica, preserva la articulación calcáneo cuboidea y muestra una baja tasa de complicaciones y un alto grado de satisfacción de los pacientes.

En todos los casos realizaron un alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles y la estabilización se consiguió mediante osteosíntesis con un tornillo de 7.5 mm de diámetro en la articulación subastragalina posterior y dos tornillos de 5.5 mm en la articulación astrágalo escafoidea.

En la mayoría de los trabajos publicados sobre triple artrodesis la fijación más utilizada es mediante tornillos de esponjosa con la que se han obtenido buenos resultados. Sin embargo, Odgaard y Schwetlick utilizaron grapas como método de fijación interna y no reportaron ningún caso de seudoartrosis, poniendo de manifiesto que no existen grandes diferencias al comparar los resultados obtenidos entre la osteosíntesis con tornillos y con grapas.

Artrodesis tibio astrágalo calcánea

El desarrollo progresivo en el tiempo de la disfunción supone un tendón degenerado o roto que evoluciona hacia una deformidad que termina afectando prácticamente a todo el pie y se corresponde con el estadio IV.¹²²

La caída del arco longitudinal en este estadio es irreductible, el retropié está en valgo, con insuficiencia del ligamento medial y colapso del astrágalo, con cambios degenerativos artrósicos a nivel de las articulaciones subastragalina, astragaloescasoidea y tibioastragalina.

La deformidad puede ser flexible (estadio IV-A) o rígida (estadio IV-B), según el momento de la evolución y la existencia o no de artrosis.



Figura 10: Triple artrodesis, **A)** retropié rígido en valgo, con injerto óseo autólogo. **B)** Artrosis subastragalina. Inestabilidad medial refuerzo con tendón tibial posterior.

Los criterios para evaluar si la deformidad es elástica o no están en función, si el tendón es o no funcional y si la articulación subastragalina conserva o no su movilidad.¹²³

Al ser un proceso evolutivo, en estadios previos (II y III) ya se empieza a asociar progresivamente, la rigidez del tríceps sural (gastrocnemio y/o sóleo), el acortamiento del tendón de Aquiles y la limitación de la flexión dorsal e inversión del pie.

A medida que el tendón tibial posterior pierde su función, el arco longitudinal medial se colapsa (estadio IV), lo que provoca una rotación interna relativa de la tibia y del astrágalo.³⁷ Hay eversión de la articulación subastragalina que fuerza el talón en valgo y desviación de la articulación astragaloescapofidea, llegando a ser ineficaz la función del ligamento deltoideo.

A medida que la deformidad empeora, el peroné distal entra en contacto con el lateral del calcáneo, provocando dolor permanente en la parte posterior del pie.

En ambos casos IV-A y IV-B, el retropié se orienta en valgo así como la articulación tibiotalar. En el estadio IV-B el astrágalo tiende a luxarse fuera de la mortaja por la situación en valgo del calcáneo y por la incompetencia por laxitud o rotura del ligamento deltoideo, produciéndose una inestabilidad peritalar. El antepié se aduce y la articulación metatarso falángica se dispone en valgo, presentando una deformidad típica de *hallux valgus*.

A la exploración física, la debilidad del tendón se objetiva por la disminución de la fuerza inversora del retropié, ya sea con el paciente sentado en la camilla o de pie. Hay en mayor o menor grado disminución del tono muscular, que se evidencia con el paciente en decúbito dorsal por la posición espontánea del pie en menor inversión y supinación que en el lado contralateral.

La falta de homogeneidad muscular es indicativa de rotura parcial o tendinopatía crónica.

Para confirmar el diagnóstico, se debe hacer una exploración clínica mediante pruebas funcionales¹²⁴ que nos confirmen el diagnóstico: «demasiados dedos», signo de Rodríguez Fonseca y «elevación del primer metatarsiano», etc., anteriormente referidas.

Los pacientes con disfunción del tibial posterior en estadio IV son incapaces de ponerse de puntillas con un único talón sin apoyo ipsilateral, es decir, no pueden pasar de la posición bipodal a monopodal.

Como exploración de imagen complementaria, las radiografías simples en carga son de gran utilidad para evaluar el grado de deformidad. La disruptión de la línea de Meary, el retropié en valgo, la alineación y desplazamiento del astrágalo, la orientación del calcáneo la articulación astrágalo escapofidea descubierta y la aducción del antepié son datos radiográficos que nos ayudarán a valorar el grado de deformidad. De igual modo serán de gran utilidad para confirmar la presencia o no de cambios degenerativos artrósicos en las articulaciones subastragalina, articulación de Chopart y tibioastragalina.

No obstante, existen diferentes técnicas de imagen (RM Conti score,¹²⁵ TAC,¹²⁶ ecografía y PET-TAC) para evaluar el estado del tendón y su vaina, así como la laceración del ligamento medial y la deformidad del pie.

Tratamiento quirúrgico: en el estadio IV se produce una deformidad en valgo del retropié e inestabilidad periastragalina que resulta de la degeneración progresiva del tendón tibial posterior y la rotura del ligamento deltoideo que van a condicionar o no una luxación en valgo del astrágalo dentro de la mortaja tibioastragalina.

En el estadio IV-A, la deformidad es relativamente elástica, por lo que se puede **realinear el valgo del talón y reparar el ligamento deltoideo**, bien directamente o mediante un injerto propio o de banco, bien se opte por una osteotomía o una triple artrodesis.

En pacientes con una **deformidad de tobillo flexible sin artrosis** tibioastragalina (estadio IV-A) **pueden indicarse procedimientos que preserven la articulación**.¹¹⁸

En ocasiones la **reconstrucción mínimamente invasiva del ligamento deltoideo**¹²⁷ junto con una triple artrodesis permite el tratamiento quirúrgico con conservación de la articulación tibiotalar.

En el estadio IV-A, los ligamentos periastragalinos incompetentes pueden no ser capaces de soportar el aumento de la carga mecánica después de la fusión tibiotalar. La persistente inclinación del valgo después de la fusión puede promover este proceso desfavorable. Por lo tanto, la fusión aislada debe realizarse con precaución para el tratamiento de los aquellos tobillos desviados en valgo. Si esto se considera, es recomendable que se intente la fusión en posiciones neutras o incluso ligeramente en varo.¹²⁸

En el estadio IV-B, la deformidad es rígida y esencialmente irreductible. La falla del ligamento deltoideo permite que el astrágalo se luxe en valgo dentro de la mortaja articular.

La cirugía en estos casos debe ser la **artrodesis tibioastragalina aislada o triple artrodesis** que vendrá determinada por la propia deformidad.¹²⁹

En caso de indicar una triple artrodesis, incluso con estabilización rígida del astrágalo en la mortaja, la inestabilidad periastragalina y el valgo pueden persistir, permitiendo la subluxación de calcáneo y escafoides alrededor del astrágalo, lo que produce una desestabilización progresiva del complejo del retropié.

Los pacientes que presenten deformidad con **tobillo rígido o una deformidad flexible pero acompañada de artrosis** tibioastragalina avanzada (estadio IV-B) requieren tratamiento quirúrgico mediante **artrodesis tibiotalar**. Publicaciones recientes de Smith y Bluman refieren que los resultados más fiables para el estadio IV-B, se obtienen mediante artrodesis tibio astrágalo calcánea con clavo retrogrado (*Figura 11*).¹²²

La fusión tibio astrágalo calcánea o panastrágalo desis ha sido el estándar de oro para el tratamiento del estadio IV-B. Sin embargo, en algunos de estos pacientes la deformidad tibioastragalina es corregible sin fusionar la articulación, lo que permite implantar una prótesis total de tobillo posteriormente (Walling AOFAS 2004).

En ocasiones, con estabilización rígida del astrágalo en la mortaja del tobillo, la inestabilidad periastragalina puede

persistir y permitir la subluxación de calcáneo y escafoideos alrededor del astrágalo, lo que puede evolucionar a una desestabilización progresiva del complejo del retropié.



Figura 11: Valgo inestable, artrodesis tibio astrágalo calcánea.

Comentarios finales

Disfunción del tibial posterior.

¿Causa o efecto recíproco?

Tradicionalmente la insuficiencia del tibial posterior se considera la causa más común del pie plano del adulto. Nosotros como cirujanos del pie actualmente cuestionamos la actual clasificación y los errores fundamentales que presenta; ha sido utilizada desde hace más de 30 años.¹³⁰

Johnson y Storm en 1989 propusieron una secuencia de estadios con falla progresiva del tibial posterior hasta su ruptura ocasionando una secuencia de cambios estructurales en el pie que ocasionaban una deformidad fija en plano valgo como consecuencia final.² Su sistema de clasificación tanto anatómico como clínico ha sido actualmente aceptado como el estándar en el diagnóstico y tratamiento; pensamos que presenta defectos para tratar de dilucidar la verdadera patogénesis de la enfermedad.^{2,42,63,131}

Esta deformidad se basaba en la falla funcional del tendón tibial posterior, se suponía que ocurría por dos razones. En primer lugar, el tendón presenta una sinovitis espontánea y la tracción que ejercía el tendón no era efectiva para mantener el arco longitudinal medial. El tibial posterior es el soporte dinámico primario para el arco longitudinal interno y su función ya ha sido expuesta anteriormente en el apartado de morfología funcional. Durante la locomoción, el tendón se mueve a través de una distancia de 1 a 1.5 cm y pequeños aumentos en su longitud, debido a la sinovitis conduce a un colapso significativo en su función. Se cree que esto hace que sea ineficaz para elevar el arco longitudinal medial del pie que conduce al colapso del arco medial y ocasiona un pie plano.⁶³ La fascia plantar, los ligamentos plantares y el complejo del ligamento en hamaca deben fallar antes del colapso del arco. Es importante recordar que la fascia plantar tiene tres veces más fuerza para mantener el arco medial en comparación con el tibial posterior.

La deformidad final tiene varios componentes que incluyen plano, valgo del retropié y abducción del antepié. Los cambios articulares fijos y la degeneración son un fenómeno que ocurre en etapas avanzadas.^{2,42,63}

Desafiando la teoría existente dentro de la comunidad ortopédica, los términos *pie plano adquirido del adulto* e *insuficiencia del tibial posterior* y *disfunción del tibial posterior* se usan indistintamente reforzando inapropiadamente nuestra creencia de que el pie plano-valgo sólo existe como consecuencia de la insuficiencia del tibial posterior. El papel del ligamento en hamaca y su contribución a sostener el arco longitudinal ha sido poco valorado y a menudo ignorado como parte de la planificación del tratamiento.^{33,34}

En 2001, Yeap (citado anteriormente) en un artículo clave que describe los resultados de realizar transferencias al tendón del tibial posterior, refiere en una serie de 12 pacientes, que ninguno desarrolló la deformidad en plano valgo que se podía haber esperado.¹³² El seguimiento fue de 90 meses (rango de 24 a 300), la escala del estudio fue mo-

desta y el rango de edad de los pacientes significativamente diferente de la población de mayor edad. Al no encontrar colapso del arco longitudinal interno nos lleva a cuestionar la etiología tradicional.

Un estudio similar realizado por Mize¹³³ en el que analizó a 10 pacientes con parálisis traumática completa del nervio peroneo común, sin antecedentes de cirugía de pie o tobillo o trauma distal a la rodilla, que se habían sometido a transferencia del tendón tibial posterior al centro del pie. Seis tenían una transferencia del tendón al centro del pie y cuatro tuvieron un procedimiento de tenodesis de la mitad del tendón tibial posterior al tendón peroneo largo.

A 74.9 meses de seguimiento (rango 18-351 meses) todos los pies de los pacientes fueron evaluados para valorar la fuerza muscular, el arco longitudinal y el movimiento en el tobillo, articulación subastragalina y articulación de Chopart. En ningún caso hubo valgo del retropié asociado con la falta del tibial posterior. Sus conclusiones fueron: *parece que la disfunción asociada con deficiencia en el tendón tibial posterior no se manifestará si la función del peroneo corto está ausente.*

Pasapula y colaboradores¹³⁰ quienes en 10 casos de transferencia del tibial posterior para pie cavo y pie péndulo utilizaron la transferencia del tibial posterior, no pudieron comprobar en un solo caso la presentación del pie plano durante un período de seguimiento de dos a ocho años. A pesar del uso de la traslación lateral del pie como guía para comprobar la lesión del ligamento en hamaca, con disminución de la tensión del ligamento, no hubo aumento demostrable en la traslación lateral en nueve pies y sin presencia clínica de plano valgo en ningún pie. Estos estudios cuestionan el papel esencial del tibial posterior y demuestran claramente que su ausencia no necesariamente conduce al pie plano valgo. Ha surgido evidencia creciente que establece la patología primaria, de hecho, esta enfermedad se debe completamente al fracaso de las restricciones estáticas y lo más importante, la falla del ligamento en hamaca.^{34,133,134}

Deland¹³⁵ en un estudio en cadáver demostró que la deformidad en plano valgo se produjo seccionando sistemáticamente los ligamentos plantares y que la deformidad se corrigió reconstruyendo el ligamento en hamaca, usando un injerto osteotendinoso.

Saxby demostró casos de falla del ligamento en hamaca sin sinovitis del tendón tibial posterior en un pie plano valgo. Orr²⁶ reportó seis pacientes, todas mujeres, que presentaron ruptura aislada del ligamento en hamaca y aparentemente con un tibial posterior normal, todos los pacientes presentaban una posición normal del retropié después de la cirugía de reparación del ligamento en hamaca y/o artrodesis.

Jennings y colaboradores en cinco muestras de cadáveres utilizaron un sistema cinemático tridimensional y un marco personalizado en el modelo *in vitro* cuantificando la rotación del astrágalo, escafoideas y el calcáneo antes y después de seccionar el complejo del ligamento en hamaca mientras ponían en tensión el tendón del tibial posterior.⁴⁶ Despues

de seccionar el complejo de los ligamentos en hamaca se mostraron cambios en la rotación del astrágalo, escafoideas y calcáneo. Es importante destacar que demostraron que la sección del complejo del ligamento en hamaca por sí solo ocasionó inestabilidad en el pie, el tendón tibial posterior intacto no pudo compensar la posición del pie y **llegaron a la conclusión de que el ligamento en hamaca era el principal estabilizador del arco longitudinal interno durante la bipedestación.** Concluyeron que debe evaluarse la integridad del complejo del ligamento en hamaca y si está indicado, debe repararse en la cirugía de reconstrucción del pie plano.

Con respecto al sistema de clasificación de Johnson y Strom señalamos que puede presentar errores. Nunca ha habido un estudio tanto anatómico como cadavérico que demuestre la progresión de un escenario al otro. Sin embargo, estos supuestos se han convertido en parte de nuestro pensamiento tradicional. La etiología se centra en el tibial posterior erróneamente y, por lo tanto, evita el enfoque de otras estructuras que fallan cuando se presenta el pie plano del adulto.

Johnson y Strom parecen vincular conclusiones sobre el estado del pie por fallo del tendón tibial posterior. En cada etapa de la deformidad hay un cambio físico en la forma del pie; sin embargo, las deformidades que caracterizan al cuadro clínico sobre el estado del tendón pueden no ocurrir siempre. Comprobar el alargamiento del tendón no es posible y puede ser una suposición falsa de larga data.

El artículo de Johnson también comienza con la suposición de que el pie inicia en una postura neutra que luego pasa a plano valgo, pero varios autores han descrito una *asociación de la disfunción del tibial posterior con un pie plano preexistente.*³⁷ La clasificación de Johnson no toma en cuenta el grado de un plano valgo preexistente.^{136,137} Jahss observó un pie plano preexistente en 100% de los pacientes de su propia serie. El artículo parece no contener datos reales y ninguna publicación posterior examinó la confiabilidad y reproducibilidad del sistema de Johnson o el por qué influye en la toma de decisiones clínicas.

El ultrasonido y la resonancia magnética se utilizan cada vez más para diagnosticar la disfunción del tibial posterior; sin embargo, el ultrasonido depende más del operador. No hay estudios que hayan podido vincular los hallazgos eco-gráficos del tendón con la evaluación del pronóstico.

El pie puede ser plano valgo, pero no presentar sinovitis alrededor del tendón. Tampoco es posible establecer si el tendón está elongado y ningún estudio en los Estados Unidos ha sido capaz de probar esa teoría.

El sistema de clasificación finalmente también simplifica la enfermedad en estadio 2 que puede resumirse con la pérdida de cuatro componentes:

1. Inestabilidad tarso-metatarsal.
2. Deformidad fija en supinación.
3. Sistema talo-aquíleo plantar corto.
4. Falla del ligamento en hamaca.

Estos componentes deben ser identificados y evaluados de manera individual y clínica. También se ha descrito recientemente una prueba clínica para la evaluación del complejo del ligamento en hamaca.

Según la nueva teoría de la etiología del pie plano valgo Pasapula³⁴ indica que «el ligamento en hamaca es el problema más importante en el pie plano adquirido del adulto», la sinovitis del tibial posterior se produce de manera secundaria. Es muy probable que la estructura que falla primero sea este complejo ligamentario. Los factores biomecánicos que pueden influir (deficiencia en el estado del colágeno, obesidad y pie plano valgo preexistente).

El fallo primero conduce a sobrecarga mecánica del tibial posterior que se refleja como sinovitis y disfunción. Esto es similar a la sobrecarga y disfunción de los peroneos en el pie cavo donde el tendón peroneo lateral corto presenta sinovitis debido a sobrecarga biomecánica. Por lo tanto: «en el estadio 2 del pie plano, según lo descrito por Johnson, no puede ocurrir sin la atenuación o ruptura del ligamento en hamaca». Este evento sería seguido por la falla de los otros ligamentos y causar una sinovitis biomecánica secundaria del tibial posterior.^{34,134}

Esta teoría es reafirmada por Singh, quien mostró que en los pacientes sin función del tibial posterior, la transferencia de tendones para pies neurológicos no necesariamente desarrolla un pie plano, incluso en presencia de la función del peroneo corto,¹³² la enfermedad en estadio I en que se produzca sinovitis espontánea es poco probable. La incidencia general de plano valgo en los pies en pacientes con sinovitis primaria extensa se pueden evaluar en la población reumática.

Los pacientes con artritis reumatoide tienen sólo 11% de incidencia de plano valgo en algunos estudios. Esto sugiere que, a pesar de la inflamación en el tendón y los ligamentos, el pie no puede desarrollar siempre un plano valgo. Es más probable que el tendón presente sinovitis como resultado de un entorno biomecánico anormal.³⁷

Dyal¹³⁸ demostró que 70% de los pacientes con síntomas unilaterales, el tendón tibial posterior tenía un pie plano contralateral, lo que implica que el pie sintomático probablemente era plano desde un inicio.

Este perfil biomecánico permite más fácilmente una falla del ligamento en hamaca y es la tensión del tibial posterior la que permite que el pie se vaya de un estado de plano valgo estable a inestable, demostrado por estudios mediante resonancia magnética.

Según este autor, *los pies planos muestran anomalías en el ligamento en hamaca así como del tendón del tibial posterior en casi todos los pies. La mayoría mostró además anomalías en los ligamentos deltoideos superficiales, interósseos y astrágalo calcáneos.*¹³⁸ La imagen radiográfica inicial no puede diferenciar entre el pie plano valgo estable y el pie plano valgo inestable doloroso. Creemos que en el pie plano valgo no doloroso el ligamento en hamaca no ha fallado y no hay inestabilidad tarso metatarsiana y el pie está estáticamente restringido.

Se propondrá una clasificación alternativa. La clasificación ha sido revisada para centrarse en el ligamento en hamaca. Se cree que si se produce una tendinopatía debido a un pie plano inestable, esto sugeriría que debe haber una etapa pretendinopatía donde se rompe el ligamento en hamaca y el tendón aún no se vuelve hiperactivo o con sinovitis. La falla del ligamento en hamaca a menudo puede ser difícil de diagnosticar,¹³⁶ puede ser aislada y comprobarse con la prueba de *single rise*. Pasapula cree que en la falla temprana se mide el eje astrágalo escafoides para exemplificar la tensión que se desarrolla en el ligamento en hamaca.

El ligamento es en gran medida una estructura medial que al fracasar da como resultado una deformidad del pie mucho antes del desarrollo del plano valgo.

Pasapula describió también este estadio como enfermedad en etapa 0 donde el ligamento en hamaca comienza a fallar, como lo indica la traslación lateral excesiva del pie que aún no ha progresado a plano valgo y el tibial posterior no presenta sinovitis.^{33,34}

En el estadio I y II de la enfermedad existe atenuación o ruptura del ligamento en hamaca con sinovitis secundaria alrededor del tendón tibial posterior como fue descrito por Johnson y Strom. Pasapula propone una «reclasificación» de la clasificación original de Johnson y Strom de 1989 con más enfoque en el ligamento en hamaca. Su objetivo era reconocer la falla del ligamento en hamaca en el pie plano asintomático, este nuevo sistema de clasificación pone como estadio asintomático el estadio 0.^{33,34} La enfermedad en estadio II es una mezcla de problemas complejos con enfermedad progresiva, falla de la columna medial que comienza con cuatro problemas asociados, los primeros tres son deformidades progresivas:

1. Fallo del ligamento en hamaca (identificado por la *single rise test*). La deformidad se produce entonces en la articulación astragaloescafoidea. Si ésta se produce en articulaciones más distales es indicio de la integridad del *spring ligament* (Viladot Voegeli A.).
2. Inestabilidad tarso-metatarsiana con dorsiflexión permanente del primer metatarsiano o una deformidad fija en supinación una vez que el retropié haya sido puesto nuevamente en neutro.
3. Acortamiento del complejo gástrulo-óleo primario o secundario (imposible de diferenciar).
4. Esta nueva perspectiva tiene implicaciones en el manejo del pie plano del adulto. Reconocer tempranamente la tensión que se desarrolla en el ligamento en hamaca nos lleva a una intervención más temprana y esta cirugía puede conducir a prevención de nuevas fallas y mayor inestabilidad de más estructuras en el pie.

El fracaso para abordar el ligamento en hamaca de manera efectiva en la intervención puede conducir a altas tasas de recurrencia, particularmente en grandes correcciones. Niki y colaboradores¹³⁹ informaron sus resultados en 25 pacientes que se sometieron a una osteotomía de calcáneo con transfe-

rencia del tendón del flexor largo y demostraron que sólo dos parámetros radiográficos habían mejorado. En esta serie los autores llegaron a la conclusión de que este procedimiento sólo tenía una efectividad limitada, excepto para realizar pequeñas correcciones.¹³⁹ Más recientemente, en un trabajo realizado en cadáver para probar diferentes reconstrucciones, los modelos del ligamento en hamaca de Pasapula han demostrado que la reconstrucción del ligamento en hamaca se realiza con más éxito con un *internal brace*. Esto es muy superior a una reparación primaria, una reconstrucción únicamente con sutura. También demostró en el modelo biomecánico que cuando se aplica carga, una transferencia del flexor largo no mejora la translación lateral del pie.¹²²

Referencias

- Ananthakrisnan D, Ching R, Tencer A, Hansen ST Jr, Sangeorzan BJ. Subluxation of the talocalcaneal joint in adults who have symptomatic flatfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(8): 1147-54.
- Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; (239): 196-206.
- Hicks JH. The foot as a support. *Acta Anat (Basel).* 1955;25(1): 34-45.
- Mann RA. Biomechanics of the foot and ankle. In: Mann RA, Coughlin MJ (eds). *Surgery of the foot and ankle.* St Louis: Mosby; 1993. pp. 3-43.
- Thordarson DB, Schmotzer H, Chon J, Peters J. Dynamic support of the human longitudinal arch. A biomechanical evaluation. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; (316): 165-72.
- Huang CK, Kitaoka HB, An KN, Chao EY. Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability. *Foot Ankle.* 1993; 14(6): 353-7.
- Deland JT, de Asla RJ, Sung IH, Ernberg LA, Potter HG. Posterior tibial tendon insufficiency: which ligaments are involved? *Foot Ankle Int.* 2005; 26(6): 427-35.
- Davis WH, Sobel M, DiCarlo EF, Torzilli PA, Deng X, Geppert MJ, et al. Gross, histological, and microvascular anatomy and biomechanical testing of the spring ligament complex. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(2): 95-102.
- Campbell KJ, Michalski MP, Wilson KJ, Goldsmith MT, Wijdicks CA, LaPrade RF, et al. The ligament anatomy of the deltoid complex of the ankle: a qualitative and quantitative anatomical study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96(8): e62.
- Kobzeida T. The role of the foot in the mechanism of shock absorption. *Biomechanica Hungarica.* 2009; 2: 31-8.
- Jones RL. The human foot. An experimental study of its mechanics, and the role of its muscle and ligaments in the support of the arch. *Am J Anat.* 1941; 68: 1-39.
- Hicks JH. The mechanics of the foot. IV. The action of muscles on the foot in standing. *Acta Anat (Basel).* 1956; 27(3): 180-92.
- Houtz SJ, Fischer FJ. Function of leg muscles acting on foot as modified by body movements. *J Appl Physiol.* 1961; 16: 597-605.
- Imhauser CW, Siegler S, Abidi NA, Frankel DZ. The effect of posterior tibialis tendon dysfunction on the plantar pressure characteristics and the kinematics of the arch and the hindfoot. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004; 19(2): 161-9.
- Basmajian JV, Stecko G. The role of muscles in arch support of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1963; 45: 1184-90.
- Núñez-Samper M. Análisis anatómico funcional y estadístico de los sistemas estadísticos de la bóveda plantar del pie plano. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense; 1980.
- Mann R, Inman VT. Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1964; 46: 469-81.
- Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF, Gómez Pellico L. Importancia de la musculatura plantar como soporte activo de los arcos del pie plano. *Rev Ortop Traum.* 1986; 30(5): 495-506.
- Suzuki N. An electromyographic study of the role of muscles in arch support of the normal and flat foot. *Nagoya Med J.* 1972; 17(3): 57-79.
- Sulowska I, Oleksy L, Mika A, Bylina D, Soltan J. The influence of plantar short foot muscle exercises on foot posture and fundamental movement patterns in long-distance runners, a non-randomized, non-blinded clinical trial. *PLoS One.* 2016; 11(6): e0157917.
- Kitaoka HB, Luo ZP, An KN. Effect of the posterior tibial tendon on the arch of the foot during simulated weightbearing: biomechanical analysis. *Foot Ankle Int.* 1997; 18(1): 43-6.
- Dullaert K, Hagen JE, Simons P, Gras F, Gueorguiev B, Richards RG, et al. Influence of tibialis posterior muscle activation on foot anatomy under axial loading: A biomechanical CT human cadaveric study. *Foot Ankle Surg.* 2017; 23(4): 250-4.
- Borton DC, Saxby TS. Tear of the plantar calcaneonavicular (spring) ligament causing flatfoot. A case report. *J Bone Joint Surg Br.* 1997; 79(4): 641-3.
- Kadakia AR, Kelikian AS, Barbosa M, Patel MS. Did failure occur because of medial column instability that was not recognized, or did it develop after surgery? *Foot Ankle Clin.* 2017; 22(3): 545-62.
- Gazdag AR, Cracchiolo A 3rd. Rupture of the posterior tibial tendon. Evaluation of injury of the spring ligament and clinical assessment of tendon transfer and ligament repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79(5): 675-81.
- Orr JD, Nunley JA 2nd. Isolated spring ligament failure as a cause of adult-acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(6): 818-23.
- Larraínzar-Garijo R, Cifuentes de la Portilla C, Gutiérrez-Narvarte B, Díez-Nicolás E, Bayod J. Effect of the calcaneal medializing osteotomy on soft tissues supporting the plantar arch: A computational study. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed).* 2019; 63(2): 155-63.
- Greisberg J, Assal M, Hansen ST Jr, Sangeorzan BJ. Isolated medial column stabilization improves alignment in adult-acquired flatfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; (435): 197-202.
- Yeap JS, Singh D, Birch R. Tibialis posterior tendon dysfunction: a primary or secondary problem? *Foot Ankle Int.* 2001; 22(1): 51-5.
- Subhas N, Sundaram M. Isolated spring ligament tear demonstrated on magnetic resonance imaging. *Orthopedics.* 2007; 30(1): 70-2.
- Tryfonidis M, Jackson W, Mansour R, Cooke PH, Teh J, Ostlere S, et al. Acquired adult flat foot due to isolated plantar calcaneonavicular (spring) ligament insufficiency with a normal tibialis posterior tendon. *Foot Ankle Surg.* 2008; 14(2): 89-95.
- Williams G, Widnall J, Evans P, Platt S. Could failure of the spring ligament complex be the driving force behind the development of the adult flatfoot deformity? *J Foot Ankle Surg.* 2014; 53(2): 152-5.
- Pasapula C, Devany A, Fischer NC, Wijdicks CA, Hübner T, Reifensneider F, et al. The resistance to failure of spring ligament reconstruction. *Foot (Edinb).* 2017; 33: 29-34.
- Pasapula C, Devany A, Magan A, Memarzadeh A, Pasters V, Shariff S. Neutral heel lateral push test: The first clinical examination of spring ligament integrity. *Foot (Edinb).* 2015; 25(2): 69-74.
- Pisani G. About the pathogenesis of the so-called adult acquired pes planus. *Foot Ankle Surg.* 2010; 16(1): 1-2.
- Broddell JD Jr, MacDonald A, Perkins JA, Deland JT, Oh I. Deltoid-Spring ligament reconstruction in adult acquired flatfoot deformity with medial peritalar instability. *Foot Ankle Int.* 2019; 40(7): 753-61.
- Myerson M, Solomon G, Shereff M. Posterior tibial tendon dysfunction: its association with seronegative inflammatory disease. *Foot Ankle.* 1989; 9(5): 219-25.
- Funk DA, Cass JR, Johnson KA. Acquired adult flat foot secondary to posterior tibial-tendon pathology. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68(1): 95-102.
- Frey C, Shereff M, Greenidge N. Vascularity of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72(6): 884-8.
- Prado MP, de Carvalho AE Jr, Rodrigues CJ, Fernandes TD, Mendes AA, Salomao O. Vascular density of the posterior tibial tendon: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(8): 628-31.
- Núñez Samper M, Llanos Alcázar LF, Martín Guinea J, Gómez Pellico L. Análisis funcional y estadístico de los sistemas estáticos de la bóveda plantar. *Chirurgia del Pie.* 1984; 8(3): 147-50.
- Bluman EM, Title CI, Myerson MS. Posterior tibial tendon rupture: a refined classification system. *Foot Ankle Clin.* 2007; 12(2): 233-49.

43. Raikin SM, Winters BS, Daniel JN. The RAM classification: a novel, systematic approach to the adult-acquired flatfoot. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17(2): 169-81.
44. Viladot R, Viladot A Jr, Álvarez F. Pie plano laxo infantil. En: Kellam JF. Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología. 2a ed. Barcelona: Masson; 2001. pp. 229-37.
45. Herráiz Hidalgo L, Carrascoso Arranz J, Recio Rodríguez M, Jiménez de la Peña M, Cano Alonso R, Álvarez Moreno E, et al. Disfunción del tendón tibial posterior: ¿qué otras estructuras están implicadas en el desarrollo del pie plano adquirido del adulto? *Radiología*. 2014; 56(3): 247-56.
46. Jennings MM, Christensen JC. The effects of sectioning the spring ligament on rearfoot stability and posterior tibial tendon efficiency. *J Foot Ankle Surg.* 2008; 47(3): 219-24.
47. Lee MS, Maker JM. Revision of failed flatfoot surgery. *Clin Podiatr Med Surg.* 2009; 26(1): 47-58.
48. Mosier-LaClair S, Pomeroy G, Manoli A 2nd. Operative treatment of the difficult stage 2 adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin.* 2001; 6(1): 95-119.
49. Maker JM, Cottom JM. Surgical management of stage 2 adult acquired flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg* [Internet]. 2014; 31(3): 381-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpm.2014.03.002>
50. Hibbs RA. Muscle bound feet. *NY Med J.* 1914; 17(C): 797-9.
51. Barouk P, Barouk LS. Clinical diagnosis of gastrocnemius tightness. *Foot Ankle Clin* [Internet]. 2014; 19(4): 659-67. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2014.08.004>
52. Viladot R, Pons M, Alvarez F, Omaña J. Subtalar arthroereisis for posterior tibial tendon dysfunction: a preliminary report. *Foot Ankle Int.* 2003; 24(8): 600-6.
53. Wake J, Martin K. Posterior tibial tendon endoscopic debridement for stage I and II posterior tibial tendon dysfunction. *Arthrosc Tech.* 2017; 6(5): e2019-22.
54. Walley KC, Greene G, Hallam J, Juliano PJ, Aynardi MC. Short- to mid-term outcomes following the use of an arthroereisis implant as an adjunct for correction of flexible, acquired flatfoot deformity in adults. *Foot Ankle Spec.* 2018; 12: 122-30.
55. Charwat-Pessler CG, Hofstaetter SG, Jakubek DE, Trieb K. Interference screw for fixation of FDL transfer in the treatment of adult acquired flat foot deformity stage II. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015; 135(10): 1369-78.
56. Conti MS, Jones MT, Savenkov O, Deland JT, Ellis SJ. Outcomes of reconstruction of the stage II adult-acquired flatfoot deformity in older patients. *Foot Ankle Int.* 2018; 39(9): 1019-27.
57. Moseir-LaClair S, Pomeroy G, Manoli A 2nd. Intermediate follow-up on the double osteotomy and tendon transfer procedure for stage II posterior tibial tendon insufficiency. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(4): 283-91.
58. Weil LS Jr, Benton-Weil W, Borrelli AH, Weil LS Sr. Outcomes for surgical correction for stages 2 and 3 tibialis posterior dysfunction. *J Foot Ankle Surg.* 1998; 37(6): 467-71; discussion 550.
59. Sangeorzan BJ, Mosca V, Hansen ST Jr. Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot, and forefoot. *Foot Ankle.* 1993; 14(3): 136-41.
60. Grice DS. An extra-articular arthrodesis of the subastragalar joint for correction of paralytic flat feet in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1952; 34A(4): 927-40.
61. Viladot A. Surgical treatment of the child's flatfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1992; (283): 34-8.
62. Maxwell JR, Carro A, Sun C. Use of the Maxwell-Brancheau arthroereisis implant for the correction of posterior tibial tendon dysfunction. *Clin Podiatr Med Surg.* 1999; 16(3): 479-89.
63. Myerson MS. Adult acquired flatfoot deformity: treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *Instr Course Lect.* 1997; 46: 393-405.
64. Barouk LS. Gastrocnemius proximal release. In: Barouk LS. Forefoot reconstruction. Paris: Springer; 2003.
65. Ruiz Nasarre A, Álvarez Goenaga F, Viladot Pericé R, Fernández de Retana P. Doble artrodesis del tarso por vía medial: primeros diecisés casos. *Rev Pie Tobillo.* 2013; 27(2): 92-7.
66. Viladot Voegeli A, Fontecilla Cornejo N, Serrá Sandoval JA, Alvarez Goenaga F, Viladot Pericé R. Results of subtalar arthroereisis for posterior tibial tendon dysfunction stage IIA1. Based on 35 patients. *Foot Ankle Surg.* 2018; 24(1): 28-33.
67. Pinney SJ, Lin SS. Current concept review: acquired adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(1): 66-75.
68. Kitaoka HB, Luo ZP, An KN. Reconstruction operations for acquired flatfoot: biomechanical evaluation. *Foot Ankle Int.* 1998; 19(4): 203-7.
69. Haddad SL, Myerson MS, Younger A, Anderson RB, Davis WH, Manoli A 2nd. Symposium: adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2011; 32(1): 95-111.
70. Silver CM, Simon SD, Spindell E, Litchman HM, Scala M. Calcaneal osteotomy for valgus and varus deformities of the foot in cerebral palsy. A preliminary report on twenty-seven operations. *J Bone Joint Surg Am.* 1967; 49(2): 232-46.
71. Dwyer FC. Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. *J Bone Joint Surg Br.* 1959; 41-B(1): 80-6.
72. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br.* 1971; 53(1): 96-100.
73. Mann RA, Thompson FM. Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. Surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(4): 556-61.
74. Myerson MS, Badekas A, Schon LC. Treatment of stage II posterior tibial tendon deficiency with flexor digitorum longus tendon transfer and calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(7): 445-50.
75. Pomeroy GC, Manoli A 2nd. A new operative approach for flatfoot secondary to posterior tibial tendon insufficiency: a preliminary report. *Foot Ankle Int.* 1997; 18(4): 206-12.
76. Fayazi AH, Nguyen HV, Juliano PJ. Intermediate term follow-up of calcaneal osteotomy and flexor digitorum longus transfer for treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int.* 2002; 23(12): 1107-11.
77. Wacker JT, Hennessy MS, Saxby TS. Calcaneal osteotomy and transfer of the tendon of flexor digitorum longus for stage-II dysfunction of tibialis posterior. Three- to five-year results. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; 84(1): 54-8.
78. Guyton GP, Jeng C, Krieger LE, Mann RA. Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for posterior tibial tendon dysfunction: a middle-term clinical follow-up. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(8): 627-32.
79. Sammarco GJ, Hockenberry RT. Treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction with flexor hallucis longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(4): 305-12.
80. Hadfield M, Snyder J, Liacouras P, Owen J, Wayne J, Adelaar R. The effects of a medializing calcaneal osteotomy with and without superior translation on Achilles tendon elongation and plantar foot pressures. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(5): 365-70.
81. Mattheis EA, Spratley EM, Hayes CW, Adelaar RS, Wayne JS. Plantar measurements to determine success of surgical correction of stage IIb adult acquired flatfoot deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2014; 53(5): 562-6.
82. Arangio GA, Salatene EP. A biomechanical analysis of posterior tibial tendon dysfunction, medial displacement calcaneal osteotomy and flexor digitorum longus transfer in adult acquired flat foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2009; 24(4): 385-90.
83. Den Hartog BD. Flexor digitorum longus transfer with medial displacement calcaneal osteotomy. Biomechanical rationale. *Foot Ankle Clin.* 2001; 6(1): 67-76.
84. Brodsky JW. Preliminary gait analysis results after posterior tibial tendon reconstruction: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(2): 96-100.
85. Horton GA, Myerson MS, Parks BG, Park YW. Effect of calcaneal osteotomy and lateral column lengthening on the plantar fascia: a biomechanical investigation. *Foot Ankle Int.* 1998; 19(6): 370-3.
86. Bolt PM, Coy S, Toolan BC. A comparison of lateral column lengthening and medial translational osteotomy of the calcaneus for the reconstruction of adult acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* 2007; 28(11): 1115-23.

87. Doty JF, Alvarez RG, Asbury BS, Rudd JN, Baxter WB. Arteriovenous fistula and pseudoaneurysm of the posterior tibial artery after calcaneal slide osteotomy: a case report. *Foot Ankle Int.* 2010; 31(4): 329-32.
88. Krause FG, Pohl MJ, Penner MJ, Younger AS. Tibial nerve palsy associated with lateralizing calcaneal osteotomy: case reviews and technical tip. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(3): 258-61.
89. Ptaszek AJ, Aminian A, Schneider JR, Milos S. Lateral plantar artery pseudoaneurysm after calcaneal osteotomy: a case report. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(2): 141-3.
90. Saxena A, Patel R. Medial displacement calcaneal osteotomy: a comparison of screw versus locking plate fixation. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(6): 1164-8.
91. Kendal A, Ball T, Rogers M, Cooke P, Sharp R. Minimally invasive calcaneal osteotomy; a safe alternative to open calcaneal osteotomy with fewer complications. *Orthop Proc [Internet].* 2018; 96-B(Suppl 17).
92. Jowett CR, Rodda D, Amin A, Bradshaw A, Bedi HS. Minimally invasive calcaneal osteotomy: A cadaveric and clinical evaluation. *Foot Ankle Surg.* 2016; 22(4): 244-7.
93. Kheir E, Borse V, Sharpe J, Lavalette D, Farndon M. Medial displacement calcaneal osteotomy using minimally invasive technique. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(3): 248-52.
94. Evans D. Relapsed club foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1961; 43: 722-33.
95. Evans D. Calcaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br.* 1975; 57(3): 270-8.
96. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77(4): 500-12.
97. Dumontier TA, Falicov A, Mosca V, Sangeorzan B. Calcaneal lengthening: investigation of deformity correction in a cadaver flatfoot model. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(2): 166-70.
98. Hix J, Kim C, Mendicino RW, Saltrick K, Catanzariti AR. Calcaneal osteotomies for the treatment of adult-acquired flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg.* 2007; 24(4): 699-719.
99. Guha AR, Perera AM. Calcaneal osteotomy in the treatment of adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17(2): 247-58.
100. Hintermann B, Knupp M, Barg A. Peritalar instability. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(5): 450-4.
101. Prissel MA, Roukis TS. Incidence of nonunion of the unfixated, isolated evans calcaneal osteotomy: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2012; 51(3): 323-5.
102. Haeseker GA, Mureau MA, Faber FW. Lateral column lengthening for acquired adult flatfoot deformity caused by posterior tibial tendon dysfunction stage II: a retrospective comparison of calcaneus osteotomy with calcaneocuboid distraction arthrodesis. *J Foot Ankle Surg.* 2010; 49(4): 380-4.
103. Zwipp H, Rammelt S. Modified Evans osteotomy for the operative treatment of acquired pes planovalgus. *Oper Orthop Traumatol.* 2006; 18(2): 182-97.
104. Hintermann B, Valderrabano V, Kundert HP. Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int.* 1999; 20(10): 622-9.
105. Dunn SP, Meyer J. Displacement of the anterior process of the calcaneus after Evans calcaneal osteotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2011; 50(4): 402-6.
106. Frankel JP, Turf RM, Kuzmicki LM. Double calcaneal osteotomy in the treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *J Foot Ankle Surg.* 1995; 34(3): 254-61.
107. Myerson MS. Adult acquired flatfoot deformity. *J Bone Joint Surg.* 1996; 78A: 780-92.
108. Kohls-Gatzoulis J, Angel JC, Singh D, Livingstone J, Berry G. Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot. *BMJ.* 2004; 329(7478): 1328-33.
109. Mann RA. Acquired flatfoot in adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; (181): 46-51.
110. Mehta SK, Kellum RB, Robertson GH, Moore AR, Wingerter SA, Tarquinio TA. Radiographic correction of stage III posterior tibial tendon dysfunction with a modified triple arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(10): 1355-63.
111. Bono JV, Jacobs RL. Triple arthrodesis through a single lateral approach: a cadaveric experiment. *Foot Ankle.* 1992; 13(7): 408-12.
112. Ryerson E. The classic: arthrodesis operations on the feet. *Clin Orthop Relat Res.* 1977; 122: 4-9.
113. Wapner KL. Triple arthrodesis in adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998; 6(3): 188-96.
114. Smith RW, Shen W, Dewitt S, Reischl SF. Triple arthrodesis in adults with non-paralytic disease. A minimum ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86(12): 2707-13.
115. Saltzman CL, Fehrle MJ, Cooper RR, Spencer EC, Ponseti IV. Triple arthrodesis: twenty-five and forty-four-year average follow-up of the same patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(10): 1391-402.
116. Pell RF 4th, Myerson MS, Schon LC. Clinical outcome after primary triple arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82(1): 47-57.
117. Rosenfeld PF, Budgen SA, Saxby TS. Triple arthrodesis: is bone grafting necessary? The results in 100 consecutive cases. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(2): 175-8.
118. Ahmad J, Pedowitz D. Management of the rigid arthritic flatfoot in adults: triple arthrodesis. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17(2): 309-22. doi: 10.1016/j.fcl.2012.03.008.
119. Lambrinudi C. New operation of drop-foot. *Br J Surg.* 1927; 15: 193-200.
120. Ryerson EW. Arthrodesis operations on the feet. *J Bone Joint Surg Am.* 1923; 5: 453-71.
121. Wetmore RS, Drennan JC. Long-term results of triple arthrodesis in Charcot-Marie-Tooth disease. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71(3): 417-22.
122. Bluman EM, Myerson MS. Stage IV posterior tibial tendon rupture. *Foot Ankle Clin.* 2007; 12(2): 341-62.
123. Smith JT, Bluman EM. Update on stage IV acquired adult flatfoot disorder: when the deltoid ligament becomes dysfunctional. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17(2): 351-60.
124. Peterson KS, Hyer CF. Surgical decision making for stage IV adult acquired flatfoot disorder. *Clin Podiatr Med Surg.* 2014; 31(3): 445-54.
125. Conti MS, Ellis SJ, Chan JY, Do HT, Deland JT. Optimal position of the heel following reconstruction of the stage II adult-acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(8): 919-27.
126. Kunas GC, Probasco W, Haleem AM, Burkett JC, Williamson ERC, Ellis SJ. Evaluation of peritalar subluxation in adult acquired flatfoot deformity using computed tomography and weightbearing multiplanar imaging. *Foot Ankle Surg.* 2018; 24(6): 495-500.
127. Jeng CL, Bluman EM, Myerson MS. Minimally invasive deltoid ligament reconstruction for stage IV flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2011; 32(1): 21-30.
128. Colin F, Zwicky L, Barg A, Hintermann B. Peritalar instability after tibiotalar fusion for valgus unstable ankle in stage IV adult acquired flatfoot deformity: case series. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(12): 1677-82.
129. Parra PT. Manejo de la disfunción del tibial posterior. *Ortho-tips.* 2006; 2(4): 277-84.
130. Pasapula C, Cutts S. Modern theory of the development of adult acquired flat foot and an updated spring ligament classification system. *Clin Res Foot Ankle.* 2018; 5(3): 1000247.
131. Mueller TJ. Acquired flatfoot secondary to tibialis posterior dysfunction: biomechanical aspects. *J Foot Surg.* 1991; 30(1): 2-11.
132. Yeap JS, Birch R, Singh D. Long-term results of tibialis posterior tendon transfer for drop-foot. *Int Orthop.* 2001; 25(2): 114-8.
133. Mizel MS, Temple HT, Scranton PE Jr, Gellman RE, Hecht PJ, Horton GA, et al. Role of the peroneal tendons in the production of the deformed foot with posterior tibial tendon deficiency. *Foot Ankle Int.* 1999; 20(5): 285-9.
134. Myerson MS, Corrigan J, Thompson F, Schon LC. Tendon transfer combined with calcaneal osteotomy for treatment of posterior tibial tendon insufficiency: a radiological investigation. *Foot Ankle Int.* 1995; 16(11): 712-8.
135. Deland JT, Arnoczyk SP, Thompson FM. Adult acquired flatfoot deformity at the talonavicular joint: reconstruction of the spring ligament in an *in vitro* model. *Foot Ankle.* 1992; 13(6): 327-32.
136. Jahss MH. Spontaneous rupture of the tibialis posterior tendon: clinical findings, tenographic studies, and a new technique of repair. *Foot Ankle.* 1982; 3(3): 158-66.

137. Jahss MH. Tendon disorders of the foot and ankle. Philadelphia: W.B. Saunders; 1991. pp. 1461-513.
138. Dyal CM, Feder J, Deland JT, Thompson FM. Pes planus in patients with posterior tibial tendon insufficiency: asymptomatic versus symptomatic foot. *Foot Ankle Int.* 1997; 18(2): 85-8.
139. Niki H, Hirano T, Okada H, Beppu M. Outcome of medial displacement calcaneal osteotomy for correction of adult-acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(11): 940-6.

Conflictos de intereses: Todos los autores no han percibido cantidad económica alguna y no tienen intereses comerciales con ninguna empresa o editorial por la redacción de este trabajo.

Todos los autores de este trabajo ceden el *copyright* a la *Revista Acta Ortopédica Mexicana*.
Madrid (España), Marzo de 2020.

Información e instrucciones para los autores

Comité Editorial



1) Políticas editoriales generales.

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

2) Aspectos éticos.

- Todos los manuscritos que involucren seres humanos, deberán incluir una declaración en la que se especifique que los individuos involucrados otorgaron un **consentimiento informado** para participar en el estudio y que el protocolo o proyecto ha sido **aprobado por un Comité Examinador** Ético y Científico Institucional o por uno similar en el sitio donde se efectuó el estudio. La declaración debe incluir la expresa aceptación de los involucrados en el artículo de que los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en *La Revista*. Todos los estudios se deben realizar conforme a los acuerdos adoptados por las asociaciones médicas mundiales plasmadas en la declaración de Helsinki publicada en *JAMA* 2000;284:3043-5.²
- Debe protegerse la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste. Se recomienda apegarse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mx>,³ del «Acta de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos Norteamericanos» [U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hipa.org/>]⁴ o por normatividades similares en cada país.
- Todos los manuscritos que involucran experimentos en animales deben incluir una declaración por el autor de que el estudio ha sido aprobado por un Comité de Regulación para la utilización de animales o por una estructura sucedánea en cada institución o país. La declaración debe expresar que hubo supervisión para el adecuado trato y buen manejo del sufrimiento de los animales.

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

Paso 1. Registro del manuscrito.

Para registrar el manuscrito los autores deben efectuarlo vía Internet a la dirección aomrevista@gmail.com.

Paso 2. Notificación del registro al autor.

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



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

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

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

4) Preparación del manuscrito original.

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

5) Contenido del manuscrito original.

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

El artículo debe incluir:

- 5.1 **Un resumen estructurado** en inglés y español de no más de 250 palabras, que incluya cinco párrafos, con los encabezados: *Antecedentes* (que indica cuál es la pregunta primaria de la investigación), *Métodos, resultados, conclusiones o discusión* y *Nivel de la evidencia* (para los artículos clínicos). Para la sección de *Nivel de evidencia*, describa el tipo de estudio y asigne el nivel de evidencia que clasifica a la pregunta primaria de la investigación, según los criterios en la tabla 1.
- 5.2 **Introducción:** Indique el problema que indujo el estudio, incluyendo una revisión sucinta de la literatura relevante. Muestre la hipótesis o el propósito del estudio.
- 5.3 **Materiales y métodos:** Describa el diseño del estudio usando términos metodológicos estándar. Todos los diseños de estudios deben incluir información sobre la muestra que contengan: cómo fue tomada, cómo se identifican los criterios de inclusión, exclusión y eliminación y cómo se calculó el tamaño de la muestra; debe indicarse si fue tomada a discreción o si fue estimada con una base estadística. Las revisiones sistemáticas (*Systematic reviews*) y los meta-análisis (*Meta-analysis*) deben incluir una descripción de las fuentes de datos usadas para el estudio y los métodos empleados para su selección.
- 5.4 **Métodos estadísticos:** Los métodos deben describirse con detalle, hacer un particular énfasis en la estrategia utilizada para analizar los datos. También deben describirse prolíjamente 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

Información e instrucciones para los autores

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

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

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

que las escalas existentes son de cierta manera inexactas para las necesidades del estudio. Deben incluirse referencias de las nuevas escalas utilizadas como por ejemplo las relacionadas con la confiabilidad.

5.6 **Resultados:** Proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio. El editor toma la decisión final sobre la suficiencia del seguimiento reportado en estos casos. Los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar, incluyendo ilustraciones, leyendas o tablas. Las medidas deben expresarse usando términos convencionales y con las unidades soportadas por el Sistema Internacional de Mediciones.

5.7 **Discusión:** Sea sucinto. ¿Qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se refuta? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo

con respecto a la literatura relevante mundial. Analice reflexivamente sus datos y discuta las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.

6) Tablas e ilustraciones.

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

- Cada figura debe titularse y enviarse como archivo separado. No deben enviarse más de 10 figuras. **La Revista** apreciará no enviar figuras o ilustraciones que se hayan publicado en otra parte; sin embargo, cuando se juzgue necesario usarlas, el autor debe incluir una carta, en la que el propietario origi-

nal del derecho de autor le concede permiso a ***La Revista*** de reimprimir la ilustración o en su defecto debe colocarse al pie de la figura la leyenda «tomada de, con la cita bibliográfica que refiera su procedencia». Debe incluirse una información completa acerca de dónde fue publicada y la página en la cual apareció la ilustración. Las *ilustraciones* que acompañan el manuscrito deben ser enviadas con formatos *JPG* con resolución de 300 pdi. Cualquier manipulación digital de una imagen (color, contraste, brillo, etc.) debe aplicarse a la imagen completa y no debe dar lugar a una deficiente representación de la imagen original. Es inaceptable el realce o la alteración de una parte de la imagen, sin una justificación clara y explícita en la leyenda.

- ***La Revista*** no publica reproducciones en color.
- De acuerdo con la obligación de la Revista de proteger la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste, retire cualquier escritura que pueda identificar al paciente (Ej.: nombres, iniciales, números de pacientes, etc.).
- La resolución de las imágenes electrónicas es crítica y se relaciona directamente con la calidad en que aparecerán cuando estén impresas o se publiquen por Internet. Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi. Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi. Es preferible un tamaño original de la imagen de 127 x 178 milímetros (5 x 7 pulgadas).
- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con aomrevista@gmail.com
- Incluya *leyendas* en todas las ilustraciones y mencione el orden en que se presentan. La leyenda debe explicar lo que se muestra en cada ilustración. Si hay microfotografías, especifique a qué amplificación se presentan. Defina todas las flechas y otros indicadores que aparezcan en la ilustración. Si una ilustración corresponde a un paciente que se identifica por número del caso, incluya ese número en la leyenda.

7) Bibliografía.

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

8) Estilo.

Utilice un formato estilo Vancouver, preferentemente conforme los «Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas» [«Recommendations for the Conduct,

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

Tenga presente lo siguiente:

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

9) Autoría.

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

10) Agradecimientos.

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

11) Cartas al Editor.

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

12) Revisión de manuscritos.

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

Correspondencia:

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

E-mail: revista@smo.edu.mx
www.smo.edu.mx

Bibliografía

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



LXVII CONGRESO NACIONAL DE **ORTOPEDIA**

DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Reencuentro con una perspectiva global y tecnológica
27 de abril al 1 de mayo 2022



**Profesores Nacionales e Internacionales • Simposios • Cursos trans-congreso
Conferencias magistrales • Cursos instructoriales • Mesas redondas
Discusión de casos clínicos • Prácticas en espécimen biológico
Discusiones interactivas • Concurso de trabajos libres • Exhibición de stands**



INFORMES E INSCRIPCIONES:
Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología
Tel 55 9000-2790 al 94
eventos@smo.edu.mx / smo@smo.edu.mx


WhatsApp oficial 55 3911-9734
www.smo.edu.mx

