



ISSN 2007 - 8560



Orthotips

2021 AMOT

4

Vol. 17, número 4. Octubre - Diciembre

Órgano Oficial de Difusión Científica de la Federación
Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C.
FEMECOT

FACILITA TU CIRUGÍA CON NUESTROS SERVICIOS INTEGRALES

LA MEJOR RELACIÓN
COSTO - BENEFICIO



Lospa
Medio Poco Síntesis



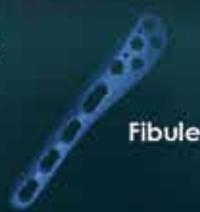
Bencox
M.2000



Herbert



Headless



Fibule



Lionter
RADIO-DISTAL



TRAUFIX
READY TO RINSE

Grentec
IMPLANT SPECIALIST

CALEB EZX
INNOVATIVE MEDICAL DEVICES

THi
Total Healthcare Innovation Inc.

ANTON HIPP
Instruments & Implants

¡Ahora en México!

Exclusivo en  GRUPO
DIPROMEDIC
Medical Devices and Health Solutions



Conoce nuestro amplio
portfolio de productos en:
www.dipromedic.com

Julio Massu ☎ 55 8106 3240
Gerente Nacional CX Directa

 @ dipromedic  grupodipromedic







En México, todos somos
FEMECOT



FEDERACIÓN MEXICANA DE COLEGIOS DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA, A.C. (FEMECOT)

Orthotips

AMOT

Órgano Oficial de Difusión Científica de la
Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT)

DIRECTORIO

Editor Ejecutivo

- Dr. Leonardo López Almejo

Editor en Jefe

- Acad. D. en C. José María Jiménez Ávila

Editor Emérito

- Dr. Víctor Toledo Infanson

Comité Editores Asociados

- Dr. Víctor Toledo Infanson (*Agua Prieta, Sonora*) Coordinador
- Dr. José Alfredo Penagos Paniagua (*Mexicali, Baja California*) Co-editor Zona Noroeste
- Dr. Aldo Fidel Izaguirre Hernández (*Tampico, Tamaulipas*) Co-editor Zona Noreste
- Dr. Israel Gutiérrez Mendoza (*Aguascalientes, Aguascalientes*) Co-editor Zona Centro
- Acad. D. en C. José María Jiménez Ávila (*Guadalajara, Jalisco*) Co-editor Zona Occidente
- Dr. José Manuel Pérez Atanasio (*Querétaro, Querétaro*) Co-editor Zona Suroeste
- Dr. Drusso López Estrada (*Villahermosa, Tabasco*) Co-editor Zona Sureste

Consejo Editorial

- Dr. Gustavo Francisco Arenas Serna (*Tampico, Tamaulipas*) Expresidente
- Dr. Juan Ramón Cisneros Ochoa (*Guadalajara, Jalisco*) Expresidente
- Dr. Gerardo Gabriel Huitrón Bravo (*Metepec, Edo. De México*) Expresidente

Comité Editorial Nacional

- Dr. César Augusto Álvarez Rengifo (*Guadalajara, Jalisco*) Rodilla
- Dr. Darío Esaú Garín Zertuche (*Tijuana, Baja California*) Cadera
- Dr. Eliut Dehesa Cortés (*San Luis Potosí, San Luis Potosí*) Traumatología Deportiva
- Dra. Erika Iliana Arana Hernández (*Guadalajara, Jalisco*) Ortopedia Pediátrica
- Dr. Felipe Eduardo Cámaras Arrigunaga (*Mérida, Yucatán*) Hombro y Codo
- Dr. Félix Vilchez Cavazos (*Monterrey, Nuevo León*) Cadera
- Dr. Fernando Rangel Gutiérrez (*Torreón, Coahuila*) Traumatología Deportiva
- Dr. Herman Michael Dittmar Johnson (*Guadalajara, Jalisco*) Columna
- Dr. José Fernando Izquierdo Moncayo (*Tijuana, Baja California*) Medicina Regenerativa
- Dr. José Luis Martínez Guevara (*Monterrey, Nuevo León*) Medicina Legal
- Dr. Leopoldo Mario Aguayo González (*Celaya, Guanajuato*) Historia y Arte
- Dr. Luis Enrique Sánchez Gutiérrez (*León, Guanajuato*) Mano - Microcirugía
- Dr. Luis Gerardo Padilla Rojas (*Guadalajara, Jalisco*) Trauma
- Dra. Mariana Salazar del Villar (*San Luis Potosí, San Luis Potosí*) Pie y Tobillo
- Dra. Marlene Vanessa Salcido Reyna (*Mexicali, Baja California*) Plexo y nervio periférico
- Dr. Pedro Aarón Santiago Martínez (*Oaxaca*) Cadera
- Dr. Roberto Enrique Cervantes López (*Guadalajara, Jalisco*) Osteoporosis y Fracturas por fragilidad
- Dr. Roberto Fernando Leal Gómez (*Monterrey, Nuevo León*) Rodilla
- Dr. Rodolfo Bañuelos Benites (*Aguascalientes, Aguascalientes*) Cadera
- Dr. Roque Esteban Galaz López (*Veracruz, Veracruz*) Pie y Tobillo
- Dr. Ulises Martínez de León (*Veracruz, Veracruz*) Trauma
- Dr. Víctor Manuel Sepúlveda Oyervides (*Monterrey, Nuevo León*) Tumores Óseos

Comité Editorial Internacional

- Dr. Ernesto Bersusky
Editor de la Revista Argentina de Ortopedia y Traumatología, Buenos Aires, Argentina
- Dr. Helton Luiz Aparecido Defino
Editor de la revista Coluna/Columna, São Paulo, Brasil
- Dr. Iván Julio Salce Cutipa
Editor de la Revista Peruana de Ortopedia y Traumatología, Lima, Perú
- Dr. Jong-Beom Park
Editor de la Revista Asian Spine Journal, Seul, Corea del Sur
- Dr. José Luis Osma Rueda
Editor de la Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, Colombia
- Dr. Osvaldo García Martínez
Editor de la Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, La Habana, Cuba
- Dr. Pedro Luis Bazán
Officer Regional AOSSpine, La Plata, Argentina
- Dr. Ratko Yurac Barrientos
Servicio Ortopedia y Traumatología Clínica Alemana de Santiago de Chile

Comité de Edición

- Dra. Areli Catalina González Cisneros (*Guadalajara, Jalisco*) Coordinación de Edición
- Dra. Lorena Alejandra García Rosas (*Guadalajara, Jalisco*) Coordinación de Edición
- Dra. Andrea Melissa Briceño González (*Guadalajara, Jalisco*) Coordinación de Edición
- Dr. Martín Octavio García Salazar (*Guadalajara, Jalisco*) Coordinación de Edición

Objetivos

- a) Publicar la experiencia de profesores nacionales y extranjeros mediante conferencias, entrevistas académicas, opiniones y eventualmente trabajos de investigación.
- b) Generar un banco de preguntas que permita al lector autoanalizar su nivel de conocimiento en el tema.
- c) Proponer temas de investigación para médicos residentes.

Órgano Oficial de Difusión Científica y Publicación Colaboradora de las Revistas

Revista Argentina de Ortopedia y Traumatología
Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología

Revista Brasileira de Ortopedia y Traumatología
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología

Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Revista Española de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Acta Ortopédica Mexicana
Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología

Revista Peruana de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Peruana de Ortopedia y Traumatología

Revista Dominicana de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Dominicana de Ortopedia y Traumatología

Revista Venezolana de Ortopedia y Traumatología
Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Orthotips. Vol. 17, No. 4, Octubre-Diciembre 2021. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT) Juana de Arco No. 205, Col. Vallarta Norte, 44690, Guadalajara, Jalisco, México. Tel. +52 (33) 3616-6684, 3316-9377, 3616-7977, www.femecot.org.mx. Editor responsable: Acad. D. en C. José María Jiménez Ávila. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2013-111911403500-102. ISSN 2007-8560. Certificado de Licitud de Título y Contenido N 15470, este último otorgado por la Secretaría Técnica de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Arte, diseño, composición tipográfica, prensa, impresión y acabado por **Graphimedic, SA de CV**, Coquimbo 936, Col. Lindavista, 07300. Alcalá Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Correo electrónico: revista.femecot@femecot.com. Este número se terminó de imprimir el 12 de Octubre de 2021, con un tiraje de 3,000 ejemplares. El contenido de los artículos, así como las fotografías, son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización del editor de la revista. Toda correspondencia debe ser dirigida al editor responsable al correo electrónico: revista.femecot@femecot.com Suscripción anual: \$1,600 pesos.



EDITORIAL

- 188 Competencias del especialista en ortopedia y traumatología
Competencies of the specialist in orthopedics and traumatology
Gustavo Francisco Arenas Serna

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

- 190 Utilidad del uso o no de isquemia en el postquirúrgico inmediato en la artroplastia total de rodilla
Usefulness of the use or not of ischemia in the immediate postoperative period in total knee arthroplasty
Ángel López Valencia, Rafael Bustos Mora
- 195 Costos por la demora quirúrgica en la fractura de cadera por fragilidad
Costs of surgical delay in fragility hip fracture
Juan Carlos Viveros-García, Beatriz Rodríguez-Sánchez, Lizbeth Saraí Baldenebro-Lugo, Evelyn Alina Guillermo-Nuncio, Hugo Rolando Nieto-Sandoval, Enrique Vázquez-Cantero
- 202 Características de los pacientes con fractura periprotésica de fémur en artroplastia total de rodilla entre 2015 y 2018
Characteristics patients of periprosthetic femur fracture in total knee arthroplasty between 2015 and 2018
José de Jesús González Mercado, Rafael Bustos Mora, Artemio González Sánchez
- 206 Abordaje subvasto versus parapatelar medial en la artroplastia total de rodilla, resultados funcionales
Subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty, functional results
Jesús Matehuala García, José Manuel Pérez Atanasio, Francisco Javier Villarreal Barrera, Mauricio Quitzé Ramos Gómez
- 211 Creación de capacidades para el desarrollo de liderazgo a los cirujanos ortopédicos en América Latina
Building leadership development capacity for orthopaedic surgeons in Latin America
Madeline C MacKechnie, Luis G Padilla Rojas, Fernando De la Huerta, Leonardo López Almejo, José Máximo Gómez Acevedo, Sergio Quintero Hernández, Theodore Miclau, Grupo de Programa de Desarrollo de Liderazgo

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW

- 217 Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia
Systematic review: the highest level of evidence
Marlene Vanessa Salcido Reyna, Alexis Vargas del Toro, Natasha Alexandra Medina Vincent, Fernanda Ramírez Amado, Martín Octavio García Salazar, Andrea Melissa Briseño González, José María Jiménez Ávila
- 222 Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) en la ortopedia, un camino hacia la ortobiología en México
Plasma rich in growth factors in orthopedics, a path to orthobiologics in Mexico
Rodolfo Sánchez Ayala, José Fernando Izquierdo Moncayo, Israel Gutiérrez-Mendoza, Álvaro Rodríguez Barrón, José Luis Carrillo Gamboa, Montserrat García Balletbó, Ramón Cugat Bertomeu

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

- 237 Fracturas por avulsión bilateral de tuberosidades tibiales en un adolescente, reinserción y protección con banda de tensión: reporte de un caso
Bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity in an adolescent, reinsertion and protection with a tension band: a case report
Gonzalo Rafael Balderas Rodríguez, Mónica del Socorro Ortiz Mesina, José Armando Rodríguez Hernández, Jorge Alberto Contreras Córdoba, Carlos Alberto Ochoa Contreras
- 242 Prótesis de revisión de cadera en paciente con secuelas de displasia del desarrollo de cadera. Reporte de un caso y revisión de la literatura
Revision hip prosthesis in a patient with sequelae of developmental dysplasia of the hip. Case report and literature review
Darío Esaú Garín Zertuche, Ricardo Enrique Noriega Osornio, Christian Michel Ávila Méndez



Competencias del especialista en ortopedia y traumatología

Competencies of the specialist in orthopedics and traumatology

Gustavo Francisco Arenas Serna*

*Expresidente de la Federación Mexicana de Ortopedia y Traumatología, A.C. México.

No tengo dudas respecto a que nuestra especialidad médica es la más extensa de todas, atiende las afecciones del aparato locomotor de todas las etiologías, desde las de origen traumático, hasta las de tipo metabólico, pasando por degenerativas, inflamatorias, neoplásicas, congénitas y abarcando los padecimientos en todos los grupos etarios, desde el nacimiento hasta la ancianidad, tanto las patologías localizadas como las sistémicas. Cada segmento del sistema musculoesquelético puede presentar alguna de las múltiples alteraciones que existen en el ser humano y en cada región anatómica pueden existir cientos de formas de tratamiento físico, farmacológico o quirúrgico. Por lo anterior, la especialidad de Traumatología y Ortopedia resulta, además de fascinante, compleja. A cada minuto aparecen publicaciones científicas en el mundo que aportan conocimientos sobre datos anatómicos no descritos con anterioridad, sobre la evolución natural de las enfermedades que lo alteran, sobre nuevas modalidades terapéuticas, la etiología, epidemiología, patogenia y su pronóstico, se proponen técnicas quirúrgicas, se descartan por obsolescencia otras, se premian bajo el concepto de «estándar de oro» a aquéllas que a pesar de nuevas aportaciones no logran superar los resultados de esas anteriores, y toda esta producción científica debemos multiplicarla por cada segmento, articulación y región del cuerpo humano para darnos la idea de lo que un especialista tendría que estudiar y practicar para estar al día en todo lo relativo a la especialidad.

En los cursos de especialización en esta materia que se llevan a cabo en diferentes hospitales públicos y privados del sector salud, bajo el auspicio de las distintas universidades a través de sus divisiones de estudios de postgrado, se preparan a los médicos cirujanos en lo básico para otorgarles el diploma que los distingue como especialistas en Ortopedia y Traumatología, por supues-

to que la formación que adquieren no es la misma si la cursaron en un hospital general, en uno de alta especialidad de tercer nivel o en uno exclusivo para la atención de pacientes afectados del aparato locomotor. La carga académica, la frecuencia de la práctica quirúrgica, variedad de patologías, diferentes escuelas donde quienes son sus maestros se formaron, número de residentes en relación a la capacidad y recursos hospitalarios son factores que hacen que este proceso resulte con características heterogéneas del producto formado.

El consejo mexicano de la especialidad pretende establecer un filtro para que sólo aquéllos que lograron obtener durante su proceso de formación un bagaje de conocimientos, destrezas y actitudes considerados como mínimos indispensables, se les certifique como «aptos» para ejercer la especialidad en nuestro país y dar oportunidad al resto para que sigan aprendiendo hasta lograr la certificación que la ley actual reconoce como requisito para ostentarse como especialista.

Una vez cumplido con lo anterior, el nuevo especialista busca dónde ubicarse para trabajar en su área de competencia que teóricamente sería la atención de todo tipo de pacientes afectados del sistema musculoesquelético, algunos obtienen empleo en hospitales del sector salud, otros se insitan en un consultorio particular y se afilian a algún hospital privado donde podrán tratar a los pacientes que lo requieran y otros logran la combinación de ambos, lo que les permite acumular experiencia propia en el ejercicio de la especialidad y obtener recursos económicos para financiar los gastos personales y familiares, que en esta etapa de la vida comúnmente corresponden a un matrimonio joven intentando cimentar las bases para su hogar.

Correspondencia:

Gustavo Francisco Arenas Serna
E-mail: drgarenas@yahoo.com.mx

Citar como: Arenas SGF. Competencias del especialista en ortopedia y traumatología. Orthotips. 2021; 17 (4): 188-189. <https://dx.doi.org/10.35366/102214>

El inicio del trabajo como especialista normalmente abarca todo lo considerado como competencia del «ortopedista general», pero sus funciones son diferentes si se desempeña en un hospital de alta especialidad o en aquéllos de atención exclusiva del aparato locomotor, en los que se realiza como médico de primer contacto, por el contrario, si se integra a un servicio de ortopedia de un hospital general, él mismo será el responsable de la totalidad de los problemas ortopédicos. Algunos colegas compañeros en el hospital habrán tenido la oportunidad de realizar un curso de subespecialidad y, aunque no estén contratados como tales, la organización interna del servicio los utiliza para atender al tipo específico de pacientes que corresponda, si el hospital no cuenta con lo necesario para atenderlo por falta del recurso humano capacitado o de soporte tecnológico, normalmente puede referirlo a otra unidad en la que sí se disponga de este apoyo; en la situación económica que prevalece actualmente en el sector salud, encuentra muchas trabas administrativas, lo que resulta que ese ortopedista se vea obligado a resolver el problema con los recursos limitados con los que se cuente.

Nos ha tocado vivir el cambio evolutivo entre el ortopedista general, responsable de atender a los pacientes de cualquier edad, portadores de los diversos tipos de patologías de cualquier región del sistema musculoesquelético, y el desarrollo de las subespecialidades.

En los hospitales de alta especialidad, los servicios ortopédicos se encuentran divididos por áreas y en cada una de ellas laboran los ortopedistas que han adquirido la experiencia necesaria con los años de trabajo dedicados a esa tarea específica o han realizado el curso de subespecialidad correspondiente, pero ¿qué sucede en los hospitales generales? En las ciudades pequeñas, y aunque con menos frecuencia también en las mayores, el ortopedista general o el subespecializado atiende por igual a cualquier tipo de paciente que acuda al servicio y ahí surge una pregunta ¿es esto correcto, sabiendo que se dispone del especialista específico para el tipo de problema por el que acude el paciente a buscar nuestra atención?, se supone que sí, porque es un ortopedista calificado y certificado, pero ¿resulta ético que se le omita la información de que en el mismo hospital existe un especialista que puede estar más capacitado que el primero para resolver su problema? Este es un asunto administrativo porque él no está contratado como subespecialista y todos los integrantes del servicio tienen la misma carga laboral. Y si nos enfocamos

en el medio privado, surge otro cuestionamiento aún más espinoso ¿es justo que el «general» deje de ganar la remuneración que le correspondería si él sólo realizará el tratamiento completo y por razones éticas se lo envía al colega especializado? Sin duda son preguntas que, con la proliferación de tantas subespecialidades y médicos que han logrado obtenerlas, los cuales en sus consultorios no tienen el volumen deseado de pacientes exclusivos de la competencia otorgada y que por tanto tienen la necesidad de abarcar los que corresponderían a otras áreas de la especialidad, no tienen una clara respuesta.

Por otra parte, los que ya se especializaron y se dedican por completo al ejercicio de la misma caen en el mismo conflicto del general, que no les alcanza el tiempo para mantenerse actualizados en el amplísimo campo de todas las disciplinas, ellos asisten a los congresos y estudian las publicaciones fundamentalmente relacionadas con su especialidad, pero la necesidad económica les hace abarcar más allá de lo que están debidamente preparados para atender.

Si analizamos ahora el aspecto de la confianza del paciente que acude con el «ortopedista general», lo hace porque su prestigio le genera confianza, pero si él, consciente de que su colega «especializado» puede ofrecerle mejores resultados, por la misma ética decide enviárselo, se genera tal incertidumbre que posiblemente el caso se pierda entre ambos.

¿Cómo mantener la confianza del paciente hacia nosotros?, ¿cómo debemos actuar desde el punto de vista ético?, ¿cómo podemos evitar la pérdida de ingresos económicos?

La propuesta se basa en que tanto en el medio público como en el privado, los ortopedistas debemos conformar grupos de atención multidisciplinarios para llamar, si fuera necesario, al más capaz para colaborar en el tratamiento de su paciente para que sin engaños o protagonismos se le ofrezca lo que más le convenga a sabiendas que trabajarán como equipo, sin que el primero se desprenda de la responsabilidad como su médico de confianza, quien se hará cargo del seguimiento hasta su recuperación total. En esta labor de equipo se debe evitar el costo exagerado para el paciente, estableciendo acuerdos sobre honorarios de uno y otro en forma mesurada y no simplemente duplicarlos. De esta forma, se conserva la confianza que depositó la persona, se cumple con el aspecto ético al llamar a colaborar al más capaz y se obtiene una remuneración razonable.

El papel del «Ortopedista General» es tan importante como el del «Médico de Cabecera» en el campo de la medicina general y la multiespecializada.



Utilidad del uso o no de isquemia en el postquirúrgico inmediato en la artroplastia total de rodilla

Usefulness of the use or not of ischemia in the immediate postoperative period in total knee arthroplasty

Ángel López Valencia, * Rafael Bustos Mora[†]

*Médico residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia; [†]Médico adscrito al Servicio de Cirugía Articular. Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco.

Resumen

La artroplastia total de rodilla se considera el principal tratamiento de la artrosis de rodilla. El uso de la isquemia con asa neumática o elástica con ventajas técnico-quirúrgicas como la mejora de la visión quirúrgica al mantener un campo operatorio más limpio y la reducción del tiempo operatorio, no es un procedimiento seguro. **Objetivo:** Comparar la eficacia y seguridad de la artroplastia total de rodilla con o sin uso de isquemia en el Centro Médico Nacional de Occidente «Lic. Ignacio García Téllez». **Material y métodos:** Se trata de un estudio observacional, transversal, retrospectivo y monocéntrico. Pacientes con evaluación ambulatoria del Servicio de Ortopedia y Traumatología con diagnóstico de artrosis de rodilla que requirieron manejo quirúrgico con artroplastia total de rodilla primaria y con componentes de revisión, con y sin uso de isquemia donde se evaluó el tiempo de cirugía, la hemorragia, el dolor, la necesidad de transfusión y la diferencia de hemoglobina a las 24 horas del postoperatorio de marzo de 2017 a marzo de 2020. **Resultados:** Se analizaron 75 pacientes, la edad media fue de 71 años, con una desviación estándar de 8.2, 46 pacientes sin uso de isquemia y 29 con uso de isquemia. En los pacientes en los que se utilizó la isquemia, se observó una escala visual analógica (EVA) superior a 5 en 51.7%, un Andersen superior a 2 en 51.7%, el tiempo de cirugía fue inferior o igual a 150 minutos en 93.1%, la hemorragia postoperatoria fue inferior o igual a 500 ml en 93.1%, no fue necesaria ninguna transfusión de sangre en 96.6% y una diferencia de hemoglobina (g/dl) de 2 o superior en 82.8%. En los pacientes que no utilizaron isquemia, se observó una EVA de 5 o menos en 91.3%, un Andersen de 2 o menos en 91.3%, el tiempo de la cirugía fue mayor de 150 minutos en 69.6%, la hemorragia postoperatoria fue menor o igual a 500 ml en 60.9%, se requirió transfusión de sangre en 19.6% y se encontró una diferencia de hemoglobina (g/dl) de 2 o más en 89.1%. **Conclusiones:** Los pacientes que utilizan la isquemia en la artroplastia total de rodilla tienen menos sangrado, tiempo quirúrgico y necesidad de transfusión de sangre, pero su uso aumenta el dolor postoperatorio.

Palabras clave: Artroplastia total de rodilla, uso de isquemia, dolor, tiempo de cirugía, hemoglobina.

Abstract

The total knee arthroplasty is considered the main treatment for knee osteoarthritis. The use of ischemia with a pneumatic or elastic handle with technical-surgical advantages, such as an improvement in surgical vision by maintaining a cleaner operative field and reducing operative time, is not a safe procedure. **Objective:** To compare the efficacy and safety of total knee arthroplasty with or without use of ischemia in the Centro Médico Nacional de Occidente «Lic. Ignacio García Téllez». **Material and methods:** This is an observational, cross-sectional, retrospective and single-center study. From March 2017 to March 2020, patients with an outpatient evaluation of the Orthopedics and Traumatology Service with a diagnosis of knee osteoarthritis who required surgical management with primary total knee arthroplasty and with revision components, with and without the use of ischemia where The surgery time, bleeding, pain, the need for transfusion and the difference in hemoglobin at 24 hours postoperative were assessed. **Results:** 75 patients were analyzed, the average age was 71 years, with a standard deviation of 8.2, 46 patients without use of ischemia and 29 with use of ischemia. In patients in whom ischemia was used, a VAS greater than 5 was observed in 51.7%, an Andersen greater than 2 in 51.7%, the surgery time was less than or equal to 150 minutes in 93.1%, bleeding postoperative was less than or equal to 500 ml in 93.1%, no blood transfusion was required in 96.6% and a hemoglobin difference (g/dl) of 2 or greater in 82.8%. In patients who did not use ischemia, a VAS 5 or less was observed in 91.3%, an Andersen of 2 or less in 42 in 91.3%, the time of surgery was greater than 150 minutes in 69.6%, postoperative bleeding

Correspondencia:

Dr. Ángel López Valencia
E-mail: angel_lo_4@hotmail.com

Recibido: 17-05-2021. Aceptado: 12-07-2021.

Citar como: López VÁ, Bustos MR. Utilidad del uso o no de isquemia en el postquirúrgico inmediato en la artroplastia total de rodilla. Orthotips. 2021; 17 (4): 190-194. <https://dx.doi.org/10.35366/102215>

was less than or equal to 500 ml in 60.9%, blood transfusion was required in 19.6% and a hemoglobin difference (g/dl) of 2 or greater was found in 89.1%. **Conclusion:** The patients who use ischemia in total knee arthroplasty have less bleeding, surgical time and need for blood transfusion, but its use increases postoperative pain.

Keywords: Total knee arthroplasty, use of ischemia, pain, surgery time, hemoglobin.

Introducción

La osteoartrosis es el trastorno musculoesquelético más común encontrado en atención primaria.¹ Como una enfermedad crónica está caracterizada por dolor y discapacidad física, siendo la rodilla la articulación más afectada.² Según la OMS, afecta a 9.6% de los hombres y 18% de las mujeres > 60 años.³ En EUA, la tasa de incidencia anual estandarizada para la gonartrosis por edad y sexo por 100,000 habitantes fue de 240.⁴ En la mayoría de los casos, vamos a encontrar que no existe ningún factor determinante que origine la aparición de artrosis sin existir ninguna alteración articular preexistente, dentro de las causas secundarias destacan las postquirúrgicas, postinfecciosas y postraumáticas, donde desempeñan un papel fundamental las deformidades angulares residuales como el varo y valgo, que provocan distribución anormal de las cargas de peso.⁵ La presencia de factores de riesgo contribuye al aumento de la incidencia de la enfermedad en la población general, y se correlaciona con el grado de dolor articular experimentado por el paciente.⁶ Se ha encontrado relación de la obesidad y el tejido adiposo, ya que aumenta la síntesis de citocinas proinflamatorias, como el factor de necrosis tumoral alfa y las interleucinas (IL) 1, 6, 8 y 18, disminuyendo además las citocinas reguladoras como la IL-10.⁷ Se considera el dolor como síntoma primario y la principal causa de discapacidad funcional.⁸ Para

la gradación radiológica de la gonartrosis se ha desarrollado la escala de Ahlbäck (*Tablas 1 y 2*) y la de Kellgren y Lawrence (*Figura 1*).⁹⁻¹¹ La artroplastia total de rodilla (*Figura 2*) es considerada como el principal tratamiento y constituye al día de hoy el que consigue mejores resultados funcionales y de satisfacción a corto y mediano plazo.¹² El uso de isquemia con mango neumático o elástico sigue muy arraigado en la práctica de la cirugía ortopédica, si bien es cierto que conlleva ventajas técnico-quirúrgicas, como una mejora en la visión quirúrgica al mantener un campo operatorio más limpio y reduce el tiempo operatorio, no es un procedimiento inocuo,¹³ ya que se le ha asociado con complicaciones trombóticas, vasculares, nerviosas, dolor intenso en el muslo, retardo en la cicatrización de la herida, cambios hemodinámicos inherentes al proceso de isquemia y reperfusión y disminución de rangos de movilidad.^{14,15}

Material y métodos

Se trata de un estudio de tipo observacional, transversal, retrospectivo y unicéntrico. Durante el periodo de marzo de 2017 a marzo de 2020, se realizó una investigación y revisión de expedientes clínicos de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) del Centro Médico Nacional de Occidente «Lic. Ignacio García Téllez» en el Servicio de Traumatología y Ortopedia y de nuestro sistema digital

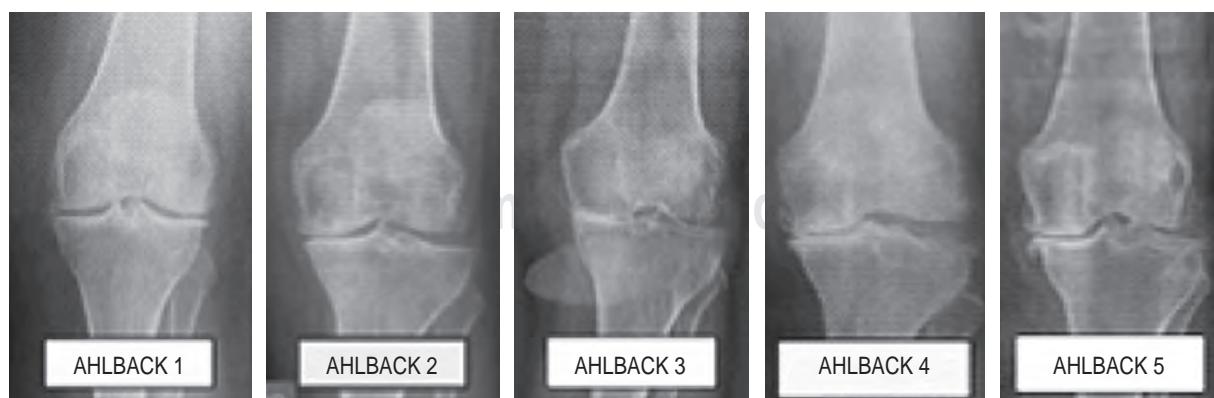


Figura 1: Clasificación de Ahlbäck.

Tabla 1: Clasificación de Ahlbäck.

Grado	Definición
I	Disminución de la interlínea en 50%
II	Desaparición de la interlínea
III	Erosión ósea leve < 0.5 cm
IV	Erosión ósea moderada de 0.5 a 1 cm
V	Erosión ósea grave > 1 cm o subluxación

Tabla 2: Clasificación radiológica de osteoartrosis según Kellgren y Lawrence.

Grado	Característica radiográfica
0	Normal
1 (OA dudosa)	Dudosos estrechamiento del espacio articular. Posibles osteofitos
2 (OA leve)	Posible estrechamiento del espacio articular. Osteofitos
3 (OA moderada)	Estrechamiento del espacio articular. Osteofitos moderados múltiples. Leve esclerosis. Posible deformidad de los extremos de los huesos
4 (OA grave)	Marcado estrechamiento del espacio articular. Abundantes osteofitos, Esclerosis grave, deformidad de los extremos de los huesos

Evernote. Se realizó la captación de los datos clínicos del sistema digital, donde se encuentran radiografías anteroposteriores (AP) de rodilla y lateral con flexión de 30° y mediante la escala de Kellgren-Lawrence se identificó el grado de artrosis. Se realizó la revisión de expedientes clínicos para la obtención de los siguientes datos: laboratorios prequirúrgicos, el uso o no de isquemia transquirúrgica, tiempo de duración de cirugía, tiempo de duración de isquemia, sangrado operatorio mediante el conteo de gasas, compresas y contenedores de aspiración cotejado entre el equipo quirúrgico y el de anestesia, el dolor postoperatorio a las 24 horas será registrado mediante la escala visual analógica del dolor y escala de Andersen, laboratorios postquirúrgicos y necesidad de transfusión sanguínea, siendo ésta necesaria con hemoglobinas por debajo de 9.0 g/dl acompañadas de sintomatología de bajo gasto, disnea, vértigo, náuseas, palidez tegumentaria y de mucosas. Se realizó análisis estadístico con la aplicación Epi Info con tabla 2 x 2.

Criterios de inclusión: paciente adulto (mayor de 18 años) y afiliado de forma vigente al IMSS, con diagnóstico de gonartrosis grado III y IV de acuerdo

con la clasificación de Kellgren-Lawrence y que requirieron manejo quirúrgico mediante arthroplastia total de rodilla con componentes primarios.

Criterios de no inclusión: pacientes con presencia de lesión o fractura en otra extremidad del cuerpo, con antecedente de cirugía previa en la rodilla, con presencia de neuropatía de miembros inferiores que limita la percepción del dolor previo a la lesión, con antecedente de enfermedad sanguínea o manejo con medicamentos anticoagulantes por patología previa, con catéter peridural para manejo del dolor postoperatorio o intolerancia a los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y lesiones en la piel antes de realizar el evento quirúrgico en el sitio de abordaje.

Resultados

Se analizaron 75 pacientes, la edad promedio fue de 71 años, con una desviación estándar de 8.2, en un rango de 52 a 86 años, 45 pacientes (60%) fueron hombres y 30 (40%) mujeres, 46 pacientes sin uso de isquemia y 29 con uso de isquemia, 86.66% presentaban artrosis grado IV en la clasificación de Kellgren y Lawrence, 92% presentaban deformidad en varo. El lado que se operó con mayor frecuencia fue el derecho con 61.33%. En los pacientes en los que se utilizó isquemia se observó un EVA mayor de 5 en 15 pacientes (51.7%), un Andersen mayor de 2

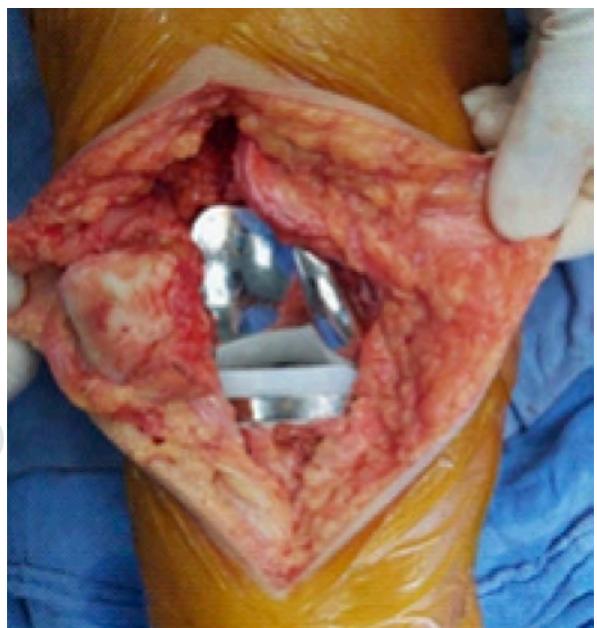


Figura 2: Prótesis total de rodilla primaria.

en 15 (51.7%), el tiempo de cirugía fue menor o igual a 150 minutos en 27 casos (93.1%), el sangrado postquirúrgico fue menor o igual a 500 ml en 27 (93.1%), no se requirió transfusión sanguínea en 28 (96.6%) y se encontró una diferencia de hemoglobina (g/dl) de 2 o mayor en 24 pacientes (82.8%). En los casos que no se utilizó isquemia se observó un EVA 5 o menor en 42 pacientes (91.3%), un Andersen de 2 o menor en 42 (91.3%), el tiempo de cirugía fue mayor a 150 minutos en 32 (69.6%), el sangrado postquirúrgico fue menor o igual a 500 ml en 28 (60.9%), se requirió transfusión sanguínea en nueve (19.6%) y se encontró

Tabla 3: Resultados descriptivos.

Datos clínicos y epidemiológicos de pacientes con cirugía de prótesis de rodilla con y sin isquemia			
	Con isquemia N = 29 (38.7%) n (%)	Sin isquemia N = 46 (61.3%) n (%)	
Edad (años)			
Mayor de 60	24 (82.8)	29 (63.0)	
60 o menor	5 (17.2)	17 (37.0)	
Género			
Masculino	19 (65.5)	26 (56.5)	
Femenino	10 (34.5)	20 (43.5)	
Grado de artrosis (Kellgren y Lawrence)			
III o menor	0 (0)	10 (21.7)	
IV	29 (100.0)	36 (78.3)	
Deformidad			
Varo	29 (100.0)	40 (87.0)	
Valgo	0 (0)	6 (13.0)	
Rodilla intervenida			
Izquierda	10 (34.5)	19 (41.3)	
Derecha	19 (65.5)	27 (58.7)	
Dolor (escala visual analógica)			
5 o menor	14 (48.3)	42 (91.3)	
> 5	15 (51.7)	4 (8.7)	
Dolor (Andersen)			
2 o menor	14 (48.3)	42 (91.3)	
> 2	15 (51.7)	4 (8.7)	
Tiempo de cirugía (min)			
Mayor de 150	2 (6.9)	32 (69.6)	
150 o menor	27 (93.1)	14 (30.4)	
Sangrado (ml)			
500 o menor	27 (93.1)	28 (60.9)	
Mayor de 500	2 (6.9)	18 (39.1)	
Necesidad de transfusión			
Sí	1 (3.4)	9 (19.6)	
No	28 (96.6)	37 (80.4)	
Diferencia de hemoglobina (g/dl)			
Menor de 2	5 (17.2)	5 (10.9)	
2 o mayor	24 (82.8)	41 (89.1)	

Tabla 4: Resultados analíticos.

	OR	IC del 95%	p
Dolor evaluado con escala EVA	0.0889	0.0253-0.3127	0.00004791
Dolor evaluado con escala Andersen	0.0889	0.0253-0.3127	0.00004791
Tiempo de cirugía	0.0324	0.0068-0.1554	0.00000004
Sangrado postquirúrgico	8.6786	1.8354-41.0367	0.00158196
Necesidad de transfusión sanguínea	0.1468	0.0176-1.276	0.04346094
Diferencia de hemoglobina	1.7083	0.4482-6.5116	0.32441268

EVA = escala visual analógica; OR = razón de momios; IC = intervalo de confianza.

una diferencia de hemoglobina (g/dl) de 2 o mayor en 41 pacientes (89.1%) (*Tabla 3*).

Los datos sobre los resultados analíticos se muestran en la *Tabla 4*.

Discusión

El uso de isquemia en la cirugía articular y en general en la cirugía ortopédica y traumatología es una práctica cotidiana.¹⁴ La utilidad de su uso es controlar el sangrado durante la cirugía.¹⁶ Nuestros resultados encontraron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la relación entre el uso de isquemia y la disminución de sangrado, menor necesidad de transfusión y menor tiempo quirúrgico, y en los pacientes sin uso de isquemia en relación con menor dolor postquirúrgico en el Centro Médico Nacional de Occidente Guadalajara, Jalisco.

En 2009, Toby O Smith muestra una revisión sistemática que refiere que el uso de torniquete mejora la visualización operatoria.¹⁷ En el 2012, Trueba-Davalillo describe que la utilización de la isquemia en la artroplastia total de rodilla nos ayuda a disminuir el tiempo quirúrgico y la aplicación de transfusión, esto ayuda a tener una mejor recuperación y más rápida integración a las actividades diarias, en esta investigación corroboramos estos datos teniendo como resultado una menor pérdida sanguínea y menor tiempo quirúrgico tras el uso de isquemia.¹⁶

En 2015, Fang-Zhen Jiang realiza un metaanálisis que indica que el uso de isquemia podría reducir la pérdida de sangre intraoperatoria, la tasa de transfusión y tiempo de operación; sin embargo, se asocia con problemas menores como dolor, hinchazón y

trombosis venosa, este fenómeno también se observó en este estudio, puesto que los pacientes que fueron expuestos a isquemia refieren mayor dolor postquirúrgico.¹⁸ En 2016, Gutiérrez-García JA mostró que el diferencial de hemoglobina y sangrado operatorio fue menor cuando se asoció al uso de isquemia, datos similares a nuestros resultados.¹⁴

La investigación tiene fortalezas en el apartado de la metodología, ya que se encuentra con una evaluación de variables cuantitativas en el momento quirúrgico, tales como sangrado y tiempo quirúrgico, las cuales se realizaron por todo el equipo quirúrgico. Dentro de las variables de diferencia de hemoglobina y la necesidad de transfusión sanguínea, se utilizaron exámenes sanguíneos prequirúrgicos y postquirúrgicos de nuestro hospital, que ofrecen una certeza y equidad en los resultados. Dentro de las debilidades se considera a la escala EVA y Andersen, que aunque es muy utilizada en el ámbito mundial, en varios estudios no son muy confiables ya que son subjetivas dependiendo del paciente. Otro punto a destacar sería valorar el consumo tanto de analgésicos como de opioides de rescate en el periodo postquirúrgico para determinar la eficacia analgésica.

Conclusiones

Se encontró mediante esta investigación que los pacientes en quienes se utiliza isquemia en la artroplastia total de rodilla presentan menor sangrado, tiempo quirúrgico y necesidad de transfusión sanguínea, pero su uso aumenta el dolor postquirúrgico. Se recomienda utilizar con cautela la isquemia y su uso queda a elección del cirujano, conociendo las ventajas de su uso a través del mejor control de sangrado y disminuyendo tiempos quirúrgicos para así evitar posibles complicaciones.

Referencias

1. Reginato AM, Riera H, Vera M, Torres AR, Espinosa R, Esquivel Valerio JA, et al. Osteoarthritis in Latin America study of demographic and clinical characteristics in 3040 patients. *J Clin Rheumatol.* 2015; 21 (8): 391-397.
2. Tratamiento con artroplastia de rodilla en pacientes mayores de 60 años. México: Secretaría de Salud; 2011.
3. Marquina J. Gonartrosis, presentación de un caso y revisión de la literatura. España: Universidad de Valladolid; 2013.
4. Mena Pérez R. Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral “Concepción”. *Rev Haban Cienc Méd* [Internet]. 2016; 15 (1): 17-26. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2016000100004&lng=es
5. Álvarez-López CA, García-Lorenzo YC. Relación entre deformidad angular y gonartrosis primaria. *Acta Ortop Mex.* 2015; 29 (4): 232-236.
6. Borges PA, Almeida MHJ, Araújo LM, Fukuyama JM, Umada FY, Arab MGL. Correlation between Ahlbäck classification and gonarthrosis risk factors. *Acta Ortop Bras.* 2018; 26 (4): 240-243.
7. Charles-Lozoya S, Treviño-Báez JD, Ramos-Rivera JA, Rangel-Flores JM, Tamez-Montes JC, Brizuela-Ventura JM. Síndrome metabólico y otros factores asociados a gonartrosis. *Gac Med Mex.* 2017; 153 (7): 775-780.
8. Neogi T, Frey-Law L, Scholz J, Niu J, Arendt-Nielsen L, Woolf C, et al. Sensitivity and sensitisation in relation to pain severity in knee osteoarthritis: trait or state? *Ann Rheum Dis.* 2015; 74 (4): 682-688.
9. Meza-Reyes G, Aldrete-Velasco J, Espinosa-Morales R, Torres-Roldán F, Díaz-Borjón A, Robles-San Román M. Osteoarthrosis: implementation of current diagnostic and therapeutic algorithms. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2017; 55 (1): 67-75. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28092250>
10. Nahum A. Book review. *Am J Dig Dis.* 1968; 13 (8): 766.
11. Martínez Figueroa R, Martínez Figueroa C, Calvo Rodríguez R, Figueroa Poblete D. Osteoartritis (artrosis) de rodilla. *Rev Chil Ortop Traumatol.* 2015; 56 (3): 45-51.
12. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89 (4): 780-785.
13. Olivecrona C, Lapidus LJ, Benson L, Blomfeldt R. Tourniquet time affects postoperative complications after knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2013; 37 (5): 827-832.
14. Gutiérrez-García JA, Sierra-Pérez M, García-Velazco RA, Salas-Mora CA, Cisneros-González VM. Artroplastía total cementada de rodilla: comparación entre el uso o no de isquemia en el resultado postoperatorio inmediato. *Acta Ortop Mex.* 2016; 30 (1): 7-12.
15. Watanabe H, Kikkawa I, Madoiwa S, Sekiya H, Hayasaka S, Sakata Y. Changes in blood coagulation-fibrinolysis markers by pneumatic tourniquet during total knee joint arthroplasty with venous thromboembolism. *J Arthroplasty* [Internet]. 2014; 29 (3): 569-573. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2013.08.011>
16. Trueba-Davalillo C, Suárez-Abedo CE, Trueba-Vasavilbaso C, Obil-Chavarría C, Gil-Orbezo F. Uso de isquemia en la artroplastía total de rodilla. ¿Existe diferencia? *Acta Ortop Mex.* 2012; 26 (2): 112-115.
17. Smith TO, Hing CB. A meta-analysis of tourniquet assisted arthroscopic knee surgery. *Knee* [Internet]. 2009; 16 (5): 317-321. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2009.01.004>
18. Jiang FZ, Zhong HM, Hong YC, Zhao GF. Use of a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Sci.* 2015; 20 (1): 110-123.

Conflictivo de intereses

Sin conflicto de intereses.



Costos por la demora quirúrgica en la fractura de cadera por fragilidad

Costs of surgical delay in fragility hip fracture

Juan Carlos Viveros-García,* Beatriz Rodríguez-Sánchez,† Lizbeth Saraí Baldenebro-Lugo,§

Evelyn Alina Guillermo-Nuncio,¶ Hugo Rolando Nieto-Sandoval,|| Enrique Vázquez-Cantero**

*Medicina Interna y Ortoperiátria. Hospital Regional ISSSTE León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9965-7253>; †Doctora en Economía de la Salud. Facultad de Comunicación y Humanidades, Universidad Camilo Cela, Madrid, España; §Geriatra. Jefatura de Investigación Clínica. Hospital Regional ISSSTE León, México; ¶Residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia. Hospital Regional ISSSTE, León, México; ||Traumatología y Ortopedia. Profesor Titular de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia. Hospital Regional ISSSTE, León, México; **Coordinación de Calidad. Hospital Regional ISSSTE León, México.

Resumen

Introducción: Las fracturas de cadera tienen una alta tasa de complicaciones, mortalidad y riesgo de generar dependencia; además, los costos son muy elevados. Existen factores modificables, como la demora quirúrgica, que incrementan de manera innecesaria los costos en salud. Disminuir la demora quirúrgica puede ahorrar recursos y mejorar resultados asistenciales. **Objetivos:** Analizar los costos generados por la demora quirúrgica en fractura de cadera y compararlos con los que tuvieron cirugía temprana. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y transversal en el Hospital Regional ISSSTE León entre 2017 y 2018. Se realizó un análisis de costos directos atribuidos a la fractura de cadera en los pacientes con cirugía en menos de 48 horas y se comparó contra cirugía en más de 48 horas. **Resultados:** El costo total de la fractura de cadera fue de \$124,956 pesos mexicanos, con una diferencia estadísticamente significativa de \$25,539.10 entre el grupo con cirugía en < 48 vs > 48 horas. **Conclusión:** La demora quirúrgica en fractura de cadera genera un costo innecesario al instituto, además de tener efectos negativos en la salud de los pacientes. Se deben generar procesos para operar a los pacientes en las primeras 48 horas.

Palabras clave: Fractura de cadera, costos, demora prequirúrgica.

Abstract

Introduction: Hip fracture has a high rate of complications, mortality and increases the risk of developing functional decline. In addition to this, the costs are very high. There are modifiable factors such as surgical delay that unnecessarily raise health costs. Decreasing surgical delay can reduce costs and improve healthcare outcomes. **Objectives:** To analyze the costs generated by the surgical delay in hip fracture and compare them with early surgery. **Material and methods:** Observational, retrospective, cross sectional study at Hospital Regional ISSSTE León between 2017 to 2018. An analysis of direct costs attributed to the hip bill was carried out in patients with surgery in less than 48 hours and it was compared against surgery in more than 48 hours. **Results:** The total cost of the hip fracture was \$ 124,956 Mexican pesos, with a statistically significant difference of \$ 25,539.10 between the group with surgical delay vs early surgery. **Conclusion:** The surgical delay in hip fracture generates an unnecessary cost to the institute in addition to having negative effects on the health of the patients. Policies must be generated to operate on patients in the first 48 hours.

Keywords: Hip fracture, costs, presurgical delay.

www.medigraphic.org.mx

Correspondencia:

Juan Carlos Viveros-García

E-mail: drviveros.geriatría@gmail.com

Recibido: 02-07-2021. Aceptado: 06-07-2021.

Citar como: Viveros-García JC, Rodríguez-Sánchez B, Baldenebro-Lugo LS, Guillermo-Nuncio EA, Nieto-Sandoval HR, Vázquez-Cantero E. Costos por la demora quirúrgica en la fractura de cadera por fragilidad. Orthotips. 2021; 17 (4): 195-201. <https://dx.doi.org/10.35366/102216>

Introducción

En las últimas décadas ha habido un envejecimiento acelerado.¹ En México el último censo poblacional reportó 10.4 millones de adultos mayores, y se espera que para 2050 esta cifra aumente a 36.4 millones, además también se ha incrementado la esperanza vida, que se proyecta alcance los 82 años.² Como consecuencia de este fenómeno demográfico se espera que las fracturas por fragilidad se multipliquen³ convirtiéndose en un problema de salud pública, de las cuales la más grave es la fractura de cadera (FC).⁴

La FC se considera una entidad catastrófica debido a su asociación a un decremento en la calidad de vida, generación de dependencia, alta morbilidad y costos.⁵⁻⁷ Esta entidad se ha incrementado sustancialmente en las últimas décadas, particularmente en los países en vías de desarrollo.⁸ La *International Osteoporosis Foundation* (IOF) ha estimado que existen alrededor de 1.6 millones de FC al año.⁹ Esta tendencia se incrementará en los siguientes años, esperando que se tripliquen los casos para 2050.⁸

Uno de los puntos que influyen de manera significativa en el pronóstico de la fractura de cadera es el tiempo entre el ingreso al servicio de urgencias y la cirugía.^{10,11} En México se ha reportado una demora quirúrgica de 140 horas en hospitales públicos contra 40 horas en privados.¹² Hay tendencia a coincidir en que la demora quirúrgica es uno de los factores que afectan de forma significativa los resultados clínicos y la supervivencia,¹¹⁻¹³ además de incrementar de manera considerable los costos.¹⁴ En este rubro el estándar de calidad es tener un tiempo de espera entre 36 y 48 horas.¹⁵⁻¹⁷ En México hay pocas publicaciones cuyo tema central sea la demora quirúrgica en FC. Los trabajos que la reportan encontraron una media de entre 102 y 140 horas, las principales causas son administrativas o de logística, y no atribuidas a la condición clínica del paciente.^{12,18}

En cuanto a los costos, algunos trabajos han reportado que la atención a la FC en nuestro país cuesta entre \$5,803 y \$37,636 dólares estadounidenses.¹⁹⁻²¹ En 2009 los sistemas de salud gastaron aproximadamente \$118,033,675 dólares estadounidenses, y proyectaban un incremento cercano a los 4,000 millones en los siguientes años.²² Por otra parte, el Instituto Nacional de Rehabilitación estimó en 2008 un costo de atención a la FC de \$1,729.85 dólares, incluyendo costos quirúrgicos, prótesis, nueve días de hospitalización y auxiliares en el diagnóstico.²¹

Hasta donde los autores tienen conocimiento no existen trabajos sobre el costo atribuido a la demora quirúrgica en México.

El objetivo primario del estudio fue analizar el costo asociado a la demora quirúrgica en los pacientes con fractura de cadera por fragilidad. Los objetivos secundarios fueron conocer el costo general atribuido a la atención directa en FC en el Hospital Regional ISSSTE León, además de conocer el posible ahorro por paciente con demora quirúrgica si se operara en un lapso menor de 48 horas así como los resultados asistenciales. Por último, conocer las principales causas de demora quirúrgica en nuestro hospital.

Material y métodos

Estudio retrospectivo, transversal, analítico y comparativo realizado en el Hospital Regional ISSSTE León, que es un hospital de concentración para los trabajadores del gobierno. Recibe pacientes de cuatro estados de la República mexicana con un promedio anual de 55 fracturas de cadera por año. Cuenta con programas de residencias médicas de traumatología y ortopedia, medicina interna y geriatría. En 2017 se atendía a los pacientes con un modelo tradicional sin intervenciones de geriatría. En 2018 se inició con un modelo interconsultante de ortogeriatría con intervención de un internista y geriatra en el turno matutino de lunes a viernes. El resto de los cuidados asistenciales recaían en el servicio de traumatología y ortopedia.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 60 años ingresados al servicio de traumatología y ortopedia con diagnóstico de fractura de cadera por fragilidad, definida como aquélla que fue consecuencia de un traumatismo de baja energía. Se excluyeron los pacientes con fracturas en terreno patológico asociadas a neoplasias así como los pacientes en quienes el clínico a cargo decidió establecer un manejo conservador de la fractura o el paciente falleció en el periodo de preparación para cirugía. Se dividió a los pacientes en dos grupos: con demora quirúrgica y sin demora quirúrgica. Se definió demora quirúrgica a los pacientes que fueron intervenidos en 48 horas o más desde su ingreso al servicio de urgencias. Se midieron las variables sociodemográficas de los pacientes, comorbilidades, funcionalidad, tipo de fractura, demora quirúrgica, dispositivo utilizado, estancia hospitalaria y principales resultados. Los datos de los pacientes se obtuvieron del expediente físico así como electrónico a través del sistema médico financiero (SIMEF). Se obtuvo autorización del comité local de

ética e investigación con número de folio 138-2021. Se dividió a los pacientes en dos grupos: pacientes con cirugía temprana o en menos de 48 horas y pacientes con cirugía en más de 48 horas.

Análisis estadístico

Se reportan los resultados de variables categóricas en número y porcentaje. En el caso de variables continuas se reportan en medias \pm desviaciones estándar o mediana con rango intercuartil dependiendo del comportamiento en las pruebas de normalidad. Se compararon las variables continuas entre ambos grupos mediante t Student, y las variables categóricas mediante la prueba de χ^2 , U de Mann Whitney o prueba exacta de Fisher, según corresponda.

El modelo actual de atención consta de una valoración por triaje en urgencias, dando aviso al servicio de traumatología y ortopedia. Una vez diagnosticada la fractura, se notifica al equipo interconsultante de ortogeriatría, quien realiza la valoración preoperatoria en las primeras 24 horas de estancia. En el caso de que el paciente ingresara en fin de semana, la valoración preoperatoria se realiza por el equipo de medicina interna. Se hacen los estudios preoperatorios y se optimizan condiciones para la programación quirúrgica. En este momento se busca la programación quirúrgica basada en disponibilidad de quirófano y material. Sólo se operaron pacientes en turno matutino y vespertino de lunes a viernes.

Análisis de costos

Los costos relacionados con la atención de FC se basó en contratos vigentes del instituto al momento de la realización del estudio obtenidos de la dirección normativa de administración y finanzas, subdirección de infraestructura. El material de osteosíntesis se obtuvo del servicio integral de osteosíntesis y endoprótesis ortopédica en las unidades médicas hospitalarias del ISSSTE contrato LPNE-CS-DA-SRMS-250/2017. Los costos asociados a la hospitalización se obtuvieron del tabulador de cuotas de recuperación por la atención médica de pacientes no derechohabientes del ISSSTE 2018. Los costos generales asociados al uso del inmueble, recursos humanos, consumibles e insumos por paciente se obtuvieron del documento Anexo A-I de la guía para elaborar un estudio técnico-médico ISSSTE 2015. El costo de los auxiliares de diagnóstico se obtuvo del contrato CAD/LEON/081/2019. Los costos derogados de los servicios de anestesia se

obtuvieron de los servicios integrales de anestesia vigentes en el instituto.

Se realizó una estimación de costos relacionados con la intervención (auxiliares en el diagnóstico, estancia hospitalaria, material de osteosíntesis, recursos humanos e infraestructura hospitalaria) y se compararon entre los grupos con demora quirúrgica y sin demora. Como análisis de robustez se excluirán del análisis los costos comunes entre ambos grupos, dejando exclusivamente los costos sanitarios que varían entre grupos. Se usó un modelo de regresión así como modelos lineales generalizados ajustados a covariables de interés como sexo, edad, funcionalidad y riesgo anestésico.

Resultados

En el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2018 se ingresó un total de 88 fracturas de cadera por fragilidad. Se excluyeron cuatro pacientes por manejo conservador y dos pacientes fallecieron antes de la cirugía, quedando 82 para el análisis. Se muestran las características sociodemográficas en la *Tabla 1*. La edad media fue de 79.3 años con predominio de género femenino. La mayoría de los pacientes tenían marcha independiente y riesgo quirúrgico alto. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio en la edad (79.3 ± 9.67 vs 73 ± 12 ; $p = 0.023$), movilidad independiente (91.7% vs 86.6%; $p = 0.019$) y riesgo quirúrgico alto (50% vs 78.6%; $p = 0.046$). Sin embargo, dentro los pacientes con riesgo quirúrgico alto (48), sólo 12.7% de los retrasos para cirugía se atribuyeron a inestabilidad clínica ($p < 0.001$).

Con respecto al tipo de fractura y los resultados de la fase aguda (*Tabla 2*), no hubo diferencia entre el tipo de fracturas ni el dispositivo utilizado en cada una de ellas. Tampoco se encontró diferencia significativa en la técnica anestésica empleada. La media de demora quirúrgica en el grupo de cirugía tardía fue de 143 horas y en el grupo de cirugía temprana. Hubo diferencia estadísticamente significativa en la estancia hospitalaria (cuatro vs ocho días; $p = 0.001$). Las principales causas de demora quirúrgica fueron falta de tiempo quirúrgico (81.4%), falta de material (7.1%), inestabilidad clínica (8.5%) y anticoagulación (1.4%). Los resultados asistenciales se muestran en la *Tabla 2*. Destaca un mayor porcentaje de úlceras por presión, neumonías y mortalidad, aunque no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 1: Características basales de los pacientes con fractura de cadera por fragilidad.

	General (N = 82)	Sin demora quirúrgica (N = 12)	Con demora quirúrgica (N = 70)	p
Edad (años)	79.3 ± 9.67*	73 ± 12*	80 ± 9.2*	0.023‡
Género femenino	56 (68.3)	9 (75)	47 (67.1)	0.307§
Funcionalidad¶	90 (60-95)	88.3 (85-100)	85 (57-93)	0.06
Movilidad independiente**	46 (64)	8 (91.7)	38 (86.6)†‡	0.019§
Riesgo quirúrgico alto§§	61 (74)	6 (50)	55 (78.6)	0.046¶¶
Tipo de fractura				0.357§
Subcapital	25 (30.5)	5 (41.6)	20 (28.6)	
Transtrocantárea	48 (58.5)	6 (50)	42 (60)	
Subtrocantárea	9 (11)	1 (8.3)	8 (11.4)	
Tratamiento para osteoporosis prefractura	9 (11)	1 (8.3)	8 (11.4)	0.608§
Fracturas previas por fragilidad	25 (30.5)	5 (41.7)	20 (28.6)	0.277§
Diabetes mellitus	4 (33.3)	4 (33.3)	29 (41.4)	0.423§
Hipertensión	8 (66.7)	8 (66.7)	42 (60)	0.460§
Enfermedad renal crónica	1 (8.3)	1 (8.3)	15 (21.4)	0.267§
Historial de cáncer	2 (16.7)	2 (16.7)	12 (17.1)	0.666§
Enfermedades de tejido conectivo	1 (8.3)	1 (8.3)	5 (7.1)	0.626§
Historial de enfermedad vascular cerebral	3 (25.0)	3 (25.0)	22 (31.3)	0.470§
Deterioro cognitivo	2 (16.7)	2 (16.7)	13 (18.6)	0.619§
Fragilidad	7 (58.3)	7 (58.3)	35 (50)	0.414¶¶
Índice de comorbilidad de Charlson	5 (4-7)	5 ± 2*	5 (4-7)***	0.352

Se reportan los resultados en n (%), a menos que se especifique medias o medianas.

* Media ± desviación estándar; ‡ t de Student; § prueba exacta de Fisher; ¶ índice de Barthel; || prueba U de Mann Whitney; ** Categoría funcional para deambulación 3 a 5;

†‡ en 26 pacientes no se reportan las características de la marcha; §§ American Society of Anesthesiology III o IV; ¶¶ χ^2 ; *** mediana (rango intercuartil).

El costo atribuido a la atención a la fractura de cadera en nuestro hospital fue de \$124,956.59 pesos. Los costos desglosados en los pacientes con demora y sin demora se muestran en la *Tabla 3*. No se consideraron diferencias entre los auxiliares de diagnóstico ni en los dispositivos de osteosíntesis o prótesis implantados. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en los costos totales (\$109,094.9 vs \$131,439; p = 0.007), así como en los costos asociados exclusivamente a la hospitalización con una diferencia entre grupos de \$25,539.10 pesos mexicanos por evento. Al hacer ajustes multivariados para género-edad y riesgo anestésico se encontró una diferencia de \$32,642 y \$28,418, respectivamente con diferencia estadísticamente significativa. Al hacer el ajuste para funcionalidad la diferencia fue de \$15,956 sin significancia estadística (*Figura 1*).

Discusión

Hasta el momento del envío a publicación del presente trabajo, los autores no conocen ningún artículo o reporte sobre los costos asociados a la demora qui-

rúrgica en México. El costo directo total de atención para fractura de cadera en nuestro hospital fue de \$124,956.59. Al comparar los grupos con demora contra pacientes con cirugía temprana, encontramos que existe una diferencia por cada caso de demora mayor de 48 horas de \$25,359.10, que si lo multiplicamos por el total de casos operados en este tiempo nos da un probable ahorro de \$1,775,131 en dos años. Este ahorro equivale a la atención de 225 adultos con hipertensión²³ o 40 pacientes diabéticos por todo un año,²⁴ además el costo por paciente de fractura de cadera es 3.5 veces mayor que el promedio del costo hospitalario en adultos mayores en un hospital de segundo nivel.²⁵

Dentro de los resultados del estudio, observamos una diferencia estadísticamente significativa en la estancia hospitalaria con cuatro días de diferencia entre grupos, lo que le ahorraría al hospital un aproximado de 140 días/cama anualmente. Esto sin considerar los costos atribuidos a las complicaciones como úlceras por presión, neumonías o *delirium*, mismas que fueron mayores en el grupo de la demora quirúrgica. Un estudio en 57 pacientes postquirúrgicos reveló

que el *delirium* incrementó el gasto de los servicios quirúrgicos en \$11,762 dólares estadounidenses.²⁶ Por otra parte, se ha reportado que las infecciones hospitalarias incrementan hasta 11 días la estancia y hasta \$2,000 dólares estadounidenses.²⁷ Otro estudio en España reveló que las úlceras por presión incrementan el costo asistencial desde € 2,400 hasta € 9,000 euros.²⁸ Nuestro estudio reveló que estas complicaciones son las más frecuentes y consideramos que tienen relación con la demora quirúrgica, estancia hospitalaria y otros factores, con un impacto asistencial y económico relevante.

Otro punto a resaltar es que no hubo una diferencia significativa en la mayoría de las características prequirúrgicas entre los pacientes que se operaron de forma temprana y aquéllos con una demora quirúrgica mayor de 48 horas, exceptuando riesgo quirúrgico alto. Sin embargo, al analizar individualmente el motivo de la demora en pacientes con alto riesgo perioperatorio, la causa continúa siendo administrativa, lo que hace pensar que es un factor modificable. Este fenómeno es consistente con los hallazgos del proyecto del Registro Mexicano de Fractura de Ca-

dera (ReMexFC) y de la Unidad de Ortogeriatría del Hospital General de San Luis Potosí, ambos trabajos reportan que la principal causa de demora es administrativa o de insumos y no atribuida a la condición clínica del paciente.^{12,19}

Los hallazgos de ahorro en costos observados en nuestro estudio son consistentes con lo publicado en otros centros tanto en economías desarrolladas como emergentes. Israel descubrió que a pesar de gastar una mayor cantidad de recursos en la estabilización del paciente y en los procesos que permitan cirugía temprana, operar en las primeras 48 horas tiene un mayor impacto costo-beneficio.²⁹ Otro estudio en el Reino Unido encontró que operar a los pacientes el día del ingreso o al día siguiente ahorra costos y tiempo de estancia independientemente del dispositivo protésico o de la osteosíntesis que se utilice.³⁰ Por último, los beneficios económicos de tener una cirugía temprana se pueden extender a los costos en salud en el mediano y largo plazo.³¹

Con respecto a la diferencia de costos entre cirugía temprana y tardía, tras hacer ajustes con respecto

Tabla 2: Resultados asistenciales, tipo de cirugía e indicadores de calidad y complicaciones postquirúrgicas.

	Sin demora quirúrgica (N = 12)	Con demora quirúrgica (N = 70)	p
Tipo de cirugía			0.983*
Prótesis parcial	5 (41.7)	26 (37.1)	
Prótesis total	—	4 (5.7)	
DHS	6 (50.0)	25 (35.7)	
Otro	1 (8.3)	11 (15.9)	
Tipo de anestesia			0.854*
Regional	12 (100)	69 (98.6)	
General	—	1 (1.4)	
Demora quirúrgica en horas	42 ± 4.6	143 (91-168)	0.140‡
Sedestación postquirúrgica	7 (58.3)	19 (27.1)	0.050§
Destino al alta			1.000*
Domicilio	12 (100)	65 (92.9)	
Estancia hospitalaria	4 (4-6)¶	8 (6-10)¶	0.001‡
Tratamiento para osteoporosis al alta	5 (41.7)	16 (22.9)	0.153§
Complicación mayor	9 (75.0)	47 (67.1)	0.430*
Neumonía	—	9 (12.9)	0.222*
Úlcera por presión	2 (16.7)	22 (31.4)	0.250*
Infección urinaria	2 (16.7)	11 (15.7)	0.600*
Anemia postoperatoria	6 (50.0)	34 (48.6)	0.580§
<i>Delirium</i>	6 (50.0)	31 (44.3)	0.470§
Mortalidad hospitalaria	—	3 (4.3)	0.610*

Se reportan los resultados en n (%), a menos que se especifique medias o medianas.

* Prueba exacta de Fisher; ‡ prueba U de Mann Whitney; § χ²; ¶ mediana (rango intercuartil); — ningún paciente recibió rehabilitación postoperatoria.
DHS = Dynamic hip screw.

Tabla 3: Costos de la atención de fractura de cadera por fragilidad.

	Con demora (N = 70)	Sin demora (N = 12)	p*
Costo total	\$128,694.3 ± 37,588.33	\$103,155.2 ± 22,724.86	0.025
Material	\$46,831.98 ± 9,862.48	\$47,113.18 ± 6,735.36	0.924
Hospitalización	\$54,293.14 ± 25,879.55	\$33,150 ± 17,786.97	0.008

Se reportan medias ± desviación estándar. Costos reportados en pesos mexicanos al año 2018.

* U de Mann-Whitney.

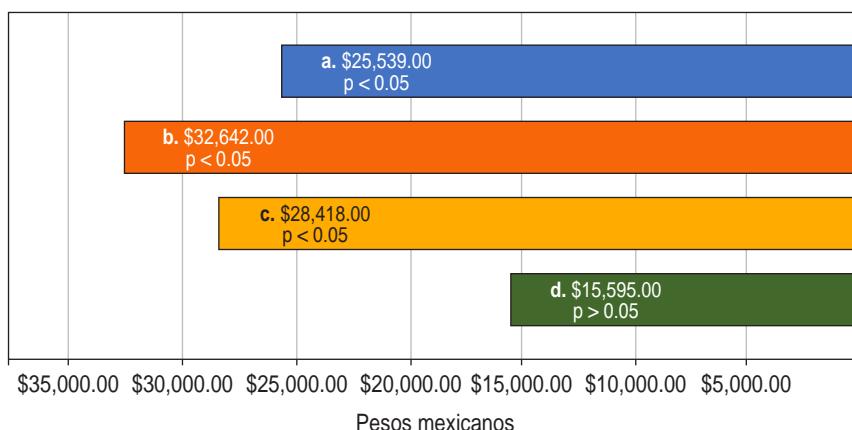


Figura 1:

Costos totales de la fractura de cadera y modelos de ajuste. Cirugía en menos de 48 horas contra más de 48 horas. Modelos ajustados a variables específicas. a) Diferencia entre el grupo con demora y sin demora. b) Ajuste con edad y género. c) Ajuste con riesgo quirúrgico. d) Ajuste con funcionalidad (Barthel).

a edad, género y riesgo quirúrgico, la tendencia hacia el ahorro se mantiene, lo que nos hace pensar que el posible ahorro sería consistente independientemente del perfil de los pacientes atendidos con fractura de cadera. Por otra parte, las principales causas de demora fueron la falta de tiempo quirúrgico y la falta de material. Este problema se puede atribuir, en opinión de los autores, a dos fenómenos que se potencian entre sí. El primero es a que al ser un hospital público, frecuentemente se encuentra cercano a su límite de capacidad instalada y con saturación de los servicios hospitalarios. El segundo es la falsa creencia de que la fractura de cadera no debe ser tratada como una urgencia quirúrgica.

La principal debilidad del estudio es que los costos individuales de los pacientes no se tienen sistematizados en un sistema electrónico que facilite el cálculo con menor margen de error; sin embargo, la estimación de costos está basada en la mayor cantidad de información disponible en el instituto. Consideramos que la principal fortaleza de este trabajo es ser el primer estudio mexicano que analiza la demora quirúrgica como factor modificable para ahorro de costos e impacto en resultados asistenciales.

Conclusiones

La demora quirúrgica en nuestro hospital tiene repercusiones negativas en los resultados asistenciales, además de incrementar de manera innecesaria los costos en salud. Estos costos asociados a la demora quirúrgica no se pueden atribuir a la edad, género o riesgo quirúrgico, por lo que se convierten en un factor modificable en el proceso de atención. Aunado a esto, las principales causas de demora no son inherentes al estado clínico del paciente, por lo que también pueden considerarse un factor modificable en la atención. Se deben generar políticas internas y mejora en los procesos, considerando la fractura de cadera una urgencia meritoria de cirugía temprana, llevando a una mejora potencial en resultados así como un ahorro significativo en costos para las instituciones públicas en México.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre envejecimiento y salud. Luxemburgo: OMS; 2015. [Último acceso 02 junio 2021] Disponible en: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>

2. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Censo Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Porcentaje de hombres de 60 y más años. 2019. [Último acceso 02 junio 2021] Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=poblacion+mayo+de+60+an?os#tabMCcollap se-Indicadores>
3. International Osteoporosis Foundation. The Latin American Regional Audit. Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis en 2012. 2012. [Último acceso 02 junio 2021] Disponible en: https://www.osteoporosis.foundation/sites/iofbonehealth/files/201906/2012_Latin_America_Audit_Espanol.pdf
4. Intervenciones de enfermería para la atención de adultos mayores con fractura de cadera. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2018. [Último acceso junio 2021] Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/603GER.pdf>
5. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespí Villarias N, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14 (1): 203.
6. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury.* 2018; 49 (8): 1458-1460.
7. Edelmuth SVCL, Sorio GN, Sprovieri FAA, Gali JC, Peron SF. Comorbidities, clinical intercurrents, and factors associated with mortality in elderly patients admitted for a hip fracture. *Rev Bras Ortop.* 2018; 53 (5): 543-551.
8. Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2011; 22 (5): 1277-1288.
9. International Osteoporosis Foundation. Epidemiology of fragility fractures. [Último acceso 02 junio 2021] Available in: <https://www.osteoporosis.foundation/facts-statistics/epidemiology-of-osteoporosis-and-fragility-fractures>
10. Klestil T, Roder C, Stotter C, Winkler B, Nehrer S, Lutz M, et al. Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2018; 8 (1): 13933.
11. Anthony CA, Duchman KR, Bedard NA, Gholson JJ, Gao Y, Pugely AJ, et al. Hip fractures: appropriate timing to operative intervention. *J Arthroplasty.* 2017; 32 (11): 3314-3318.
12. Viveros-García JC, Robles-Almaguer E, Arechiga Muñoz E, López Cervantes RE, Torres-Naranjo JF, Baldenebro-Lugo LS. Mexican hip fracture audit (ReMexFC): pilot phase report. *J Lat Am Geriatric Med.* 2020; 6 (1): 1-9.
13. Chang W, Lv H, Feng C, Yuwen P, Wei N, Chen W, et al. Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2018; 52: 320-328.
14. Villalon-Coca J, Romero-García E, Leira S, Cerdá-Palau A, Rollán-García P. La estancia prequirúrgica en la fractura de cadera: la perspectiva del gasto. *Gest y Eval Costos Sanit.* 2016; 17 (2): 121-131.
15. Farrow L, Hall A, Wood AD, Smith R, James K, Holt G, et al. Quality of care in hip fracture patients: the relationship between adherence to national standards and improved outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100 (9): 751-757.
16. Freeman C, Todd C, Camilleri-Ferrante C, Laxton C, Murrell P, Palmer CR, et al. Quality improvement for patients with hip fracture: experience from a multi-site audit. *Qual Saf Health Care.* 2002; 11 (3): 239-245.
17. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Hip fracture management guidelines. 2011 updated 2017. [Último acceso 04 junio 2021] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/resources/hip-fracture-management-pdf-35109449902789>
18. Candelario Martínez LJ, López Esqueda FJ, González González GR, González Rubio MV, García Aguirre N, Shiguetomi Medina JM. Associated factors to surgical delay hip fracture in a Mexican hospital. *J Lat Am Geriatric Med.* 2019; 5 (2): 33-38.
19. Quevedo-Tejero EC, Zavala-Gonzalez MA, Hernández-Gamas AC, Hernández-Ortega HM. Hip fracture in older adults: prevalence and costs in two hospitals. Tabasco, Mexico, 2009. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2011; 28 (3): 440-445.
20. Carlos F, Clark P, Maciel H, Tamayo JA. Direct costs of osteoporosis and hip fracture: an analysis for the Mexican Social Insurance Health Care System. *Salud Pública Mex.* 2009; 51 Suppl 1: S108-S113.
21. Clark P, Carlos F, Barrera C, Guzman J, Maetzel A, Lavielle P, et al. Direct costs of osteoporosis and hip fracture: an analysis for the Mexican healthcare system. *Osteoporos Int.* 2008; 19 (3): 269-276.
22. Clark P, Carlos F, Vázquez Martínez JL. Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos.* 2010; 5 (1-2): 9-17.
23. Villareal-Rios E, Mathew-Quiroz A, Garza-Elizondo ME, Nuñez-Rocha G, Salinas-Martinez AM, Gallegos-Handal G. Costo de la atención a la hipertensión arterial y su impacto en el presupuesto destinado en salud en México. *Salud Pública Mex.* 2002; 44: 7-13.
24. Macías-Sánchez A, Villareal-Paez HJ. Sostenibilidad del gasto público: Cobertura y financiamiento de enfermedades crónicas en México. *Ensayos Revista de Economía.* 2018; 37 (1): 99-134.
25. Granados-García V, Sánchez-García S, Ramírez-Aldana R, Zúñiga-Trejo C, Espinel-Bermúdez CE. Costos por hospitalización de adultos mayores en un hospital regional del IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2018; 56 (1): S64-S70.
26. Franco K, Litaker D, Locala J, Bronson D. The cost of delirium in the surgical patient. *Psychosomatics.* 2001; 42 (1): 68-73.
27. Arreguin-Nava R, González-González R, De la Torre-Rosas A. Infecciones adquiridas en los hospitales. ¿Cuánto cuestan y como se calcula? *Rev Digit Univ.* 2012; 13 (9): 1-10.
28. Soldevilla Agreda JJ, Torra I Bou JE, Posnett J, Verdu Soriano J, San Miguel L, Mayan Santos M. The burden of pressure ulcers in Spain. *Wounds.* 2007; 19 (7): 201-206.
29. Shabat S, Heller E, Mann G, Gepstein R, Fredman B, Nyska M. Economic consequences of operative delay for hip fractures in a non-profit institution. *Orthopedics.* 2003; 26 (12): 1197-1199; discussion 1199.
30. Castelli A, Daidone S, Jacobs R, Kasteridis P, Street AD. The determinants of costs and length of stay for hip fracture patients. *PLoS ONE.* 2015; 10 (7): e0133545.
31. Pincus D, Wasserstein D, Ravi B, Huang A, Paterson M, Jenkinson R, et al. Medical costs of delayed hip fracture surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100: 1387-1396.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.



Características de los pacientes con fractura periprotésica de fémur en artroplastia total de rodilla entre 2015 y 2018

Characteristics patients of periprosthetic femur fracture in total knee arthroplasty between 2015 and 2018

José de Jesús González Mercado,^{*,†} Rafael Bustos Mora,[‡] Artemio González Sánchez[‡]

*Residente de cuarto año de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia; [‡]Servicio de Ortopedia y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital de Especialidades «Dr. Ignacio García Téllez» del Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). México.

Resumen

Introducción: Las fracturas periprotésicas en la artroplastia total de rodilla es una complicación con una incidencia en fracturas supracondíleas con 2.5% en artroplastia primaria y de 1.6 a 38% en revisión, no obstante, la cantidad de cirugías de reemplazo articular van en aumento, ya sea por edades o comorbilidades de los pacientes, inclusive la edad de los pacientes con prótesis articulares es cada vez mayor, lo que en consecuencia daría un aumento en esta complicación, por lo que el conocer la incidencia de la misma y su epidemiología en nuestro medio es prioridad. **Material y métodos:** Se registra una muestra de 37 pacientes recibidos en nuestro hospital entre los años 2015 a 2018 organizados según la clasificación de Rorabeck-Lewis. **Resultados:** En 37 casos, de los cuales 35 cumplen criterios de inclusión, 31 (88.5%) fueron de sexo femenino, predominando sobre el sexo masculino. Las prótesis primarias presentan una mayor tasa de fracturas con 33 (94.2%) en comparación con las prótesis de revisión. El tipo más común fue el II con 18 pacientes (51.4%), seguido del tipo III con nueve (25.7%), y por último, el tipo I con ocho (22.8%). La mayor incidencia de fracturas se encontró en el primero y quinto año posteriores a la colocación de la artroplastia con 14 pacientes (40%). El principal mecanismo de lesión fueron las caídas con traumatismo de baja energía con 30 casos (85.7%). **Conclusión:** La incidencia de fracturas periprotésicas en nuestro país no parece rebasar a otras; sin embargo, existe un aumento aparente en los años que puede ser secuencial al aumento de artroplastias totales de rodilla.

Palabras clave: Artroplastia total de rodilla, fractura periprotésica, fractura periprotésica femoral, clasificación Rorabeck-Lewis, epidemiología.

Abstract

Introduction: Periprosthetic fractures in total knee arthroplasty are a rare complication in terms of incidence, with its main incidence in supracondylar fractures with 2.5% in primary arthroplasty and 1.6 to 38% in revision, however, the amount of joint replacement surgeries are increasing either by age or comorbidities of the patients, including the age of patients with joint prostheses is increasing, which consequently would give an increase in this complication, so knowing the incidence of itself and its epidemiology in our environment is a priority. **Material and methods:** A sample of 37 patients received in our hospital between the years 2015 to 2018 is recorded, organized according to the Rorabeck-Lewis classification. **Results:** In 37 cases, of which 35 met the inclusion criteria, 31 corresponded to women, predominating over the male sex. Primary prostheses had a higher rate of fractures with 33 patients (94.2%) compared to revision prostheses. The most common type was II with 18 patients (51.4%), followed by type III with nine patients (25.7%), and finally, type I with eight patients (22.8%). The highest incidence of fractures was found between first and fifth year after of arthroplasty with 14 patients (40%). The main mechanism of injury was falls of low energy trauma with 30 patients (85.7%). **Conclusion:** The incidence of periprosthetic fractures in our country does not seem to exceed others, however, there is an apparent increase over the years that may be sequential to the increase in total knee arthroplasties.

Keywords: Total knee arthroplasty, periprosthetic fracture, periprosthetic femoral fracture, Rorabeck-Lewis classification, epidemiology.

Correspondencia:

Dr. José de Jesús González Mercado

E-mail: dr.jesusgonzalez26@gmail.com

Recibido: 24-07-2021. Aceptado: 11-08-2021.

Citar como: González MJJ, Bustos MR, González SA. Características de los pacientes con fractura periprotésica de fémur en artroplastia total de rodilla entre 2015 y 2018. Orthotips. 2021; 17 (4): 202-205. <https://dx.doi.org/10.35366/102217>

Introducción

Las fracturas periprotésicas en la artroplastia total de rodilla son una complicación poco frecuente en cuanto a incidencia,¹ con su principal incidencia en fracturas supracondíleas con 2.5% en artroplastia primaria y de 1.6 a 38% en revisión,² no obstante, la cantidad de cirugías de reemplazo articular van en aumento, ya sea por edades o comorbilidades de los pacientes, inclusive la edad de los pacientes con prótesis articulares es cada vez mayor, lo que en consecuencia daría un aumento en esta complicación.^{3,4} La mortalidad de la fractura periprotésica es alta, por lo que es un problema verdadero con gran relevancia médica.^{5,6}

En la actualidad, las artroplastias han incrementado de una forma inimaginable gracias a los buenos resultados que han presentado.

En Estados Unidos se habla de un estimado de un millón de prótesis de cadera y rodilla de manera anual, otras referencias mencionan que se realizan 235 procedimientos de artroplastia total de rodilla por cada 100 mil habitantes, e incluso se habla de que hasta el año 2015 en este país alrededor de 7 millones de personas vivían con una prótesis de rodilla.⁷ Tiene clara la epidemiología de sus pacientes: presentan una incidencia femenina mayor, con un auge máximo en su uso entre los 70 y 79 años, y con un aproximado de gasto anual de 2.7 billones de dólares;⁸ igualmente se analiza que la cantidad de pacientes jóvenes que necesitarán una prótesis de rodilla se encuentra en aumento progresivo.⁹

En los países nórdicos se encuentra un estudio de incidencia de 1997 a 2012 entre Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia: se demostró un aumento en la incidencia de los cuatro países, durante estos años la incidencia inicial fue de 3.4 en Dinamarca, 3.6 en Noruega, 9.0 en Suecia y 13 en Finlandia por cada 10,000 habitantes y al final del estudio, la incidencia fue de 21 en Dinamarca, 14 en Noruega, 21 en Suecia y 28 en Finlandia por cada 10,000 habitantes. Se reportó un total de 385,310 artroplastias totales de rodilla en estos 15 años, con una media de 70 años y mayoría de pacientes femeninos.¹⁰

En España, en la región de Cataluña se cuenta con registro de una década que muestra el aumento en la cantidad de artroplastias totales de rodilla: en el primer estudio se evalúan pacientes en un periodo de 1992 a 2005 con un avance de intervenciones entre estos años de 0.7 intervenciones por cada 10,000 habitantes a 15.5 por prótesis pri-

marias y 3.4 a 7.2% sobre el total de artroplastias ya mencionado.¹¹

La historia parece repetirse, a futuro se espera un aumento de la colocación de artroplastias de rodilla al número alto que ya conocemos: Estados Unidos publica un artículo donde se habla que de seguir la línea de crecimiento histórico de remplazo articular, las cirugías primarias de este tipo en pacientes menores de 65 años excederán 50% de todas las edades para 2011 y 2016 en el año 2030.^{7,12,13}

En México en 2015 se realiza un artículo que demuestra que la gonartrosis, que es catalogada como la principal enfermedad para realizar una artroplastia total de rodilla, es la segunda enfermedad más común en los trastornos musculoesqueléticos.¹⁴

Las características de los pacientes y sus fracturas deben ser identificadas por cada población para poder encontrar cómo prevenirlas y disminuir su incidencia o complicaciones. Existen múltiples estudios que evalúan estas estadísticas en las fracturas periprotésicas.^{4,15}

En México se han realizado estudios donde se evalúan estas fracturas,^{16,17} en un artículo de 2018 en Acta Ortopédica se habla de las características de la fractura;¹⁸ sin embargo, las características de los pacientes aún no han sido evaluadas de manera amplia.

Material y métodos

Se realiza un estudio retrospectivo, transversal y descriptivo en pacientes con antecedentes de colocación de artroplastia de rodilla en el Centro Médico Nacional de Occidente de enero de 2015 a enero de 2018. El criterio de eliminación fue el desconocimiento del tiempo de colocación de prótesis. Se tuvo un total de 37 pacientes sin necesidad de reposición de perdidas; se evaluó edad, sexo, tipo de artroplastia, mecanismo de lesión, tiempo de colocación de la prótesis, año de lesión, clasificación de la lesión y extremidad lesionada. Se utilizó la clasificación de Rorabeck-Lewis (**Tabla 1**); además, se realizó un análisis descriptivo en el que se evaluaron frecuencias absolutas y relativas

Tabla 1: Clasificación de Rorabeck-Lewis.

Tipo	
I	Fractura sin desplazar, prótesis intacta
II	Fractura desplazada, prótesis intacta
III	Fractura desplazada o sin desplazar, prótesis inestable

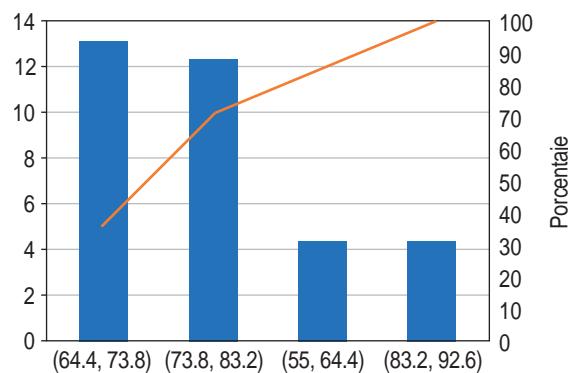


Figura 1: Afectación según la edad de los pacientes.

para variables cualitativas, y promedio y desviación estándar para las variables cuantitativas.

Resultados

El total de casos registrados fue 37 en un total de 4,882, lo que representa un porcentaje de 0.757% de los casos totales, de éstos, 35 pacientes cumplen los criterios de inclusión, los cuales presentan prótesis cementada con edades entre los 55 y 90 años (media = 73.34, mediana = 72, moda = 68) (*Figura 1*), con una marcada predominancia en el sexo femenino (n = 31, 88.57%) sobre el sexo masculino (n = 4, 11.42%), el número de pacientes por año fue: n = 9 (25.71%) en 2015; n = 9 (25.71%) en 2016; n = 12 (34.28%) en 2017; y n = 5 (14.28%) en 2018, con un promedio de 8.75 pacientes por año, siendo el 2017 el año con mayor número de casos.

Los pacientes que presentan prótesis total de revisión (n = 2, 5.71%) son minoría en comparación con los que presentan fractura en una prótesis total primaria (n = 33, 94.28%). Los tipos de fracturas fueron clasificados según la clasificación de Rorabeck-Lewis, siendo el principal tipo con afectación el tipo II (n = 18, 51.42%); el segundo tipo más afectado es el III (n = 9, 25.71%); y en tercer lugar el tipo I (n = 8, 22.85%) (*Figura 2*). Referente al tiempo en que se presenta la prótesis, los pacientes son divididos en seis grupos sencillos: fracturas quirúrgicas (n = 1, 2.85%), menor a un año (n = 6, 17.14%), 1 a 5 años (n = 14, 40%), 6 a 10 años (n = 11, 3.14%), 11 a 15 años (n = 2, 5.71%) y 16 a 20 años (n = 1, 2.85%); un paciente se repite, ya que presenta dos fracturas en la misma prótesis en diferente periodo, siendo el periodo más afectado el de uno a cinco años de co-

locación (*Figura 3*). En cuanto a la pierna fracturada, existe muy poca diferencia con un predominio de la pierna derecha (n = 19, 54.28%) sobre la pierna izquierda (n = 16, 45.71%). Respecto a los mecanismos de lesión de las fracturas periprotésicas, el principal fue el traumatismo directo de baja energía (n = 30, 85.71%) con una evidente mayoría, seguido por las fracturas que suceden por palanca con torsión (n = 2, 5.14%) y en tercer lugar tenemos un empate entre el mecanismo de lesión desconocido, traumatismo indirecto y quirúrgico (n = 1, 2.85%).

Discusión

Las características de los casos son pocas veces evaluadas y han sido llevadas a segundo plano; sin embargo, el conocerlas nos permitirá prevenir este tipo de lesiones, así como poder ser más claros con la evidencia científica con nuestros pacientes. Las evaluaciones epidemiológicas son la base del conocimiento inicial, por lo que la relevancia de estos estudios debe motivar a nuevas investigaciones. Dentro de nuestro estudio todos los pacientes fueron tratados con el mismo implante, siendo un implante de revisión de la misma casa comercial. La incidencia de fracturas periprotésicas supracondíleas en el ámbito mundial es de 2.5% y nosotros presentamos un porcentaje de 0.8% de fracturas periprotésicas.

Conclusiones

La incidencia de fracturas periprotésicas de rodilla de nuestro país no es mayor a la de otros países,

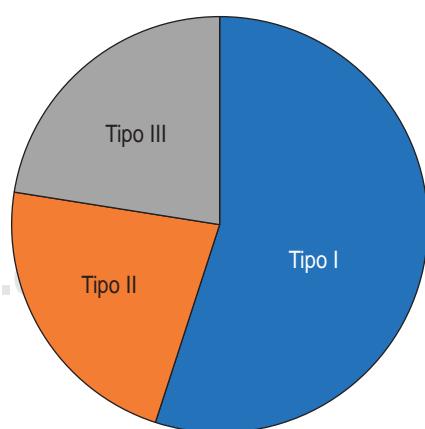


Figura 2: Tipo de fractura periprotésica según la clasificación Rorabeck-Lewis.

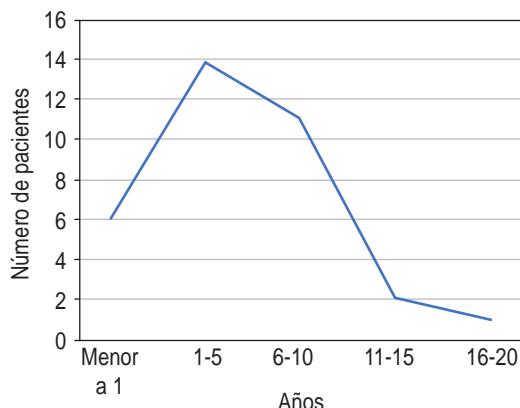


Figura 3: Tiempo en años para la fractura después de la artroplastia total de rodilla (ATR).

aunque se puede observar un ligero aumento a lo largo de los años, lo que podría relacionarse de forma indirecta con la cantidad de artroplastias totales que va en aumento, lo cual lleva a priorizar el conocimiento de epidemiología de las fracturas periprotésicas para poder afrontarlas y aclarar información a nuestros pacientes.

Referencias

1. Delanois RE, Mistry JB, Gwam CU, Mohamed NS, Choksi US, Mont MA. Current epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2017; 32 (9): 2663-2668.
2. Maradit KH, 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): 1386-1397.
3. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30 (2): 265-277.
4. García GAJ, Cano PA, Moreno DR, Giráldez SM, Cano LP. Análisis de la mortalidad tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas periprotésicas de fémur distal. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020; 64 (2): 92-98.
5. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM 2nd, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89 (12): 2658-2662.
6. Inacio MCS, Paxton EW, Graves SE, Namba RS, Nemes S. Projected increase in total knee arthroplasty in the United States - an alternative projection model. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017; 25 (11): 1797-1803.
7. Meek RM, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93 (1): 96-101.
8. Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Demanda futura de pacientes jóvenes para el reemplazo articular primario y de revisión: proyecciones nacionales de 2010 a 2030. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467 (10): 2606-2612.
9. Arias-de la Torre J, Capdevila A, Martínez O, Domingo L, Marinelli M, Robles N, et al. Una década del Registro de Artroplastias de Cataluña (RACat): exhaustividad, variabilidad y supervivencia de las prótesis entre 2005 y 2014. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017; 61 (2): 70-81.
10. Castells X, Comas M, Guerrero R, Espallargues M, Allepuz A, Sabatés S, et al. Impacto de la cirugía para el recambio de prótesis de rodilla en el Sistema Nacional de Salud. *Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya*; 2014.
11. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res*. 2015; 27 (1): 1-9.
12. Della Rocca GJ, Leung KS, Pape HC. Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. *J Orthop Trauma*. 2011; 25 Suppl 2: S66-S70.
13. Espinosa-Mendoza RL, Soto-Padilla M, Gómez-García F. Frecuencia de patología musculoesquelética y su tratamiento en pacientes adultos mayores en un Hospital Privado de la Ciudad de México. *Acta Ortop Mex*. 2015; 29 (1): 21-27.
14. Saus N, Silvestre A, Almeida Herrero F, Gállego S, Gomar Sancho F. Tratamiento de las fracturas periprotésicas de rodilla: revisión de 29 casos. *Rev Esp Cir Osteoartic*. 2014; 49 (258): 79-83.
15. Chen F, Mont MA, Bachner RS. Management of ipsilateral supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1994; 9 (5): 521-526.
16. Zarur MN, Caldelas CE, Gómez BCD. Fracturas periprotésicas femorales tratadas con clavo supracondíleo distal, después de prótesis total de la rodilla. *Acta Ortop Mex*. 2001; 15 (6): 278-279.
17. Celaya F, González JC, Aguilera X, Sarasquete J, Jordán M. Fracturas periprotésicas de rodilla. Opciones terapéuticas. *Arthros*. 2009; 7 (1): 5-13.
18. González UH. Fracturas periprotésicas de rodilla. *Ortho-tips*. 2018; 14 (3): 131-139.

Conflictivo de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de los autores.



Abordaje subvasto versus parapatelar medial en la artroplastia total de rodilla, resultados funcionales

Subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty, functional results

Jesús Matehuala García,* José Manuel Pérez Atanasio,‡

Francisco Javier Villarreal Barrera,* Mauricio Quitzé Ramos Gómez*

*Cirujano Ortopédico adscrito al Servicio de Reemplazo Articular del Hospital General Regional No. 2 Villa Coapa, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México; ‡Cirujano Ortopédico adscrito al Servicio de Traumatología del Hospital General Regional No. 2 El Marqués, Instituto Mexicano del Seguro Social, Querétaro, México.

Resumen

El reemplazo total de rodilla es en general una cirugía exitosa con una baja incidencia de complicaciones. A pesar de esto, 20% de los pacientes no están satisfechos con el resultado clínico, lo que probablemente está relacionado con el abordaje quirúrgico, por tal motivo buscamos opciones menos agresivas para la colocación de la prótesis. La capsulotomía parapatelar medial *per se* es traumática, por tanto, una alternativa viable es incidir a través de los intervalos musculares y el abordaje subvasto es el epítome de esta decisión.

Material y métodos: El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados funcionales del abordaje subvasto vs. parapatelar medial en la artroplastia total de rodilla. Se incluyeron 64 pacientes con diagnóstico de gonartrosis primaria. Los pacientes fueron evaluados con el Knee Society Score a las cuatro semanas y a los seis meses. **Resultados:** Del total de 64 pacientes incluidos en el estudio, se distribuyeron en dos grupos. Los sometidos al abordaje parapatelar medial (grupo I) con 32 pacientes y el abordaje subvasto (grupo II) con 32 pacientes. Los resultados mostraron mejor evolución en las primeras cuatro semanas con el abordaje subvasto, pero tras la revisión de los seis meses los resultados fueron muy semejantes. **Conclusiones:** El abordaje subvasto ofrece un mejor rango de movilidad inicial y menos dolor en las primeras semanas; sin embargo, los resultados son semejantes al compararlos con el abordaje parapatelar medial a mediano plazo.

Palabras clave: Abordaje parapatelar, abordaje subvasto, artroplastia de rodilla.

Abstract

*Total knee replacement is generally a successful surgery with a low incidence of complications, despite this 20% of patients are not satisfied with the clinical result, probably related to the surgical approach, for this reason we look for less aggressive options for the placement of the prosthesis. Medial parapatellar capsulotomy *per se* is traumatic, therefore, a viable alternative is to incise through the muscular intervals, and the subvastous approach is the epitome of this decision. **Material and methods:** The objective of this study was to evaluate the functional results of the subvastous vs medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. 64 patients with a diagnosis of primary knee osteoarthritis were included. The patients were evaluated with the Knee Society Score at four weeks and six months. **Results:** Of the total of 64 patients included in the study, they were divided into two groups. Patients underwent the medial parapatellar approach (group I) with 32 patients and the subvastous approach (group II) with 32 patients. The results showed better evolution in the first four weeks with the subvastous approach, but after the six-month revision the results were very similar. **Conclusions:** The subvastous approach offers a better initial range of motion and less pain in the first weeks, however the results are similar when compared to the medial parapatellar approach in the medium term.*

Keywords: Parapatellar approach, subvastus approach, knee arthroplasty.

Correspondencia:

Jesús Matehuala García

E-mail: jesus_matehuala_garcia@yahoo.com.mx

Recibido: 06-07-2021. Aceptado: 15-07-2021.

Citar como: Matehuala GJ, Pérez AJM, Villarreal BFJ, Ramos GMQ. Abordaje subvasto versus parapatelar medial en la artroplastía total de rodilla, resultados funcionales. Orthotips. 2021; 17 (4): 206-210. <https://dx.doi.org/10.35366/102218>

Introducción

El número anual de artroplastias totales de rodilla (ATR) se ha incrementado alrededor del mundo en las últimas décadas; es un procedimiento con una técnica reproducible y eficaz,¹ esta tendencia se entiende debido al éxito del procedimiento, el cual pretende mejorar la función, disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida.

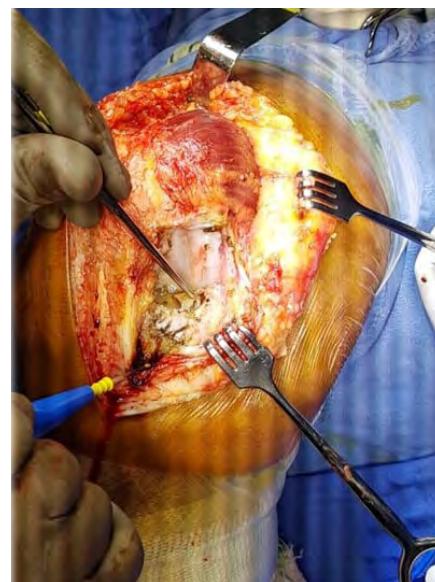
La incidencia de complicaciones asociadas a la cirugía es menor de 4% y a pesar de los beneficios del procedimiento casi 20% de los pacientes no están totalmente satisfechos con el resultado; puede persistir dolor residual y algunas limitaciones en la flexoextensión así como restricciones físicas en pacientes activos, tales resultados están asociados con factores atribuibles a la técnica, principalmente el abordaje quirúrgico, el diseño del implante, la selección del paciente así como el manejo de las expectativas.²

Tras una ATR algunos pacientes pueden experimentar dolor y disminución de la fuerza del cuádriceps,³ lo cual se atribuye al abordaje quirúrgico, que de manera habitual se realiza a través de una incisión cutánea longitudinal en la línea media de 20 a 25 cm. Posterior a la elección del cirujano, basándose en una planificación preoperatoria, se lleva a cabo una capsulotomía parapatelar medial, lateral, subvasto o midvasto.

Tradicionalmente el abordaje que se utiliza en la ATR es el parapatelar medial (PPM), la enseñanza del mismo se transmite de un cirujano a otro, lo cual favorece su expansión. La descripción original se atribuye a Von Langenbeck, se realiza a partir de una disección entre el tendón del cuádriceps y el vasto medial, continúa la artrotomía a lo largo de la

Figura 2:

Exposición de la articulación en forma de L a través del retináculo medial conservando la porción del músculo oblicuo medio.



cara medial de la rótula; Insall involucra el tendón del cuádriceps y realiza la artrotomía lo más recto posible para evitar seccionar las fibras longitudinales del aparato extensor.⁴ Este abordaje ofrece excelente exposición, es reproducible y versátil, las complicaciones femorales o tibiales son escasas; sin embargo, vulnera el mecanismo extensor y el aporte vascular de la rótula,⁵ lo que propicia la aparición de complicaciones hasta en 12% como incremento en la inclinación patelar, subluxación, luxación o necrosis avascular.⁶

El abordaje subvasto (SV) fue descrito por Erkes en 1929 y popularizado por Hoffman en 1991, quien concluye que «el abordaje subvasto para la artroplastia total de rodilla primaria es la elección más natural y lógica en comparación con el abordaje parapatelar medial, considerando la anatomía y fisiología, muscular y vascular».⁷ El abordaje en planos profundos en un inicio expone el vasto interno, posteriormente se identifica el *septum intermuscular*, a partir de este momento se realiza una disección digital lo más proximal posible respetando las estructuras del canal de Hunter distalmente hasta el retináculo medial (*Figura 1*). Se localizan y ligan los vasos perforantes, a partir de una forma de L se dirige distalmente paralelo al tendón patelar (*Figura 2*).

Tiene la ventaja teórica de preservar el mecanismo extensor (*Figura 3*), lo cual se traduce en una mejor fuerza en el cuádriceps, conserva el aporte vascular de la rótula, centraliza el recorrido patelar, hay menos complicaciones en la herida, acelera la rehabilitación,

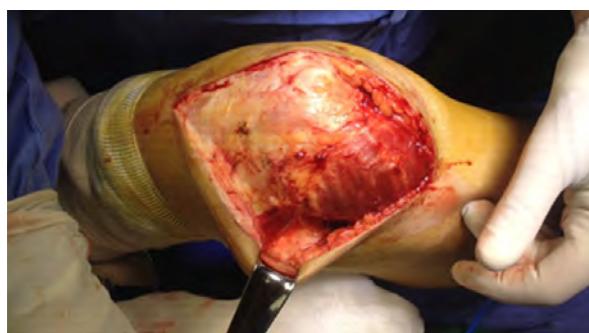


Figura 1: Exposición del vasto medial hasta el canal de los aductores, visualizando el retináculo medial.



Figura 3: Se observa la integridad del cuádriceps, lo cual mejora el recorrido patelar.

reduce el dolor postoperatorio y disminuye los días de hospitalización.⁸

Sin embargo, la limitante de no evertir la rótula puede restringir la adecuada exposición de la articulación. Algunas contraindicaciones para el uso de este abordaje son: cirugía de revisión, gonartrosis severa, deformidades en valgo, osteotomías alineadoras periarticulares previas y pacientes obesos (*Figura 4*).

A pesar de las ventajas aparentes y los hallazgos obtenidos con mejores resultados clínicos en múltiples artículos, el abordaje subvasto no destaca como un abordaje que se utilice comúnmente en el reemplazo total de rodilla primario. Y esto puede estar condicionado a la limitada práctica al ejecutar la cirugía con este abordaje.

En el presente estudio evaluamos los posibles beneficios como menos dolor postoperatorio y una mejor recuperación funcional con el abordaje subvasto en comparación con los resultados del abordaje parapatelar medial.

Material y métodos

Realizamos un estudio prospectivo, el cual incluyó 64 pacientes con diagnóstico de gonartrosis primaria en varo candidatos a ATR, con un índice de masa corporal menor de 35, todos con protocolo preoperatorio completo, los cuales se sometieron a reemplazo total de rodilla primaria utilizando la prótesis NEXURY por Arthronix, con retención del ligamento cruzado posterior y reemplazo de superficie patelar, en ningún procedimiento se colocó torniquete ni se utilizaron antifibrinolíticos, se emplearon antibióticos y antitrombóticos profilácticos, se

ejecutaron los dos abordajes quirúrgicos de acuerdo con la descripción original subvasto por Hoffman y parapatelar medial Insall, ambos utilizados de forma aleatoria previa planificación preoperatoria, en ambos abordajes se empleó la misma incisión cutánea, las cirugías fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico en el Hospital Regional No. 2 del IMSS en el período comprendido de Enero a Septiembre de 2019. Se evaluó el tiempo de ejecución de la cirugía así como el sangrado cuantificado por el servicio de anestesiología.

Los pacientes fueron evaluados a las cuatro semanas y a los seis meses, la evaluación funcional se efectuó con el *Knee Society Score* (KSS), el cual evalúa dolor, estabilidad y rango de movilidad, donde cero es el peor puntaje y 100 el mejor. Además, para el análisis estadístico se empleó la t de Student para variables independientes y de χ^2 para la comparación de los dos grupos.

Los resultados fueron expresados como media \pm desviación estándar (DE). Para todas las pruebas se aceptó un valor de significación inferior a 0.05.

Resultados

Del total de 64 pacientes incluidos en el estudio, se distribuyeron en dos grupos. El abordaje parapa-

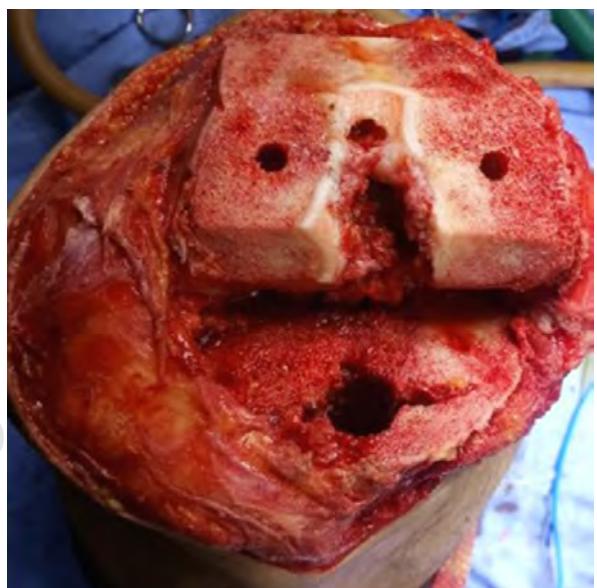


Figura 4: La desventaja parcial de no evertir la rótula es limitar la exposición del compartimento lateral.

telar medial (grupo I) se efectuó en 32 pacientes y el abordaje subvasto (grupo II) en 32.

Del universo estudiado, 21 fueron hombres (32.4%) y 43 mujeres (67.1%); en el grupo I se presentaron ocho hombres y 24 mujeres, y en el grupo II, 13 hombres y 19 mujeres.

Destacamos que las variables preoperatorias tienen una $p > 0.05$, lo que nos habla de que los dos grupos de estudio son similares y confirma la homogeneidad de los dos grupos que buscábamos con nuestra metodología de estudio.

El grupo I presentó una media de edad de 69.93 años (rango: de 55 a 87) y el grupo II una media de edad de 67.12 años (rango de 54 a 85).

El abordaje parapatelar fue de tres minutos en promedio más rápido que el abordaje subvasto con una confiabilidad de 95%. Promedio 64.03 ± 4.7755 min, mientras que en el abordaje SV el promedio fue 67.28 ± 6.9988 min, con una $p = 0.806$.

En cuanto al sangrado, el abordaje SV mostró un sangrado menor en promedio de 15 ml que el abordaje PPM, lo cual no representa una variación significativa entre ambos abordajes, con el parapatelar (PP) el promedio fue 225.94 ± 55.1748 ml, mientras que el abordaje SV tuvo un promedio de 209.38 ± 61.3787 ml, con una $p = 0.261$.

El dolor evaluado a seis meses es menor con la técnica de abordaje SV que con el PP con 95% de confiabilidad.

No hubo una diferencia significativa en el rango de flexión a cuatro semanas o seis meses entre los dos abordajes. Ambos abordajes evaluados a cuatro semanas presentan un rango de flexión menor de 100° y a seis meses mayor de 120° .

Discusión

Se han descrito múltiples abordajes quirúrgicos para la sustitución protésica de la articulación de la rodilla, todos ellos diseñados para permitir el mejor acceso dependiente de la deformidad mecánica o indicación específica. A pesar del conocido éxito del procedimiento, la presencia del dolor postoperatorio desencadena la polémica de ¿cuál es el abordaje óptimo para el reemplazo total de rodilla?

El éxito de cualquier procedimiento quirúrgico involucra el conocimiento de la anatomía, la disección de los tejidos implica un daño controlado que repercute no sólo en la sección de estructuras vasculares arteriales o venosas, sino también en la modificación de la fuerza de grupos muscu-

lares y en forma secundaria su comportamiento biomecánico.

Cuatro músculos en la cara anterior del muslo forman el cuádriceps: el recto femoral, el crural, el vasto lateral y el vasto medial; la función principal de este grupo muscular es la extensión de la rodilla. El cuádriceps comparte un tendón común de inserción, las fibras del recto anterior y del crural se insertan de manera casi perpendicular en el polo superior de la rótula, las fibras del vasto externo se dirigen oblicuamente en un ángulo de 14° (entre 6° y 45°) y las fibras del vasto interno a 55° (entre 28° y 70°). En 1968 Lieb y Perry describieron dos segmentos bien definidos del vasto medial, proximalmente una porción denominada vasto *medialis longus* (VML), la cual contribuye de manera directa a la extensión de la rodilla, y una porción distal referida como el vasto medial oblicuo (VMO) que actúa como estabilizador medial de la rótula durante la extensión de la rodilla.⁹

Scapinelli analizó el patrón vascular de la rótula basado en la prueba de perfusión de Trueta y Harrison,¹⁰ sus hallazgos mostraron la presencia de dos sistemas, uno penetra en el tercio medio de la superficie anterior y el otro entra en el polo inferior del hueso detrás del ligamento rotuliano. El patrón arterial extraóseo se caracteriza por la presencia de un anillo altamente anastomótico formado por cinco arterias geniculares.

El abordaje parapatelar medial es considerado el estándar de oro, su popularidad se fundamenta en la sencilla ejecución de cirugía primaria y de revisión. Es útil en cualquier deformidad y la capacidad de exposición facilita la liberación de adherencias que se presentan en contracturas severas. Los problemas surgen cuando se vulnera el complejo extensor, al seccionarse el tendón se sacrifica la biomecánica del mismo y la irrigación de la rótula,¹¹ incrementando las complicaciones femoropatelares. Al realizar un abordaje parapatelar medial se interrumpe el flujo de las arterias suprema y genicular inferior, obligando a que la integridad de la arteria lateral superior preserve el aporte vascular; el paso crítico de una liberación del retináculo lateral para mejorar el seguimiento patelar afectaría indudablemente el sistema vascular extraóseo. El limitado flujo sanguíneo de la rótula después de la cirugía sería responsable de malos resultados que conducen a dolor en cara anterior de la rodilla, osteonecrosis, fracturas por sobrecarga, y aflojamiento de los componentes rotulianos,¹² todo lo anterior obliga

a buscar alternativas menos cruentas que en teoría mejoren los resultados postoperatorios.

El abordaje subvasto se caracteriza por ser más anatómico, la disección quirúrgica sigue la anatomía del cuádriceps, desprende al vasto medial oblicuo de su inserción medial sin afectar el espesor del mecanismo extensor y con apego a los principios generales de los abordajes, por lo tanto en teoría no afecta la fuerza muscular del conjunto, la fuerza vectorial centraliza el recorrido patelar reduciendo la presencia de subluxación o luxación de la patela evitando el uso de liberaciones laterales, respetar los intervalos musculares evita el daño completo del anillo anastomótico, limitando el sacrificio vascular de la rótula. Las desventajas se asocian a la limitada visibilidad del compartimento lateral, por lo que no puede utilizarse en cirugía de revisión, deformidades severas, osteotomías previas, pacientes obesos o musculosos. La disección debe ser cuidadosa para evitar lesionar las estructuras vasculares del canal aductor.

Un punto trascendente en la evolución postoperatoria y que desde el punto de vista clínico ofrece menos dolor postoperatorio independiente del abordaje a utilizar es el uso de torniquetes, ya que es una práctica que los cirujanos ortopédicos han tratado de soslayar y en la actualidad se ha convertido en un tema controvertido.¹³ En este estudio en ninguna cirugía se aplicó manguito neumático.

Conclusiones

El abordaje subvasto es una alternativa efectiva para el reemplazo total de rodilla primario. Cualquier cirujano que realice de manera habitual el reemplazo total de rodilla con el abordaje parapatelar medial lo hará con seguridad, ya que es fiable, reproducible y eficaz. A pesar de que el abordaje SV ofrece un mejor rango de movilidad inicial y menos dolor, estos beneficios no son significativos en comparación con el abordaje parapatelar medial, si los contrastamos a largo plazo.

Referencias

1. Niemelalnen MJ, MaKela KT, Robertsson O, W-Dahl A, Furnes O, Fenstad AM, et al. Different incidences of knee arthroplasty in the Nordic countries. *Acta Orthop.* 2017; 88 (2): 173-178.
2. Scott CE, Howie CR, MacDonald D, Biant LC. Predicting dissatisfaction following total knee replacement: a prospective study of 1217 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2010; 92 (9): 1253-1258.
3. Sastre S, Sanchez MD, Lozano L, Orient F, Fontg F, Nuñez M. Total knee arthroplasty: better short-term results after subvastus approach: a randomized, controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17 (10): 1184-1188.
4. Scuderi GR, Tenholder M, Capeci C. Surgical approaches in mini-incision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (428): 61-67.
5. Weinhardt C, Barisic M, Bergmann EG, Heller KD. Early results of subvastus versus medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004; 124 (6): 401-403.
6. Cila E, Güzel V, Ozalay M, Tan J, Simsek SA, Kanatli U, et al. Subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002; 122 (2): 65-68.
7. Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1991; (269): 70-77.
8. Berstock JR, Murray JR, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD. Medial subvastus versus the medial parapatellar approach for total knee replacement: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *EFORT Open Rev.* 2018; 3 (3): 78-84.
9. Hubbard JK, Sampson HW, Elledge JR. Prevalence and morphology of the vastus medialis obliquus muscle in human cadavers. *Anat Rec.* 1997; 249 (1): 135-142.
10. Scapinelli R. Blood supply of the human patella. Its relation to ischaemic necrosis after fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 1967; 49 (3): 563-570.
11. DeBell H, Pinter Z, Pinto M, Bergstresser S, Lee S, de Cesar Netto C, et al. Vascular supply at risk during lateral release of the patella during total knee arthroplasty: a cadaveric study. *J Clin Orthop Trauma.* 2019; 10 (1): 107-110.
12. Kirschner MH, Menck J, Nerlich A, Walser R, Bührer V, Hofmann GO. The arterial blood supply of the human patella. Its clinical importance for the operating technique in vascularized knee joint transplants. *Surg Radiol Anat.* 1997; 19 (6): 345-351.
13. Arthur JR, Spangeli MJ. Tourniquet use in total knee arthroplasty. *J Knee Surg.* 2019; 32 (8): 719-729.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses.



Creación de capacidades para el desarrollo de liderazgo a los cirujanos ortopédicos en América Latina

Building leadership development capacity for orthopaedic surgeons in Latin America

Madeline C MacKechnie,* Luis G Padilla Rojas,† Fernando De la Huerta,§ Leonardo López Almejo,¶

José Máximo Gómez Acevedo,|| Sergio Quintero Hernández, ** Theodore Miclau,*

Grupo de Programa de Desarrollo de Liderazgo‡

*Orthopaedic Trauma Institute, Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco. Zuckerberg San Francisco General Hospital; †Hospital Puerta de Hierro, Zapopan, México; §Unidad de Ortopedia y Traumatología, Guadalajara, México; ¶Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. Aguascalientes, México; ||Sanatorio San Francisco de Asís, Guadalajara, México; **Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

‡Banuelos Benites R (Universidad Panamericana, Aguascalientes, México); Gutiérrez Mendoza I (Médico con práctica privada); Izaguirre A (Universidad Autónoma de Tamaulipas); Jiménez Ávila JM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México); López-Cervantes RE (Hospital San Francisco de Asís); López Estrada D (Hospital «Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez», Secretaría de Salud de Tabasco); López-Mejía G (Hospital Christus Muguerza Saltillo); Martínez De León U (IMSS UMAE 14 Veracruz, Hospital de María, Veracruz); Martínez Islas L (Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C.); Minguez Vargas S (Hospital Regional Presidente Juárez del ISSSTE); Quintero JE (Hospital Universitario San Jorge, Clínica Fracturas y Fracturas, Colombia); Rodríguez López J (Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa); Salcido Reyna MV (Hospital General de Mexicali); Tabares Neyra H (Centro de Investigaciones en Longevidad, Envejecimiento y Salud (CITED)); Tafoya-Arreguin GA (Antiguo Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde»); Toledo-Infanson T (Hospital General Agua Prieta, Servicios de Salud Sonora); Vargas SL (IMSS Hospital No. 83, Morelia, Michoacán, México).

Resumen

Las soluciones para hacer frente la carga económica a causa de los traumatismos musculoesqueléticos en América Latina requieren no sólo recursos financieros e infraestructura de investigación, sino también la creación de capacidad de liderazgo para los cirujanos ortopédicos. Reconociendo el impacto que la capacitación para el desarrollo del liderazgo tiene en la mejora de los resultados para la atención de los pacientes y el desempeño de las organizaciones de atención médica, los cirujanos ortopédicos en América Latina podrían beneficiarse enormemente con estas oportunidades. Sin embargo, las oportunidades para asistir a los programas, particularmente en países con recursos más limitados, en gran medida no existen; la literatura que describe los programas de liderazgo se concentra en los países de ingresos altos (PIA), específicamente en América del Norte y Europa. Como resultado de esta discrepancia, la red, Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas (ACTUAR), desarrolló planes de estudio para un Programa de Desarrollo de Liderazgo (PDL) para cirujanos ortopédicos latinoamericanos. En este artículo se describe el desarrollo del PDL impartido a 40 cirujanos traumatólogos ortopédicos en el XXX Congreso Mexicano de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. (FEMECOT) en Hermosillo, México, el 31 de octubre de 2019.

Palabras clave: Creación de capacidad de liderazgo, cirugía ortopédica, ortopedia y traumatología, desarrollo de liderazgo, curso de competencia no clínica.

www.medigraphic.org.mx

Correspondencia:

Theodore Miclau, MD

Zuckerberg San Francisco General Hospital

2550 23rd Street, Building 9, 2nd Floor,

San Francisco, CA, USA, 94110, Teléfono: 628-206-8812.

E-mail: theodore.miclau@ucsf.edu

Recibido: 08-07-2021. Aceptado: 25-07-2021.

Citar como: MacKechnie MC, Padilla RLG, De la Huerta F, López AL, Gómez AJM, Quintero HS, et al. Creación de capacidades para el desarrollo de liderazgo a los cirujanos ortopédicos en América Latina. Orthotips. 2021; 17 (4): 211-216. <https://dx.doi.org/10.35366/102219>

Abstract

Solutions to address the global burden of musculoskeletal trauma in Latin America require not only financial resources and clinical research infrastructure, but also non-clinical leadership capacity-building for orthopaedic surgeons. Recognizing the impact that leadership development training has on improving patient outcomes and performance of healthcare organizations, orthopaedic surgeons in Latin America could greatly benefit from these opportunities. Yet, formal training or opportunities to attend such programs, particularly in countries with limited resources, largely do not exist. Most of the literature describing leadership programs is concentrated on high-income countries (HICs), specifically in North America and Europe. As a result of this discrepancy, the network of orthopaedic trauma surgeons, Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas (ACTUAR), developed curricula for a novel Leadership Development Program (LDP) for Latin American orthopaedic surgeons. This paper describes the delivery of the one-day LDP delivered to forty orthopaedic trauma surgeons at the 30th Annual Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología (FEMECOT) Congress in Hermosillo, México on October 31, 2019.

Keywords: Building leadership capacity, orthopaedic surgery, orthopaedics and traumatology, leadership development, non-clinical competency course.

Introducción

Las condiciones de patologías traumáticas musculoesqueléticas contribuyen a aumentar la carga económica en todo el mundo.¹ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), América Latina tiene las tasas más altas de mortalidad por accidentes de tráfico per cápita que cualquier otra región del mundo.² América Latina cuenta con diversos sistemas de salud y distintos recursos según los países,³ y tiene una relativa ausencia de investigaciones específicas de la región que examinen la carga económica a causa de los traumatismos musculoesqueléticos. Esta falta de investigación procedente de América Latina contribuye a la escasez general de datos creíbles sobre las condiciones musculoesqueléticas en los países de ingresos bajos y medianos (PIBM).⁴ Las soluciones específicas de cada región para hacer frente a esta problemática requieren no sólo recursos financieros e infraestructura de investigación, sino también la creación de capacidad de liderazgo para los cirujanos ortopédicos. Reconociendo el impacto que la capacitación para el desarrollo del liderazgo tiene en la mejora de los resultados para la atención de los pacientes y el desempeño de las organizaciones de atención médica, los cirujanos ortopédicos en América Latina podrían beneficiarse enormemente con estas oportunidades.⁵⁻⁹

Las competencias de liderazgo no clínicas, como la inteligencia emocional, autoconciencia, comunicación eficaz, habilidades para resolver problemas, así como la capacidad de entrenar y proveer tutoría a otros son características comunes que se esperan en el campo de la cirugía ortopédica. Sin embargo, la capacitación formal o las oportunidades para asistir a dichos programas, particularmente en países con recursos más limitados, en gran medida

no existen;¹⁰⁻¹² la mayor parte de la literatura que describe los programas de liderazgo se concentra en los países de ingresos altos (PIA), específicamente en América del Norte y Europa.¹¹ Como resultado de esta discrepancia, la Red Latinoamericana de Cirujanos Ortopédicos de Trauma, Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas (ACTUAR; www.actuarla.org), desarrolló planes de estudio para un novedoso Programa de Desarrollo de Liderazgo (PDL) para cirujanos ortopédicos latinoamericanos. El propósito de este curso es complementar las habilidades personales y profesionales del impulso de los cirujanos ortopédicos para liderar con la experiencia necesaria, y hacerlo de manera efectiva. El PDL podría ser adaptado y utilizado como modelo por cirujanos ortopédicos locales en ambientes con recursos limitados.

En este artículo, se describe el desarrollo del PDL, impartido a cuarenta cirujanos traumatólogos ortopédicos en el XXX Congreso Mexicano de la Federación Mexicana de Colegio de Ortopedia y Traumatología A.C. (FEMECOT) en Hermosillo, Sonora, México, el 31 de octubre de 2019.

Material y métodos

Antecedentes

Existe una disparidad en el número de publicaciones científicas procedentes de América Latina, en particular dentro de la subespecialidad de traumatología;¹³ en efecto, sólo 1% de todos los artículos de investigación académica se publican en las principales revistas ortopédicas, y sólo 3.1% de los estudios latinoamericanos de trauma ortopédico están representados entre los PIBM.^{13,14} Esta deficiencia es considerada altamente significativa si se tiene en

cuenta la importancia de la investigación producida localmente en el desarrollo de una infraestructura sanitaria eficaz.^{15,16} Las oportunidades de desarrollo profesional, como el desarrollo del liderazgo, son fundamentales para desarrollar vías de intercambio de conocimientos y creación de capacidades.¹⁷⁻¹⁹ Una de las soluciones es la creación de asociaciones multinacionales que promuevan los esfuerzos de colaboración en el trabajo de investigación y la infraestructura de liderazgo. Por lo tanto, en el 2017 se desarrolló la Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas (ACTUAR) con el fin de fomentar las alianzas y facilitar el trabajo en red entre el Norte-Sur Global.²⁰ Desde su creación, ACTUAR ha crecido hasta contar con más de 150 miembros y se ha asociado con más de 20 sociedades académicas de toda la región. Con el objetivo general de aumentar la capacidad de investigación en América del Norte, del Sur y Central, ACTUAR trabaja para seguir desarrollando la infraestructura de cooperación con estos cirujanos como colaboradores, coinvestigadores y coautores.

Comprometerse y apoyar el desarrollo de la capacidad de liderazgo parece ser una estrategia eficaz para mejorar los resultados y el tratamiento de los pacientes. En la actualidad, existen pocas oportunidades de desarrollo de liderazgo para que los cirujanos ortopédicos de América Latina participen en cursos no clínicos y de competencias, lo cual limita su capacidad de mejorar sus habilidades como líderes. Dado que muchos miembros de ACTUAR desempeñan funciones de liderazgo formales e informales como miembros en juntas directivas de sociedades ortopédicas nacionales e internacionales, y como mentores de alumnos en ortopedia durante sus prácticas clínicas, la formación para el desarrollo del liderazgo podría tener un gran impacto en estos cirujanos-líderes, tanto personal como profesionalmente.

Como resultado, en 2019 los miembros de ACTUAR y los profesores de la Universidad de California, San Francisco (UCSF) y la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT) colaboraron en el diseño de un curso de liderazgo, desarrollado en un día, que se impartió en uno de los mayores congresos anuales de ortopedia en América Latina. Dada la relativa ausencia de modelos de programas de liderazgo para cirujanos ortopédicos, a los principales organizadores del curso se les encomendó la tarea de elaborar un plan de estudios adaptado a la cirugía ortopédica para que fuera pertinente y aplicable.

Resultados

Curso de liderazgo

El 31 de octubre de 2019, 40 cirujanos ortopédicos de tres países (Colombia, Cuba y México) asistieron al PDL de un día de duración en Hermosillo, Sonora, México, celebrado dentro del marco XXX Congreso Mexicano FEMECOT. Entre los asistentes se incluyeron cirujanos ortopédicos, seleccionados con base en su experiencia, funciones como líderes en sus sociedades ortopédicas profesionales o en sus consultas clínicas. Como preparación para el curso, los asistentes recibieron una encuesta de evaluación de necesidades para verificar su nivel de interés e importancia en los temas de liderazgo, los aceleradores y obstáculos percibidos para asistir a las oportunidades de desarrollo del liderazgo, así como información demográfica.²¹ Los temas de liderazgo identificados a partir de los resultados de la encuesta, guiaron a los organizadores en la selección del contenido del curso del PDL.

El programa del PDL consistió en múltiples métodos de enseñanza, como la didáctica, los pequeños grupos de trabajo y las actividades interactivas dentro del grupo (*Apéndice 1*), y se desarrolló de acuerdo con la regla «70-20-10» para fomentar la capacidad de liderazgo eficaz.^{22,23} Diez por ciento del plan de estudios consistió en instrucción formal y conceptos de aprendizaje en el aula, 20% en debates y comentarios en grupos pequeños, y 70% en aprendizaje experimental y aplicación de sus nuevas habilidades a experiencias del mundo real. Esto también se logró a través de una actividad de grupo interactiva y la instrucción fue impartida por cirujanos-líderes locales con un interés y experiencia en áreas selectivas de desarrollo de liderazgo (*Figura 1*). El programa de los cursos se diseñó identificando los temas y tópicos clave a partir de revisiones bibliográficas centradas en América Latina,^{17,24-27} programas formales de liderazgo de las principales escuelas de negocios de Estados Unidos y recomendaciones solicitadas a expertos. El plan de estudios incluyó conceptos diseñados para impartir los principios fundamentales del desarrollo del liderazgo, en concreto, los elementos críticos del liderazgo, los estilos de aprendizaje personal, la comunicación, la dinámica de equipo y las actividades pedagógicas prácticas, incluido un estudio de caso y una actividad de grupo interactiva. Toda la instrucción del curso fue en el idioma español.



Figura 1: El Dr. Fernando de la Huerta de Guadalajara, México, realizó una presentación sobre comunicación efectiva en el Programa de Desarrollo de Liderazgo (PDL).

Discusión

Direcciones de futuro

El PDL intensivo, presentado por profesores locales sobre los fundamentos del liderazgo, podría ser un método eficaz a largo plazo para apoyar la capacidad de desarrollo del liderazgo y, en última instancia, mejorar el tratamiento de la atención de los traumatismos musculoesqueléticos en diversas poblaciones de América Latina.

Las direcciones futuras podrían incluir: 1) la transición del PDL a un plan de estudios modular en línea para permitir una formación accesible y a su propio ritmo, así mismo un impacto amplificado con un alcance más amplio como cirujanos ortopédicos; 2) la adaptación del curso para otras subespecialidades o regiones geográficas, en particular en los PIBM que a menudo carecen de estas oportunidades de desarrollo profesional; 3) mantener un modelo sustentable mediante la inclusión de cirujanos-líderes locales como educadores con interés y experiencia en el liderazgo; 4) ampliar el PDL mediante la creación de una serie de cursos complementarios que se impartirán cada año en futuros congresos de la FEMECOT; y 5) evaluar y medir la retención de conocimientos y el impacto del curso mediante encuestas previas y posteriores a los conocimientos.

Conclusiones

En resumen, el PDL fue diseñado para apoyar y brindar nuevas oportunidades a los cirujanos ortopédicos en posiciones de liderazgo de alto nivel en toda América Latina que están preparados para impactar la especialidad hoy y en el futuro. Este tipo de curso podría seguir enriqueciendo el desarrollo

de habilidades de liderazgo no clínicas de los cirujanos, aumentando su conocimiento de los conceptos y principios de liderazgo, facilitando la creación de redes y reforzar las asociaciones globales Norte-Sur. El objetivo de este curso fue desarrollar un modelo sostenible y eficaz, y dotar a los cirujanos ortopédicos de América Latina de las habilidades de liderazgo necesarias y, en última instancia, hacer avanzar la atención musculoesquelética de alta calidad. Aunque la formación para el desarrollo del liderazgo en medicina tiene muchos beneficios claros, es necesario seguir investigando el impacto de un PDL basado en la evidencia específicamente para cada región, con el fin de orientar y mejorar los planes de estudio de futuros cursos.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT) y la fundación Médica Wyss.

Referencias

1. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012; 380 (9859): 2197-2223.
2. World Health Organization. Global status report on road safety: time for action [Online]. Geneva: World Health Organization; 2009. [Accessed December 19, 2020] Available in: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44122/9789241563840_eng.pdf;jsessionid=52695470F483BBEB25BFC5685C7FDC04?sequence=1
3. Padilla Rojas LG, López Cervantes RE, Pérez Atanasio JM, Sánchez MM, Gómez Acevedo JM, Kodima KE. Latin America Trauma Systems - Mexico and Brazil. OTA Int. 2019; 2 (S1): e020.
4. Joshipura M, Gosselin RA. Surgical burden of musculoskeletal conditions in low- and middle-income countries. World J Surg. 2020; 44 (4): 1026-1032. doi: 10.1007/s00268-018-4790-8.
5. Lerman C, Jameson JL. Leadership development in medicine. N Engl J Med. 2018; 378 (20): 1862-1863.
6. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Cris N, Evans T, et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. Lancet. 2010; 376: 1923-1958.
7. Reinertsen JL. Physicians as leaders in the improvement of health care systems. Ann Intern Med. 1998; 128 (10): 833-838.
8. Rotenstein LS, Sadun R, Jena AB. Why doctors need leadership training. Harv Bus Rev. 2018; 17.
9. Baker GR, Macintosh-Murray A, Porcellato C, et al. High performing health care systems: delivering quality by design. In: Longwoods; 2008.
10. Lobas JG. Leadership in academic medicine: capabilities and conditions for organizational success. Am J Med. 2006; 119 (7): 617-621. doi: 10.1016/j.amjmed.2006.04.005.

11. Frich JC, Brewster AM, Cherlin EJ, Bradley EH. Leadership development programs for physicians: a systematic review. *J Gen Intern Med.* 2014; 30 (5): 656-674. doi: 10.1007/s11606-014-3141-1.
12. Alpert JS. Leadership in Academic Medicine. *Am J Med.* 2010; 123: 1071-1072.
13. Challa S, Wu HH, Cunningham BP, Liu M, Patel K, Shearer DW, et al. Orthopaedic trauma in the developing world: where are the gaps in research and what can be done? *J Orthop Trauma.* 2018; 32 Suppl 7: S43-S46. doi: 10.1097/BOT.0000000000001293.
14. Urrutia J, Zamora T, Prada C. The fifty most cited Latin American articles in the orthopaedic literature. *Int Orthop.* 2014; 38 (8): 1723-1729.
15. Nuyens Y. No development without research: a challenge for research capacity strengthening. Geneva, Switzerland: Global Forum for Health Research; 2005. Available in: <https://www.files.ethz.ch/isn/128224/2005-ResearchReport-NoDevelopment.pdf>
16. Minja H, Nsanzabana C, Maure C, Hoffmann A, Rumisha S, Ogundahunsi O, et al. Impact of health research capacity strengthening in low- and middle-income countries: the case of WHO/TDR programmes. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011; 5 (10): e1351.
17. Miclau TA, Chomsky-Higgins K, Ceballos A, Balmaseda R, Morshed S, Bhandari M, et al. Building surgical research capacity globally: efficacy of a clinical research course for surgeons in low-resource settings. *Front Educ.* 2017; 2: 57. doi: 10.3389/feduc.2017.00057.
18. Prado AM, Pearson AA, Bertelsen NS. Management training in global health education: a Health Innovation Fellowship training program to bring healthcare to low-income communities in Central America. *Glob Health Action.* 2018; 11 (1): 1408359. doi: 10.1080/16549716.2017.1408359.
19. Hoppe B, Reinelt C. Social network analysis and the evaluation of leadership networks. *Leadersh Q.* 2010; 21: 600-619.
20. Miclau T, MacKechnie MC, Shearer DW; ACTUAR group. Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas: Development of a Latin American Research Consortium. *J Orthop Trauma.* 2018; 32 Suppl 7: S8-S11. doi: 10.1097/BOT.0000000000001302.
21. MacKechnie MC, MacKechnie MA, van Lieshout EMM, et al. Leadership development for orthopaedic surgeons in Latin America: opportunities for and barriers to skill acquisition. *OTA Int.* 2021. In Press.
22. Rosch DM, Jenkins DM. What do we know about formal leadership courses and their effects? *New Dir Stud Leadersh.* 2020; 2020 (168): 31-41.
23. Eichinger B, Lombardo M. Center for Creative Leadership: lessons of experience. [Accessed June 20, 2021] Available in: <https://www.ccl.org/articles/leading-effectively-articles/70-20-10-rule/>
24. Chomsky-Higgins K, Miclau TA, MacKechnie MC, Aguilar D, Avila JR, Dos Reis FB, et al. Barriers to clinical research in Latin America. *Front Public Health.* 2017; 5: 57. doi: 10.3389/fpubh.2017.00057.
25. Wu E, Singh M, Le PV, Dandu M, Duderstadt K, Brock T, et al. Global Health Bootcamp: an innovative interprofessional course for clinicians dedicated to equitable Global Health Care Delivery. *Ann Glob Health.* 2015; 81 (1): 60-61.
26. Steinert Y, Naismith L, Mann K. Faculty development initiatives designed to promote leadership in medical education. A BEME systematic review. *Med Teach.* 2012; 34 (6): 483-503.
27. Mano MS, Gomes R, Werutsky G, Barrios CH, Marta GN, Villarreal-Garza C, et al. Cross-cultural validity study of a medical education leadership competencies instrument in Latin American physicians: a multinational study. *J Glob Oncol.* 2019; 5: 1-9. doi: 10.1200/JGO.19.00243.

Conflictivo de intereses

No hay conflicto de intereses.

Apéndice 1:



Leadership Development Program for Orthopaedic Surgeons in Latin America

Thursday October 31, 2019

8:00am-3:30pm

AGENDA

8:00am-8:30am	Introductions/Welcome
8:30am-10:30am	Leadership: Why, How, and What?
10:30am-11:00am	Break
11:00am-12:30pm	Leadership Development <ul style="list-style-type: none">- Leadership Qualities: Critical Elements- Personal Learning Styles- Communication
12:30pm-1:30pm	Workshop: Team Dynamics
1:30pm-2:30pm	What Have We Learned?
3:30pm	Adjourn

W ACTUAR



Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia

Systematic review: the highest level of evidence

Marlene Vanessa Salcido Reyna,* Alexis Vargas del Toro,*

Natasha Alexandra Medina Vincent,* Fernanda Ramírez Amado,* Martín Octavio García Salazar,*

Andrea Melissa Briseño González,* José María Jiménez Ávila*

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Resumen

La revisión sistemática es una publicación de fuente secundaria, es decir, resume la información de artículos primarios; sin embargo, es necesario que se describa el proceso de elaboración de una manera transparente y comprensible, desde la recolección de artículos, los criterios de inclusión, la evaluación de los artículos y el análisis de los resultados, para que sea sistemática. Podemos hacer una revisión de un tema sin que sea sistemática, la diferencia siempre es el grado de evidencia, el metaanálisis es el análisis estadístico de dos o más estudios, no necesariamente estos artículos provienen de una revisión sistemática, ni todas las revisiones sistemáticas tienen metaanálisis. La revisión sistemática pretende contestar una pregunta de investigación científica. El proceso de elaboración lo podemos dividir en etapas sencillas; sin embargo, es importante evidenciar lo que se hizo en el estudio, así como las fechas de búsqueda: 1. Definir la pregunta de investigación, 2. Establecer los criterios de elegibilidad, 3. Establecer la estrategia de búsqueda, 4. Analizar el sesgo y los resultados de los estudios elegidos, y 5. Interpretación y presentación de los resultados.

Palabras clave: Revisión sistemática, metaanálisis, medicina basada en evidencia, Cochrane.

Abstract

The systematic review is a publication of secondary source, that is, it summarizes the information of primary articles, however it is necessary that the elaboration process is described in a transparent and understandable way, from the collection of articles, the criteria of the articles and the analysis of the results, to make it systematic. We can make a review of a topic without it being systematic, the difference is always the degree of evidence, the meta-analysis is the statistical analysis of two or more studies, these articles do not come from a systematic review, nor do all systematic reviews have meta-analysis. Systematic review is a scientific investigation that attempts to answer a research question. The elaboration process can be divided into simple stages, but it is important to show what was done in the study as well as the search dates. 1. Define the research question, 2. Establish eligibility criteria, 3. Establish the search strategy, 4. Analyze the bias and the results of the chosen studies, and 5. Interpretation and presentation of the results.

Keywords: Systematic review, meta-analysis, evidence-based medicine, Cochrane.

Introducción

La revisión sistemática es una investigación fundamental para la medicina basada en evidencia, ya que proveen el más alto nivel e interviene en la toma de decisiones médicas e incluso administrativas. El objetivo es el reconocimiento de la evidencia disponible, el nivel de validez de dicha información y el resumen de la misma.¹

Archie Cochrane dijo: «[...] ciertamente, se puede hacer una gran crítica a la profesión médica, por no haber organizado un resumen crítico por especialidad o subespecialidad, actualizado periódicamente, todos los ensayos clínicos controlados que sean relevantes...»²

En la actualidad, el acceso a la información es más sencillo a través de los medios electrónicos a bases de datos bibliográficas (Medline, PubMed,

Correspondencia:

Marlene Vanessa Salcido Reyna

E-mail: drasalcidoreyna@gmail.com

Recibido: 22-08-2021. Aceptado: 23-08-2021.

Citar como: Salcido RMV, Vargas TA, Medina VNA, Ramírez AF, García SMO, Briseño GAM, et al. Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia. Orthotips. 2021; 17 (4): 217-221. <https://dx.doi.org/10.35366/102220>

Tabla 1: Diferencia entre revisiones.

Revisión narrativa	Revisión sistemática	Metaanálisis
No tiene metodología definida	Búsqueda exhaustiva de la literatura	Requiere de un análisis estadístico
Lo puede realizar una sola persona	Con procedimiento sistemático	Se evalúa la heterogeneidad entre los estudios
No son reproducibles	Deben ser por lo menos 2 revisores	Se obtiene una media sumaria
Criterio implícito de un individuo	Se evalúa la calidad de los estudios incluidos	Se pueden realizar análisis por subgrupos

Embase, LILACS, Cochrane, etcétera); sin embargo, nos enfrentamos a dos circunstancias, la primera es la gran cantidad de información; existe una explosión de información, más de dos millones de artículos son publicados al año, en más de 20,000 revistas médicas; y la segunda, no contiene toda la evidencia disponible cuando recurrimos a sólo una base de datos, por ejemplo Medline, se ha estimado que en una búsqueda electrónica sólo conseguirá identificar de 60 a 70% de los ensayos clínicos.²

Una revisión sistemática tiene como objetivo reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, con el fin de responder una pregunta específica de investigación. Utiliza métodos sistemáticos y explícitos, que se eligen con el fin de minimizar sesgos, aportando así resultados más fiables, a partir de los cuales se pueden extraer conclusiones y tomar decisiones.¹

Características de una revisión sistemática

1. Objetivos claramente establecidos con criterios de elegibilidad de estudios previamente definidos.
2. Metodología explícita y reproducible.
3. Búsqueda sistemática que identifique todos los estudios que puedan cumplir los criterios de elegibilidad.
4. Evaluación de la validez de los resultados de los estudios incluidos.
5. Una presentación sistemática.
6. Una síntesis de las características y resultados de los estudios incluidos.

La revisión sistemática exige un método riguroso y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida,² mientras que en la revisión narrativa, su búsqueda puede no ser

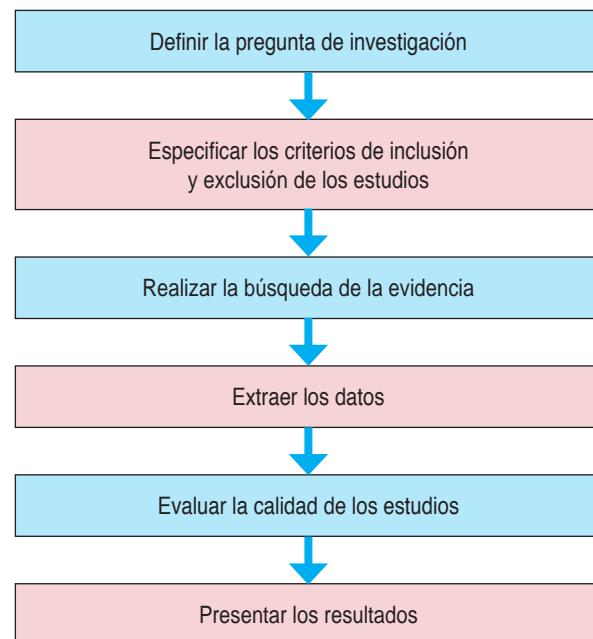


Figura 1: Pasos para realizar una revisión sistemática.

rigurosa ni necesariamente tiene que estar explícita, es decir, no se tiene que especificar la fecha de búsqueda, los buscadores utilizados y palabras clave utilizadas.

La revisión sistemática hace referencia al sistema para encontrar toda la información, evaluar y resumir los resultados; sin embargo, esta exposición puede ser de manera narrativa o cualitativa, o cuantitativa a través de un metaanálisis (el término metaanálisis fue introducido por Glass en 1976, quien lo definió como un análisis estadístico de una amplia serie de análisis de resultados de estudios individuales con el objeto de integrar su hallazgos).² De la misma manera, para hacer un metaanálisis no es necesario realizar una búsqueda sistemática, se pueden metaanalizar varios artículos sin importar la metodología de búsqueda (*Tabla 1*).¹

Limitaciones de la revisión sistemática y metaanálisis

Puede incluir menos estudios, es una publicación de fuente secundaria, es decir, depende de los estudios primarios, es un estudio observacional, retrospectivo, susceptible a sesgos. El metaanálisis es un instrumento para la generación de hipótesis y no para la toma de decisiones, es complementario no sustituto del ensayo clínico aleatorizado de gran tamaño.²

Pasos para realizar una revisión sistemática (Figura 1)

Paso 1. Definir la pregunta de investigación

La pregunta define los límites de la investigación, si es muy restringida limitará la búsqueda, identificando pocos estudios, si es muy amplia dificultará el análisis y llegar a conclusiones aplicables.³

El modelo más frecuente es definir la pregunta bajo la nemotecnia PICOT, la población se define

como un grupo de personas con una condición,³ por ejemplo, se puede realizar una búsqueda en PubMed utilizando la palabra gonartrosis, se obtendrá un resultado aproximado de 42,154 artículos; sin embargo, si se desea saber qué evidencia existe en pacientes con hemofilia, se agrega este límite a la búsqueda, y se obtendrán 71 resultados, de esta manera se realiza un enfoque específico a la pregunta definida.

Paso 2. Establecer los criterios de inclusión y exclusión de los estudios

Una vez definida la pregunta de investigación y los objetivos de la búsqueda, se establecen los criterios de inclusión, que constituyen las fronteras del protocolo, es decir, tipo de estudios que se van a incluir, sus características y el tiempo, la selección de la información dependerá de los criterios de elegibilidad, ya que cada estudio se realizó de manera primaria con criterios diferentes, es fundamental que el autor defina si sólo incluye estudios en humanos, los idiomas, tipo de estudio y el tiempo.³

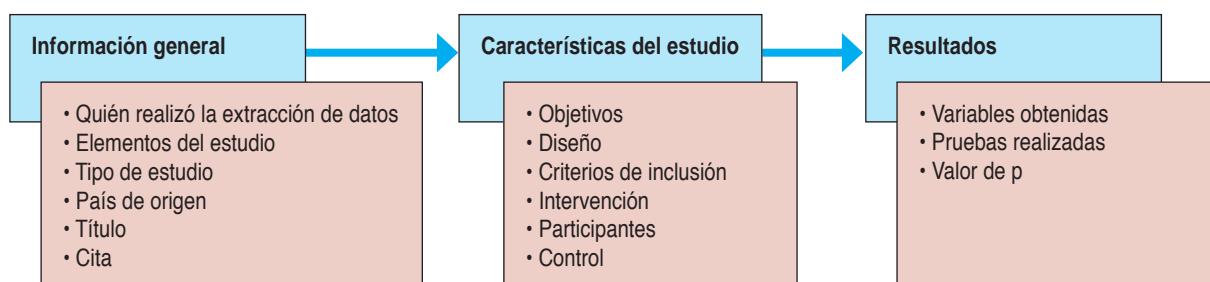


Figura 2: Datos que debe incluir la hoja de extracción de datos.

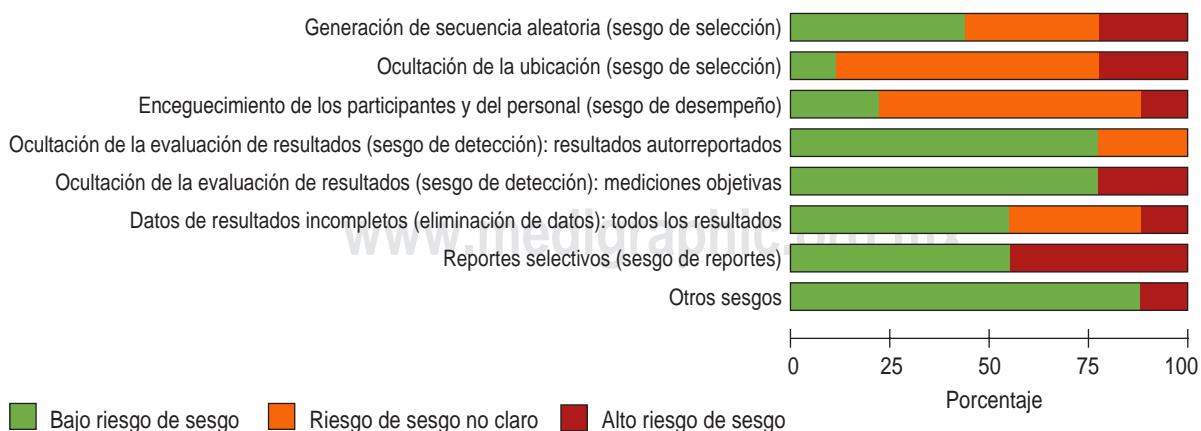


Figura 3: Imagen obtenida de Cochrane RevMan, resumen de análisis de sesgo por dominios de un artículo.

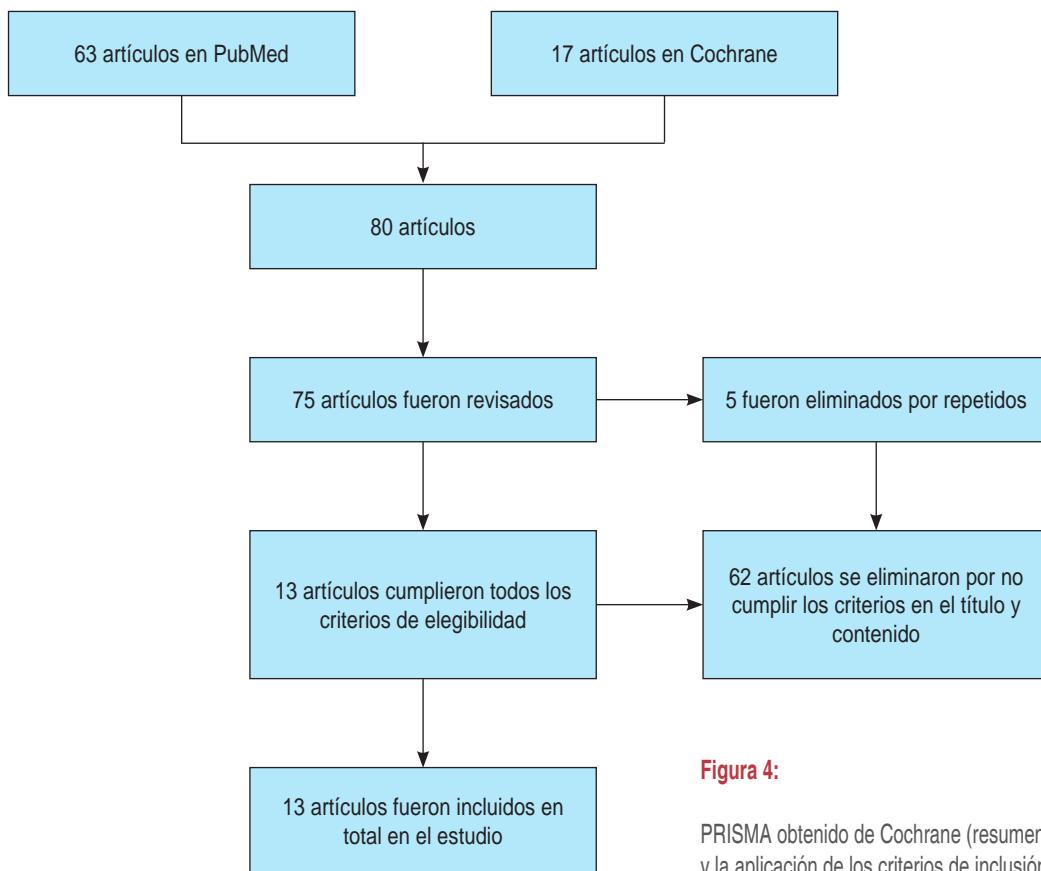


Figura 4:

PRISMA obtenido de Cochrane (resumen de la búsqueda y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión).³

Paso 3. Realizar la búsqueda de la evidencia

Debe ser explícita y se debe referir la fecha en que se realizó, así como el buscador, términos incluidos y límites en tiempo de publicación, tipos de estudios. Realizar la búsqueda en inglés y en español, Cochrane recomienda al menos utilizar tres bases de datos, las estándar son PubMed, Embase y Cochrane,⁴ se puede agregar Google Scholar, ya que permite incluir la búsqueda en español. Medline también está disponible mediante suscripción a través de proveedores de bases de datos como OVID o EBSCO.⁵ EMBASE proporciona una mejor cobertura de las revistas en Europa, India y más revistas en el campo de farmacología,³ una búsqueda en Medline sola es inadecuada y dependiendo del tema sólo se identifica entre 30 y 80% de los ensayos controlados aleatorios.³

Paso 4. Extraer los datos

Depende de los resultados y el tipo de análisis que se vaya a realizar, se puede realizar un diagrama

donde se refiera la base de datos y la fuente, esta misma base de datos es útil para aplicar el análisis de validez y resultado. El proceso de selección de estudios debe ser explícito para que minimice el riesgo de sesgos y errores.² Se puede utilizar algún software de gestión de referencias como EndNote o Mendeley para recopilar, almacenar y organizar las referencias.³

Es obligatorio utilizar un formulario para extracción de datos, las tres listas de verificación de apoyo a la extracción de datos más utilizadas son las de Center for Evidence-Based Medicine (CEBM), la Cochrane Collaboration y el Critical Appraisal Skills Program (CASP).³ La extracción de datos debe ser realizada por dos revisores independientes y cualquier desacuerdo debe conciliarse. Realizar estas tablas permite analizar resultados diferentes y valorar si pueden agruparse y realizar un metaanálisis.³ La extracción de datos debe incluir tres elementos: 1) información general, quién realizó la extracción de datos y elementos del estudio (tipo de estudio, país de origen, título, cita); 2) características del estudio, objetivos, diseño, criterios de inclusión, procedimientos utilizados (ale-

torización) participantes, intervención, descripción de la intervención y control; y 3) resultados (*Figura 2*).

Paso 5. Evaluar la calidad de los estudios

La lectura del artículo debe ser en forma analítica y se deben aplicar las escalas de evaluación. Se debe elegir el método que mejor se adapte al tipo de revisión que se está realizando. No es la misma escala si se revisan ensayos aleatorios o estudios de cohorte. Para ensayos clínicos no aleatorios se puede utilizar escala de Newcastle Ottawa, para los ensayos clínicos aleatorios se pueden utilizar los dominios de Cochrane (*Figura 3*).³ Los autores suelen establecer lista de verificación de elementos necesarios para evaluar la calidad, se pueden utilizar herramientas guía como CONSORT, RTC, STROBE para estudios observacionales. Es necesario un mínimo de dos revisores independientes para evaluar la calidad de los estudios.

Paso 6. Presentar los resultados⁶

La síntesis implica recopilar, combinar y resumir los resultados de los estudios individuales, puede hacerse cuantitativamente utilizando el metaanálisis, o si los resultados de los estudios no pueden compararse puede hacerse un enfoque narrativo. Es importante que la síntesis considere la solidez de la evidencia, los efectos observados, las razones de las inconsistencias, la calidad evaluada, los datos extraídos y, si es posible, el metaanálisis realizado debe expresar las conclusiones. Los investigadores deben consultar la pregunta original y si hay evidencia suficiente para responder de manera concluyente.⁴

Para respaldar el proceso de revisión existen pautas; PRISMA es un conjunto de elementos basados en evidencia, para informar en revisiones sistemáticas y metaanálisis. Consta de una lista de verificación que contiene 27 elementos e incluye un diagrama de flujo (*Figura 4*).³

Conclusiones

La revisión sistemática es un tipo de investigación con el más alto nivel de evidencia, los autores adquieren conocimiento sobre el tema y permite realizar un resumen de una búsqueda amplia, minuciosa y explícita de artículos a los que se les ha realizado una evaluación sobre su validez o riesgo de sesgo. La estrategia utilizada debe ser explícita y reproducible, tiene riesgo de sesgo al igual que los demás tipos de publicación, también posee ventajas importantes, como requerir relativamente pocos recursos para su realización.

Referencias

1. Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [actualizada en marzo de 2011] [Internet]. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012. Disponible en: <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>
2. Centeno-Romero M, Chacón-Arrieta G, Vega-Aguilar JA, González-Torres A, Leiton-Jiménez J. Revisión sistemática de literatura: aplicaciones de las comunicaciones moleculares. Revista Tecnología En Marcha. 2021; 34 (2): 147-160.
3. Donato H, Donato M. Stages for undertaking a systematic review. Acta Med Port. 2019; 32 (3): 227-235.
4. Ferreira González I, Urrutia G, Alonso-Coello P. Systematic reviews and meta-analysis: scientific rationale and interpretation. Rev Esp Cardiol. 2011; 64 (8): 688-696.
5. Pollock A, Berge E. How to do a systematic review. Int J Stroke. 2018; 13 (2): 138-156.
6. Aromataris E, Fernandez R, Godfrey CM, Holly C, Khalil H, Tungpunkom P. Summarizing systematic reviews: Methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. Int J Evid Based Healthc. 2015; 13 (3): 132-140.

Conflicto de intereses

Ninguno.



Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) en la ortopedia, un camino hacia la ortobiología en México

Plasma rich in growth factors in orthopedics, a path to orthobiologics in Mexico

Rodolfo Sánchez Ayala,* José Fernando Izquierdo Moncayo,†

Israel Gutiérrez-Mendoza,‡ Álvaro Rodríguez Barrón,¶ José Luis Carrillo Gamboa,||

Montserrat García Balletbó, ** Ramón Cugat Bertomeu‡‡

*Cirujano Ortopedista de la UNAM. Artroscopia, Ortopedia Regenerativa y Medicina Deportiva en Clínica del Pilar y Hospital Quirón, Barcelona, España. ISAKOS Teaching Center. Módulo de Ortopedia Regenerativa FEMECOT. Profesor Titular de Postgrado UNAM de la Especialidad de Ortopedia y adscrito al Módulo de Rescate Osteoarticular en el Hospital General «Dr. Miguel Silva» de Morelia, Michoacán. Hospital Memorial de Morelia, Morelia, México; ‡Cirujano Ortopedista. Cirugía de Columna Vertebral. Intervencionismo Espinal. Ortopedia Regenerativa. Coordinador del Módulo de Ortopedia Regenerativa FEMECOT 2020-22. Hospital Ángeles Tijuana, Tijuana, México; §Cirujano Ortopedista. Maestría en Ciencias Médicas, Aguascalientes, México; ¶Maestro en Farmacología Básica adscrito a la Unidad de Investigación de Hospital General «Dr. Miguel Silva» de Morelia, Michoacán, México; ||Cirujano Ortopedista de la UNAM. Director Fundador del Centro de Ortopedia Regenerativa en Querétaro. Cofundador del Capítulo de Ortopedia Regenerativas FEMECOT. Asesor Científico en Ortopedia de Regemat Bioimpresor 3D España, Profesor Titular del Curso «Ortopedia Regenerativa CORE», Querétaro, México; **Especialista en Anatomía Patológica, Máster en Traumatología del Deporte y Doctorado en Medicina por la Universidad de Barcelona, Unidad de Medicina Regenerativa del Hospital Quirónsalud, Fundación García Cugat, Instituto Cugat, Barcelona, España; #Cirujano Ortopedista, Artroscopia, Medicina Deportiva y Doctorado por la Universidad de Barcelona. Mutualidad de Futbolistas, Federación Española de Fútbol, Delegación Cataluña, Fundación García Cugat, Instituto Cugat, Instituto Traumatología Hospital Quirónsalud, Barcelona, España.

Resumen

El plasma rico en plaquetas (PRP) crea un medio para atraer células progenitoras, organizando la interacción de citoquinas y factores de crecimiento para estimular una curación natural así como la recuperación de la fuerza, movilidad y función normal del tejido lesionado. Existen revisiones sistemáticas y metaanálisis que sugieren que el PRP alivia el dolor en los pacientes con OA (osteoartritis) de rodilla por más de 12 meses, superior a cortisona y ácido hialurónico, así actualmente el PRP es considerado el tratamiento más recomendado para el manejo del dolor asociado a la OA de rodilla. Asimismo, se ha demostrado que es la herramienta más efectiva en el manejo conservador de la epicondilitis lateral, tendinopatía glútea y tendinopatía patelar. En tendinopatías del manguito rotador existen estudios nivel I a favor del PRP en cuanto a mejoría del dolor y de la función, de mayor rapidez de recuperación; sin embargo, la falta de evidencia de alta calidad ha limitado la aceptación y utilización generalizada. Las investigaciones recientes van a favor del PRP sobre los corticosteroides en el tratamiento conservador de la patología del manguito rotador. El PRP apunta firmemente como un potente analgésico y antiinflamatorio natural, además de tener potencial regenerador al actuar como señalizador en las células mesenquimales de nuestro organismo en el sitio que se esté aplicando. Esta herramienta debe estar ya en el arsenal de nuestra práctica diaria e ir dejando de lado el uso y sobreuso de infiltraciones con corticosteroides así como la administración de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, sopesando el riesgo coste-beneficio.

Palabras clave: Plasma rico en factores de crecimiento, plasma rico en plaquetas, osteoartrosis, pérdida ósea, ortobiología, ortopedia regenerativa.

Abstract

PRP creates a path to attract progenitor cells, organizing the interaction of cytokines and growth factors to stimulate natural healing as well as improving strength, motion and normal function recovery of injured tissue. There are systematic reviews and meta-analysis that suggest that PRP relieves pain in patients with knee OA for more than 12 months. Superior to cortisone and hyaluronic acid, PRP is considered the gold standard treatment for pain associated with knee OA. Likewise, it has been proven that it is the most effective tool for the conservative management of lateral epicondylitis, medial gluteal tendinopathy, and patellar tendinopathy. In

Correspondencia:

Rodolfo Sánchez Ayala

E-mail: mdms06@hotmail.com

Recibido: 18-05-2021. Aceptado: 02-06-2021.

Citar como: Sánchez AR, Izquierdo MJF, Gutiérrez-Mendoza I, Rodríguez BÁ, Carrillo GJL, García BM, et al. Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) en la ortopedia, un camino hacia la ortobiología en México. Orthotips. 2021; 17 (4): 222-236. <https://dx.doi.org/10.35366/102221>

rotator cuff tendinopathy there are level I studies that favor PRP regarding pain and function improvement, with a faster recovery time. However, the lack of high-quality evidence has limited the acceptance of its widespread use. Recent research favors PRP vs corticosteroids as the conservative treatment for rotator cuff disease. PRP firmly stands out as a powerful natural analgesic and anti-inflammatory in addition to having regenerative potential by acting as a signaler for mesenchymal cells of our own body in the site where is applied. This treatment should be already in our daily practice as another tool that would set aside the use and overuse of corticosteroid injections, as well as the administration of analgesics, non-steroidal anti-inflammatory drugs, pondering the risk-cost benefits.

Keywords: *Plasma rich growth factors, platelet rich plasma, osteoarthritis, bone loss, orthobiologics, regenerative orthopaedics.*

Introducción

Para tratar las lesiones musculoesqueléticas se han utilizado antiinflamatorios no esteroideos (AINE) para bloquear la inflamación y aliviar el dolor en lesiones agudas y crónicas, sin importar la histopatología de la lesión, si hay un proceso inflamatorio o no.¹ Las inyecciones de cortisona son efectivas a corto plazo en las tendinopatías, pero tienen efectos negativos a largo plazo y mayor tasa de recidiva en comparación con no aplicar corticosteroideos.² El plasma rico en plaquetas (PRP) tiene de dos a cuatro veces más que la concentración basal de plaquetas que va de 150,000 a 350,000/ μ l.³

Bansal y cols. refieren en un estudio que la aplicación de PRP con una cuantificación absoluta de 10,000,000,000 de plaquetas en un volumen de 8 ml provee un potencial significativo de condroprotección y mejora de la sintomatología comparada con el grupo control en OA de rodilla.⁴ Por lo anterior 1 μ l equivale a 0.001 ml, asimismo 1,000 μ l a 1 ml, por lo cual en 10 ml tendremos 10,000 μ l. En el caso de un conteo de 800,000/ μ l de plaquetas ya centrifugadas en 10 ml tendremos 8,000,000,000 de plaquetas.

Los factores de crecimiento son proteínas dentro los gránulos alfa de las plaquetas como se muestran en la *Tabla 1*. Existe una correlación directa entre el número de plaquetas y la cantidad de factores de crecimiento: a mayor cantidad de plaquetas mayor cantidad de factores de crecimiento.⁸

El PRP crea un medio favorable para atraer células progenitoras con el fin de organizar la interacción de citoquinas y factores de crecimiento para estimular una respuesta de curación natural así como la recuperación de la fuerza, movilidad y función normal del tejido lesionado.⁹

Propiedades del plasma rico en plaquetas^{10,11}

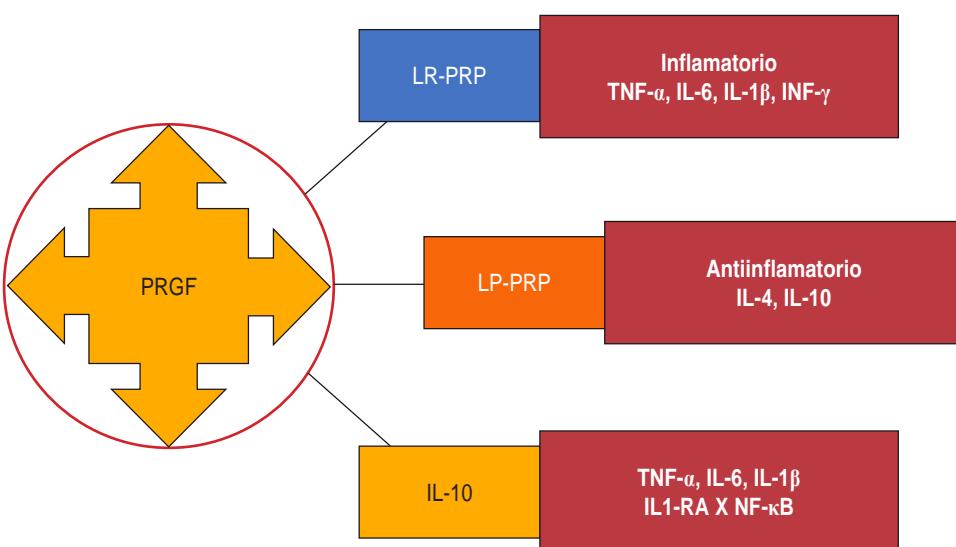
Propiedades regenerativas: las plaquetas secretan diferentes factores de crecimiento: factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF, por sus siglas en inglés), factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF, por sus siglas en inglés), factor de crecimiento transformante β (TGF- β , por sus siglas en inglés), factor de crecimiento fibroblástico (FGF, por sus siglas en inglés), factor derivado del estroma

Tabla 1: Características de los factores de crecimiento que se encuentran al interior las plaquetas.⁵⁻⁷

Siglas	Nombre	Características o propiedades
1 IGF-1	Factor de crecimiento seudoinsulínico	Regula la proliferación y la diferenciación celulares Influye en la secreción de matriz por los osteoblastos y en la producción de proteoglicanos, colágeno y otras proteínas no colágenas
TGF- β	Factor de crecimiento transformado β	Estimula la producción de colágeno tipo I y III, angiogénesis reepitelización
VEGF	Factor de crecimiento vascular endotelial	Estimula la angiogénesis mediante regulación de la proliferación y la migración celular
PDGF	Factor de crecimiento derivado de las plaquetas	Estimula la proliferación, quimiotaxis, diferenciación celular y la angiogénesis
bFGF	Factor de crecimiento fibroblástico básico	Estimula la angiogénesis Favorece la diferenciación de las células madre y la proliferación celular
EGF	Factor de crecimiento epidérmico	Favorece la producción de colágeno y la reparación tisular Influye en la proliferación celular y citoprotección Acelera la reepitelización Aumenta resistencia a la tracción en las heridas Facilita la organización del tejido de granulación

Figura 1:

El plasma rico en plaquetas (PRP) y leucocitos tiene efecto inflamatorio con un incremento de TNF- α , IL-6, IL-1 β , INF- γ . El PRP pobre en leucocitos tiene un efecto antiinflamatorio con incremento de la IL-4 e IL-10. La IL-10 activa el receptor antagonista de la IL-1 bloqueando el NF- κ B, disminuyendo el TNF- α , IL-6 y la IL-1 β .¹²



(SDF-1, por sus siglas en inglés), factor de crecimiento epidérmico (EGF, por sus siglas en inglés), promoviendo la movilidad, adhesión, proliferación, supervivencia, activación y diferenciación de las células madre mesenquimales. Activan la movilidad de las células madre mesenquimales (células señalizadoras) que se encuentran en la periferia de los vasos sanguíneos tanto en la médula ósea como en el tejido adiposo (o nichos periféricos previamente identificados).

Promoción de quimiotaxis: Formigli L y cols. han apoyado la hipótesis de que los factores de crecimiento derivados de las plaquetas, algunos de ellos, tienen un efecto celular de *homing*, promueven la llegada de circulación incluyendo células multipotentes, que promueven la quimiotaxis de células madre endoteliales CD34++.

Efecto angiogénico: la neoangiogénesis sucede por medio de las células endoteliales y el reclutamiento de las células mesenquimales o señalizadoras que circulan. Las plaquetas son un requisito para la angiogénesis y la curación de tejido.

Efecto antimicrobiano: las plaquetas tienen un grupo de proteínas bactericidas conocidas como trombocidinas, las cuales están en los gránulos alfa, liberan otros péptidos antimicrobianos como el factor 4 plaquetario, RANTES, péptido 3 activador de tejido conectivo, proteína básica plaquetaria, timosina beta 4 y fibrinopéptidos A y B.¹⁰

Efecto analgésico: tenemos receptores cannabinoides (CB) de tipo 1 y 2. Los CB1 se encuentran principalmente en el sistema nervioso central, a nivel



Figura 2: Las cinco formulaciones del plasma rico en factores de crecimiento.¹⁶

presináptico y postsináptico, con reducción en la liberación de ácido gamma-aminobutírico (GABA). Los CB2 se encuentran principalmente en células T del sistema inmunológico, macrófagos y células B y en las células hematopoyéticas, también en queratinocitos expresados en terminaciones nerviosas periféricas. Con el uso de PRP hay aumento de endocannabinoides como anandamida, 2-araquidonilglicerol, palmitoi-

letanolamida, oleoyletanolamida, que actúan a nivel de los receptores CB1 y CB2 promoviendo la analgesia.¹¹

Efecto antiinflamatorio: suprime el factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas, el cual tiene un papel importante en la respuesta inflamatoria, disminuye las citoquinas inflamatorias como la IL-6, IL-1 β , TNF- α . Como antiinflamatorio aumenta la presencia de IL-4 y la IL-10 y esta última suprime el NF- κ B por medio de la activación del receptor antagonista de la IL-1 (IL-1Ra).¹² La *Figura 1* muestra los elementos en los que actúa el plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) durante el proceso de inflamación.¹²

Procedimiento en la obtención de plasma rico en plaquetas

Inicialmente se solicitan al paciente estudios de laboratorios como biometría hemática completa, tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina, química sanguínea 4 (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico), perfil completo de lípidos.

La extracción de sangre se realiza en sala ambulatoria con cuatro horas de ayuno, y se recomienda

tomar hasta 2 l de agua natural previos a la toma sanguínea para mejorar el volumen sanguíneo. La técnica de extracción dependerá del sistema a utilizar (abiertos o cerrados). Se extraen de 20 a 40 ml de sangre venosa periférica, ésta se centrifuga a determinada velocidad dependiendo del kit utilizado, por ejemplo, el sistema de BTI PRGF- Endoret® requiere centrifugar a 1,800 RPM o 580 g durante ocho minutos.¹³

El PRP se divide en fracción 1 (F1), que corresponde al plasma pobre en plaquetas, el cual es el más superficial y la fracción 2 (F2), que corresponde al plasma rico en plaquetas, que se encuentra por debajo del plasma pobre en plaquetas y por encima de los leucocitos. Dependiendo de la lesión a tratar, se determina el volumen de PRP y las fracciones F1 y/o F2 que se administrarán. Por ejemplo, lo más frecuente es utilizarlo intraarticular en rodilla y el volumen que habitualmente se usa es de 8 a 12 ml, administrando las dos fracciones, independientemente de que sea rico o pobre, en factores de crecimiento, ya que finalmente se aprovechan todas las proteínas. En caso de lesiones tendinosas el volumen es de 1 a 5 ml, dependiendo del sitio y tamaño de la lesión, además de infiltrar la F2, puesto que tiene mayor cantidad de

Tabla 2: Descripción de las 5 formulaciones de plasma rico en factores de crecimiento de acuerdo al sitio y tiempo límite de aplicación.¹⁶

Tipo	Formulación	Fracción	Ejemplo aplicación	Tiempo para aplicar
1	No activado	F1 (músculo), F2 (tendón, ligamento), o F1 + F2. Se activa con colágeno del organismo, pero es menos potente y la liberación de los factores de crecimiento es más tardía	En caso de no contar con activador, infiltración en tendón, ligamento músculo, articulación, hueso	No más de 4 horas, de lo contrario se considera contaminada la muestra
2	Activado con cloruro de calcio a 10%, sin coagular	Se puede utilizar F1 (músculo), F2 (tendón, ligamento) o F1+ F2	Infiltración de tendón, músculo, articulación, úlceras en piel, hueso	Máximo entre los 8 a 10 minutos de la activación
3	Fracción 2 activada y coagulada	F2	Procedimientos quirúrgicos abiertos como plástia de tendón de Aquiles, supraespinal, reparación ligamentaria o en úlceras cutáneas. Se puede combinar con injerto óseo autólogo/alojunto	El coágulo se forma entre los 5 a 10 minutos dependiendo de la temperatura del quirófano. A mayor temperatura mayor rapidez de formación del coágulo
4	Fracción 1 activada y coagulada	F1	Fibrina tridimensional, formada por sus proteínas contráctiles trombotensina A y M. Membrana o malla como andamio con chips de cartílago autólogo en lesiones osteocondrales	30 a 50 minutos, pero puede ser antes si se mantiene a 37 °C
5	Sobrenadante de la fracción 1 y la fracción 2	F1 + F2	Alta concentración de células señalizadoras	60 minutos

TGF- β 1. En lesión muscular en cuanto al volumen va a depender del tamaño de la lesión y se aplica la F1, ya que es la que tiene menor cantidad de TGF- β 1, el cual se ha relacionado con formación de fibrosis.^{14,15} Existen diferentes formulaciones o combinaciones de plasma que poseen factores de crecimiento. La *Figura 2* muestra las cinco principales formulaciones de plasma antes mencionadas, mientras que la *Tabla 2* las describe de acuerdo al sitio y tiempo límite de aplicación.

Nueva clasificación de plasma rico en plaquetas¹⁷

En una publicación reciente de expertos de opinión se ha propuesto una nueva clasificación de PRP que incluye seis categorías N1 a N6.¹⁷

Ejemplo para utilizar la clasificación propuesta por los expertos: se hace uso de N6, si el plasma es activado con cloruro de calcio a 10% se coloca el número 1, en caso contrario se usa 0. La *Figura 3* y la *Tabla 3* muestran cómo utilizar la clasificación antes mencionada.

Indicaciones y análisis de sus resultados

En pacientes con osteoartritis (OA)

El hueso periarticular se divide en: placa de hueso subcondral, hueso trabecular subcondral y el hueso en los márgenes articulares.¹⁸

El hueso subcondral consiste en dos partes una placa cortical no porosa y pobremente vascularizada y el hueso subcondral que contiene médula ósea y

hueso trabecular con vasos sanguíneos, nervios sensitivos, endotelio, osteoblastos, osteoclastos y médula ósea hematopoyética.¹⁹ La placa, el hueso subcondral y el cartílago articular forman la unidad funcional osteocondral, la cual está bajo estrés mecánico que desencadena respuestas celulares adaptativas y establece una comunicación entre ellas.^{19,20} El hueso subcondral atenúa la carga articular de 30-50% y aporta a la capa más profunda del cartílago articular nutrientes y elimina los productos de desecho.^{21,22} La obstrucción del flujo venoso en el hueso provoca una hipertensión intraósea, disminuye la perfusión e hipoxia. La hipoxia estimula la angiogénesis y esto tiene un rol importante en la comunicación con el cartílago articular en OA. La neovascularización y otros canales a través del cartílago calcificado y la placa subcondral, así como la difusión a través del sistema lacunocanalicular y la matriz ósea, pueden facilitar el tránsito de las citoquinas derivadas de los osteoblastos, lo que puede contribuir a la degeneración del cartílago.²³

El PRP en hueso subcondral y en cartílago: aumenta la presencia de las células madre mesenquimales y condrocitos, promueve la autofagia celular, incrementa la presencia de proteoglicanos, colágeno tipo II, IL-4 e IL-10 y activa los cannabinoides endógenos CB1 y CB2. El PRP disminuye las citoquinas proinflamatorias, IL-6, IL-1 β , TNF- β , MMP3 MMP13, ADAMTS-5, ciclooxygenasa-2 (COX-2), apoptosis.²⁴

El PRP tanto intraarticular como intraóseo aumenta la síntesis de ácido hialurónico y lubricidina por medio de los sinoviocitos y condrocitos, tiene un efecto condrogénico por medio de señales celulares con las células mesenquimales a nivel del hueso sub-

Nueva clasificación PRP	N1	Concentración basal de plaquetas	228,000/mm ³	2
	N2	Concentración de plaquetas	482,000/mm ³	4
	N3	Eritrocitos	0.03 millones/ μ l	0
	N4	Leucocitos	0.60 miles/mm ³	0
	N5	Activación	Sí	1
	N6	Calcio	Sí	1

Figura 3: Nueva clasificación de plasma rico en plaquetas (PRP), de acuerdo con la concentración basal de plaquetas, concentración plaquetaria después de la centrifugación, si hay presencia o no de eritrocitos o de leucocitos, si es activado o no con cloruro de calcio a 10% o con otro activador.¹⁷

Tabla 3: Nueva clasificación de plasma rico en plaquetas en opinión de expertos recientes.¹⁷

N1	Concentración basal de plaquetas en la biometría hemática inicial y se representa mediante el primer dígito de la cantidad de plaquetas
N2	Concentración plaquetaria posterior a la centrifugación dependiendo del sistema utilizado, habitualmente es 2 a 2.5 veces la concentración basal y se representa por el primer dígito de la cantidad reportada
N3	Presencia o no de eritrocitos y se representa con el primer dígito de la cantidad de eritrocitos reportado
N4	Presencia o no de leucocitos, de la misma forma se coloca el primer dígito de la cantidad de leucocitos encontrados
N5	Si es activado o no y se reporta el número 1 y si no se encuentra activado se reporta como 0
N6	Si es activado con cloruro de calcio a 10% se coloca el número 1 y en caso contrario 0

condral, además suprime el NF-κB disminuyendo las citoquinas inflamatorias, generando una homeostasis en el líquido sinovial.²⁵ El PRP intraóseo: actúa a nivel de la membrana sinovial y el hueso subcondral, en éste disminuye la sobreexpresión de TGFβ que habitualmente altera las células mesenquimales, evitando así la senescencia de las mismas.²⁶

En la *Figura 4* están los principales metaanálisis en el tratamiento de OA de rodilla y cadera con PRP en forma intraarticular en comparación con tratamientos convencionales. En cuanto al protocolo de tratamiento establecido son tres sesiones, una sesión cada dos semanas, se realiza la preparación del PRP en una sala ambulatoria, con el kit de preparación que corresponda a sistema abierto o cerrado, se activa con cloruro de calcio a 10%, previa asepsia y antisepsia de la rodilla se infiltran de 8 a 12 ml de PRP y/o de PRP y plasma pobre en plaquetas (PPP) según sea el volumen obtenido.^{27,28} Cuando es intraóseo en rodillas se infiltran en la primera sesión 4 ml en cada cóndilo femoral y en cada meseta tibial bajo sedación con control fluoroscópico con un trócar de 11, 13 o 15 G; e intraarticular con un volumen de 8 a 12 ml con aguja 21 o 22 Gauge. Posteriormente se realizan dos sesiones de PRP intraarticular cada dos semanas.²⁹

En lesiones osteocondrales de 2 o más cm² Cugat y cols. proponen el tratamiento realizando una revisión artroscópica para: delimitar la lesión, realizar la escarificación de ella, realizar microfracturas si precisa, y rescatar restos de cartílago sano de la misma lesión o alrededor de ella. Con los restos de cartílago y la F1 del PRGF obtienen una malla que se coloca, vía miniartrotomía, en el lugar de la lesión, haciendo un andamio/injerto biológico con cartílago autólogo sano en el defecto osteocondral.^{30,31}

Ip y colaboradores en un estudio sobre la eficacia y seguridad de las inyecciones de PRP y células mesenquimales (MSC), una revisión de la literatura, en el análisis de 30 artículos en PubMed concluyen que las infiltraciones tanto con PRP y MSC son efectivas en

pacientes con leve a moderada OA, dando un alivio sintomático, restableciendo la función y mejorando el potencial de reparación del tejido de las articulaciones afectadas. El PRP trabaja mejor en OA grado I-II y las MSC mejor en OA grado III-IV. Los tratamientos repetitivos y con grandes volúmenes aplicados dan mejores resultados clínicos en ambos tratamientos, además sin efectos adversos significativos.³² Dwyer y Chahal comentan que las infiltraciones en la OA de rodilla han sido el centro de investigación significativa en las últimas décadas; revisiones sistemáticas y metaanálisis sugieren que el PRP puede aliviar el dolor de los pacientes durante más de 12 meses, siendo su efectividad superior a la cortisona y al ácido hialurónico. En cuanto al concentrado de aspirado de médula ósea (BMAC, por sus siglas en inglés), aún no se aprueba su eficacia, y la toma es más difícil de hacer que una toma de la vena periférica, como lo es en el caso del PRP. Las investigaciones en el uso de células madre mesenquimales expandidas autólogas y alogénicas continúan y muestran un futuro prometedor. Hasta hoy el PRP permanece como el estándar de oro para el tratamiento del dolor asociado a la OA de rodilla.³³

Debido a la eficacia del PRP, el aspirado de médula ósea (BMA, por sus siglas en inglés) y el BMAC que han generado resultados optimistas, se ha propuesto la combinación de estos productos biológicos. Los macrófagos se encuentran en la médula ósea, tienen plasticidad y pueden cambiar los fenotipos desde el subtipo M1 a M2 para disminuir la inflamación crónica. La combinación de PRP y BMAC se parece a la cascada natural que ocurre en la curación de un hueso fracturado. Hay aumento de los neutrófilos en el hematoma de la fractura, éstos son reemplazados por macrófagos, después cambian a macrófagos M2 y reclutan selectivamente linfocitos. Los macrófagos M2 secretan altos niveles de citoquinas antiinflamatorias y factores fibrogénicos y angiogénicos, ya que sirven para resolver la inflamación y estimular la regeneración tisular y el tejido de granulación se

forma mediante la fibrinolisis del hematoma de la fractura. La degradación de la fibrina atrae y facilita la invasión, proliferación y diferenciación de las MSC en el área lesionada.

La evidencia demuestra que los perfiles de los factores de crecimiento, citoquinas y quimiocinas vistos en el PRP y BMAC son diferentes y trabajan mejor de una manera conjunta. Es masiva la evidencia científica que apoya al PRP como un ortobiológico. La adición del PRP a BMAC provee un medio natural de cultivo a las MSC localizadas en la periferia y en médula ósea.³⁴

Caplan menciona que es más apropiado llamar a las células madre mesenquimales como células de señalización medicinal, ya que responden *in vivo* a una lesión secretando factores bioactivos que tienen un factor inmunomodulador, proporcionando opciones terapéuticas prometedoras. Según consenso en la opinión de los expertos, el término «célula madre» se ha empleado en exceso. Se recomienda que el uso de productos celulares mínimamente manipulados y que células expandidas por cultivo derivadas de tejidos se denominen «terapia celular», y la naturaleza de estos tratamientos debe entenderse de manera puntual.³⁵

La terapia con MSC regula la inflamación y tiene efecto analgésico. Pocos estudios muestran datos clínicos prometedores a largo plazo para lesiones articulares. El BMAC tiene células progenitoras y factores de crecimiento con propiedades reparadoras autodirigidas y tróficas que hacen que migren

hacia áreas de daño, ya en el sitio de lesión liberan citoquinas y factores de crecimiento que inducen la actividad paracrina y autocrina, ayudando al proceso de cicatrización y modulación de la inflamación. Los tejidos extraarticulares cicatrizan siguiendo una secuencia predefinida de eventos, una extravasación de sangre, forman un coágulo primario de fibrina-plaquetas y llenan el espacio entre los extremos del tejido lesionado, creando un andamio para que las células migren y remodelen el coágulo primario, formando una cicatriz que llena el defecto. En los tejidos intraarticulares (cartílago, ligamento y meniscos) se activan los sinoviocitos y aumentan la expresión del activador de plasminógeno, que se secreta de forma intraarticular, ya que en el líquido sinovial se convierte en plasmina, que degrada la fibrina y ésta es incapaz de formar un coágulo estable. La pérdida temprana de este andamio provisional se considera una de las razones por la cual los tejidos dentro de las articulaciones no cicatrizan fácilmente.³⁵

Laver y cols. revisaron todos los estudios que evaluaron el tratamiento con PRP para el tratamiento de la patología degenerativa de cartílago. Un total de 29 estudios fueron incluidos, de estos nueve fueron prospectivos aleatorizados y todos reportaron mejoría de los síntomas con PRP al final de 12 meses de seguimiento, siete de los cuales tuvieron resultados superiores de manera significativa, en pacientes jóvenes y con cambios tempranos de OA.³⁶ Estrada y cols. comparan infiltraciones con PRP, BMA y células mesenquimales derivadas de tejido adiposo en OA

	Referencia	Nivel estudio	Pacientes	Comparado	Escalas	Tiempo
Rodilla	Shen et al, 2017	14 RTC/I	1,423	Placebo, CS, AH	WOMAC	3, 6 y 12 meses
	Riboh et al, 2016	6 RTC/I	1,055	AH, placebo	WOMAC	LP-PRP
	Cole et al, 2017	RTC	111	AH	VAS, IKDC	6 y 12 meses
Cadera	Doria et al, 2017	RTC/I	80	AH	WOMAC, VAS, HHS	6,12 meses, no diferencia significativa
	Dallari et al, 2016	RTC/I	111	AH/AH-PRP	VAS, WOMAC	2 y 6 meses diferencia significativa

Figura 4: Metaanálisis de evaluación de diferentes tratamientos con plasma rico en plaquetas (PRP) en gonartrosis y coxartrosis. RTC = estudios aleatorizados controlados; CS = corticosteroides; AH = ácido hialurónico, WOMAC = índice de osteoartritis de las Universidades Western Ontario y McMaster, VAS = escala visual analógica, IKDC = Comité Internacional de Documentación sobre la Rodilla, HHS = escala de cadera de Harris.¹²

sintomática, donde se estudiaron a 89 pacientes, divididos en tres grupos de tratamiento, en todos se valoraron tres escalas: IKDC (*International Knee Documentation Committee*), *Knee Score*, *Function Knee Score* durante 265 días, mejorando de manera significativa a los 90 días de tratamiento. La literatura actual apoya el uso de PRP en OA temprana y preferentemente en jóvenes. El PRP es el tratamiento que requiere menos recursos de los tres, sobre todo porque no requiere hospitalización y los otros dos tratamientos requieren hospitalización y son más caros. En conclusión, los tres tratamientos demostraron que pueden ser efectivos, seguros y baratos en el manejo de la OA sintomática.³⁷

La osteocoreplastia se ha descrito como el abordaje mínimo invasivo para lesiones focales del hueso subcondral que se observan en la resonancia magnética nuclear, detectándose una alteración de la intensidad de señal, lo anterior corresponde a edema óseo, necrosis trabecular, quistes, fibrosis y fragmentos de cartílago. Comúnmente se utiliza el término «señal de edema de la médula ósea», sobre todo en T2 ponderada. Lo anterior se puede relacionar con una rápida degeneración de la articulación y mayor dolor. Una intensa investigación está enfocada al uso de biológicos para ayudar a mantener y mejorar la salud del cartílago. La osteocoreplastia es un procedimiento mínimamente invasivo para tratar las patologías y prevenir la progresión hacia la OA. Las principales indicaciones son edema de médula ósea con dolor y una asociación a quistes subcondrales asociados a OA. Durante el procedimiento se inyecta médula ósea de alta calidad y pequeños cilindros de hueso autólogo en el área afectada bajo control fluoroscópico para llenar el espacio intertrabecular, además de mejorar la remodelación ósea.³⁸

Raeissadat y cols. realizaron un estudio aleatorizado a un año, comparando los efectos de la inyección intraarticular del PRP, ácido hialurónico y ozono en la OA de rodilla en 200 pacientes. Todos los grupos a los dos meses tuvieron una mejoría significativa del dolor, rigidez y la función. En cuanto al ozono tuvo mejores resultados a corto plazo, es decir, a los dos meses de seguimiento; sin embargo, el PRP y el PRGF mejoraron a largo plazo la sintomatología de la OA de rodilla hasta 12 meses.³⁹

En otro estudio se evaluaron 50 pacientes con dos dosis semanales de un total de 20 sesiones de infiltraciones con ozono en rodilla, mejorando la escala visual analógica (VAS, por sus siglas en inglés) e in-

dice de osteoartritis de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC, por sus siglas en inglés). El ozono tiene propiedades analgésicas, elimina productos de degradación y es fluidificante del líquido sinovial, es un modulador de la inflamación, actúa en las prostaglandinas y las peroxidásas, estimula la circulación y la oxigenación del tejido, activa el metabolismo, mejora la nutrición del cartílago, aliviando el dolor y la función de la rodilla.⁴⁰

Una revisión sistemática de estudios aleatorizados de la ozonoterapia en OA de rodilla evaluó 11 estudios, incluyendo 858 pacientes. Se compararon con placebo, ácido hialurónico (AH), AH y PRP, corticosteroides, dextrosa hipertónica, radiofrecuencia o celecoxib más glucosamina. Se encontró que ningún estudio fue de buena calidad. No se reportaron complicaciones serias, se logró alivio del dolor y la funcionalidad a corto y mediano plazo. Por tanto, no hay una clara indicación para comparar la ozonoterapia con otros tratamientos establecidos para la OA de rodilla.⁴¹

Epicondilitis lateral

El tratamiento se realiza bajo control de ultrasónico en el tendón extensor de mano y muñeca, que involucra el extensor corto del carpo radial, extensor común de los dedos y el extensor cubital del carpo, de la misma manera de tres sesiones, una cada dos semanas. Mishra y cols. tienen un estudio a doble ciego multicéntrico prospectivo aleatorizado, nivel 2, con 230 pacientes, a las 24 semanas se observa una mejoría del dolor en 71.5% contra el control (anestésico) con una tasa de éxito de 82.1%.

Hay 29 estudios, de los cuales 18 son aleatorizados, en los cuales es superior el PRP contra corticosteroides y anestésico.⁴² También hay un metaanálisis nivel 1, que analiza 16 estudios aleatorizados observando la eficacia de las inyecciones en tendinopatías: el PRP mejora el dolor contra el control.⁴³

La mayoría de las investigaciones en el tratamiento con PRP en epicondilitis lateral han demostrado en revisiones sistemáticas que tienen un mejor, aunque tardío, efecto terapéutico comparado con la infiltración con corticosteroides hasta dos años postinfiltración. En la revisión realizada por Collins y cols. los estudios aleatorizados que demostraron una mejoría significativa comparada con corticosteroides fueron los que utilizaron PRP rico en leucocitos.³⁶

En epicondilitis crónica la inyección de PRP mejora de manera uniforme y prolongada el dolor y la función, significativamente más que la inyección

local de anestésico (nivel II de EC) o la de corticoides (nivel I de EC).⁴⁴

Tendinopatía del glúteo medio

Se realiza bajo control de ultrasonido a nivel de la inserción del glúteo medio en trocánter mayor, de la misma manera, tres sesiones una cada dos semanas. Estudio nivel II, doble ciego aleatorizado con dos años de seguimiento, en 80 pacientes con tendinopatía glútea crónica, se mejoró la función y el dolor comparando LR-PRP contra infiltración con corticosteroides, manteniéndose la mejoría con LR-PRP hasta 24 meses contra corticosteroides que tan solo duró seis meses.⁴⁵

Reconstrucción ósea (pérdidas óseas, auto/alojunto, técnica Masquelet)

El PRP también se utiliza en reconstrucción ósea combinándose con injerto óseo autólogo de cresta iliaca, alojunto en chips óseos de esponjosa, concentrado o sólo aspirado de médula ósea, matriz ósea desmineralizada o incluso proteína morfogenética, ya sea con la técnica Masquelet o con alojunto de segmentos diafisarios óseos.⁴⁶ Mendieta y cols. estudiaron la utilidad de PRP y factores de crecimiento en defectos óseos, experiencia en el Hospital Regional «Lic. Adolfo López Mateos» del ISSSTE, en la Ciudad de México, donde se estudiaron ocho pacientes con defectos óseos, tratados quirúrgicamente, en quienes se utilizó PRP e injerto con hidroxiapatita y colágeno bovino, con un seguimiento radiográfico de 18 semanas posteriores a la cirugía, donde se observó que entre las semanas 10 a 14 el mayor número de pacientes mostraron consolidación ósea con resultados beneficiosos con el uso de PRP.⁴⁷

Columna

El PRP también puede utilizarse en degeneración de disco intervertebral, artritis de las facetas articulares y artritis de la articulación sacroiliaca. Hay estudios tanto *in vivo* como *in vitro* donde se ha probado la eficacia del uso de factores de crecimiento, ya que inducen la regeneración discal con resultados positivos. Expertos en medicina regenerativa han demostrado una proliferación de células del anillo fibroso después de cuatro días de estar en presencia de TGF-β1. Hayes y cols. han revelado que la presencia de TGF-β1 y factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1, por

sus siglas en inglés) en el anillo fibroso, estimula a sus células a sintetizar glucosaminoglicanos sulfatados y colágeno tipo I y II. La administración de IGF-1 y PDGF reduce el porcentaje de la apoptosis de las células del anillo fibroso. Chen y colaboradores mencionan que el PRP promueve la regeneración de las células del núcleo pulposo aumentando la matriz y los niveles de mARN responsable con un aumento significativo en la altura del disco.⁴⁸

Muthu y equipo realizan una revisión sistemática y metaanálisis para evaluar el beneficio de la inyección intradiscal del PRP en el manejo de la enfermedad lumbar discal, donde incluyeron 12 estudios, 2 estudios aleatorizados controlados (RTC), cinco prospectivos y cinco retrospectivos, teniendo un total de 317 pacientes. En VAS y SF-36 se encontró estadísticamente significativa la mejoría, aunque se halló una heterogeneidad significativa, mientras que en la escala de índice de discapacidad de Oswestry (ODI), componente físico de SF-36 y la mejoría estructural basada en los cambios de señal en la resonancia magnética nuclear (RMN) no se observaron de forma significativa. No se encontraron efectos adversos relacionados con el procedimiento. Se necesitan futuros estudios para establecer el papel del PRP en el manejo de la enfermedad discal degenerativa, a pesar de que los resultados de los estudios analizados son prometedores, se requieren más estudios a doble ciego aleatorizados.⁴⁸ La Tabla 4 ilustra diferentes estudios de PRP en alteraciones del disco intervertebral.

El PRP es el producto biológico que más se utiliza en el tratamiento de las articulaciones facetarias. Los factores de crecimiento aumentan la actividad metabólica de los fibroblastos y/o osteoblastos, reducen la apoptosis y promueven la angiogénesis, aumentando el flujo sanguíneo y la circulación al nuevo tejido formado, incrementa la expresión del gen procolágeno y factor de crecimiento derivado del colágeno, el cual incrementa la fuerza tensil del nuevo tejido. Recientemente se ha utilizado la aplicación intraósea en los pacientes que presentan edema óseo en plataformas vertebrales en niveles con disco degenerado.⁴⁹

Algunos autores describen un protocolo que incluye todos los niveles donde existe aumento de líquido sinovial en las facetas o disminución de la altura del disco. El tratamiento se realiza en facetas, foráminas, ramo medial, ligamentos supra e interespinosos y aplicación intramuscular del plasma pobre en plaquetas (PPP) en *multifidus*.⁵⁰ Todo ello guiado con una combinación de fluoroscopia y ultrasonido.⁵¹ En

Tabla 4: Diferentes estudios del uso de plasma rico en plaquetas en degeneración del disco intervertebral.

Detalles de estudio	Tipo de estudio	Seguimiento	Conclusiones
Monfett et al, 2016 Dolor lumbar discogénico, degeneración del disco lumbar	Estudio prospectivo (n = 29)	2 años	Las infiltraciones intradiscales demostraron seguridad continua y mejoría en el dolor y la función a los dos años después del procedimiento
Tuakli-Wosornu et al, 2016 Dolor lumbar discogénico	Prospectivo, doble ciego, estudio randomizado controlado (n = 47)	1 año	Mejoría significativa a las ocho semanas de seguimiento, con un mantenimiento de la mejoría comparado con los controles al año de seguimiento
Navani et al, 2018 Dolor discogénico lumbar	Prospectivo, serie de casos (n = 20)	18 meses	> 50% mejoraron en VAS en 93% de los pacientes a los 18 meses. Mejoría de la SF-36 en 93% a los 18 meses
Cheng et al, 2019 Discos intervertebrales degenerativo sintomático	Randomizado controlado (n = 29)	5 a 9 años	21 pacientes con datos disponibles para el seguimiento, en 71% se reportó éxito significativo de mejoría tanto en el dolor como la función

VAS = escala visual analógica (por sus siglas en inglés).

casos de canal lumbar estrecho la aplicación de PRP por vía epidural caudal brinda mejoría importante en el control del dolor. El protocolo incluye de una a tres aplicaciones cada dos a cuatro semanas dependiendo de la mejoría.⁵²

Se debe valorar siempre las articulaciones sacroiliacas, ya que de estar sintomáticas afectan el resultado del intervencionismo espinal si no se tratan al mismo tiempo que la columna lumbar. En la articulación sacroiliaca hay una discusión extensa en la literatura en el uso y la efectividad de biológicos en el manejo del dolor alrededor de la articulación. Estos mismos principios pueden ser aplicados a las inyecciones de la articulación sacroiliaca y la infiltración de los ligamentos de la articulación sacroiliaca.⁵³

Wu y cols. realizaron un estudio prospectivo aleatorizado comparando el PRP contra anestésico local y corticosteroides en inyección intraarticular para el tratamiento del síndrome articular facetario. Estudiaron a 46 pacientes con dicha patología, evaluándose el VAS, cuestionario de discapacidad de Roland-Morris (RMQ, por sus siglas en inglés), ODI y MacNab modificada. Se evaluaron hasta seis meses después del tratamiento y se observó que el PRP autólogo es una opción terapéutica superior por una eficacia de mayor duración que el grupo control.⁵⁴

Kirchner y cols. evaluaron a 86 pacientes con dolor lumbar crónico y enfermedad degenerativa discal lumbar en un estudio retrospectivo observacional. Concluyeron que las infiltraciones intradiscales y facetarias con PRGF reducen el dolor de manera significativa y que en 91% de los pacientes presentaron un resultado excelente con un VAS de 0 a 3 en un seguimiento de hasta seis meses.⁵⁵

En un estudio piloto doble ciego aleatorizado se comparó rico en leucocitos (LR-PRP) contra corticosteroides en inyección epidural caudal para el tratamiento del dolor espinal complejo crónico degenerativo, se estudiaron 50 pacientes. Se concluyó que las infiltraciones de LR-PRP en epidural caudal guiado por control fluoroscópico es superior al corticosteroide tanto en el efecto del alivio del dolor a largo plazo como en la mejoría de la calidad de vida hasta seis meses, sin complicaciones ni efectos adversos.⁵⁶

Una revisión sistemática de estudios comparativos de inyecciones de PRP contra corticosteroides en espondilosis lumbar y artropatía sacroiliaca examinó cinco estudios con nivel I-III, 242 pacientes, 114 PRP y 128 corticosteroides. Concluyó que hay cierta evidencia de que la inyección con PRP es más efectiva con un seguimiento a largo plazo en comparación con la inyección de corticosteroides.⁵⁷

Tendinosis del supraespinoso

La tendinopatía es una patología de alta prevalencia. Hipotéticamente se menciona que en lugar de una inflamación la causa principal de la tendinopatía crónica es el insuficiente potencial de curación. Los factores de crecimiento, citoquinas y quimiocinas modulan la inflamación y la regeneración tisular. Estudios *in vitro* han demostrado que el PRP puede promover la proliferación de tenocitos y facilita la reparación tendinosa. En una revisión sistemática y metaanálisis de estudios aleatorizados sobre la efectividad de las infiltraciones de PRP en la tendinopatía del manguito rotador se concluyó que a corto plazo (de tres a seis semanas) y a mediano plazo (12 semanas) la efecti-

vidad de las infiltraciones con PRP en comparación con infiltraciones placebo, no infiltraciones o fisioterapia fue indistinguible, evaluando tanto la reducción del dolor como la mejoría funcional. A pesar de eso, la infiltración de PRP en el manguito rotador, mejora el dolor a largo plazo (> 24 semanas) en los grupos control mencionados.⁵⁸

Hay estudios nivel I a favor del empleo de PRP en cuanto a mejoría del dolor y de la función, de mayor rapidez de recuperación en tendinopatías crónicas del manguito de los rotadores.⁴⁴ La falta de calidad en evidencia ha limitado la aceptación generalizada del PRP, BMAC y otros tratamientos llamados «ortobiológicos» para las lesiones parciales del manguito rotador y otras tendinopatías asociadas. De cualquier manera, las investigaciones recientes van a favor de las infiltraciones del PRP sobre los corticosteroides en el tratamiento conservador de la patología del manguito rotador. Se ha demostrado del efecto perjudicial de los corticosteroides en cuanto se realizan intervenciones quirúrgicas posteriormente, los cirujanos deben ser cautos con las infiltraciones con corticosteroides si existen alternativas como el PRP. Las infiltraciones con corticosteroides quizás han sido el tratamiento conservador habitual en el pasado, pero el PRP tal vez sea una herramienta más efectiva en nuestro arsenal. El coste de los tratamientos es algo que debemos valorar, poniendo en una balanza el riesgo de una reparación quirúrgica de una lesión subsecuente a una infiltración de corticosteroides contra el coste-beneficio del tratamiento con PRP.⁵⁹

Hay dos estudios aleatorizados evaluando el PRP versus infiltración con solución salina y punción seca respectivamente en el tratamiento de la enfermedad del manguito rotador (tendinopatía y roturas parciales). Rha y cols. encontraron que el PRP provee más alivio sintomático y mejoría funcional desde las seis semanas a los seis meses postinfiltración. Kesiknurun y cols. no encontraron diferencia significativa entre leucocitos PRP e infiltración con solución salina en ningún punto del seguimiento hasta un año postinfiltración.³⁶

Tendinopatía patelar

Una revisión sistemática y metaanálisis de dos estudios aleatorizados que evalúan la eficacia de L-PRP en tendinosis patelar sugiere que el PRP es estadísticamente mejor que la punción seca o la terapia de ondas de choque extracorpórea a los seis meses postratamiento.³⁶

Lesiones musculares

Una revisión sistemática y metaanálisis de seis estudios aleatorizados evalúan la efectividad del PRP en el regreso temprano al deporte, donde el tiempo fue significativamente más corto con este tratamiento.³⁶

Aplicaciones quirúrgicas

La mayoría de los estudios evalúan la reparación del manguito rotador y la plastia del ligamento cruzado anterior (LCA, por sus siglas en inglés). En cuanto a la plastia del manguito rotador, Jo y cols. observaron que en lesiones grandes de éste la frecuencia de rotura fue 20% menor añadiendo PRP. Por otro lado, en una revisión sistemática de nueve estudios aleatorizados y dos estudios cohortes se evaluó el uso de PRP en la plastia de LCA y se demostró que el uso de PRP en el injerto y en los túneles podría beneficiar en la maduración del injerto y también en el retorno al deporte.³⁶

En lesiones de tendón de Aquiles completas se añade a la plastia término-terminal la formulación número 3 (fracción 2 activada y coagulada) y además infiltración intratendón y peritendón de PRP en su formulación número 2 (fracción 1 y 2 activadas). En las lesiones crónicas se realiza la técnica habitual término-terminal uniendo los dos cabos, dejando el tejido fibroso añadiendo PRP con la formulación 2 y 3 sin necesidad de realizar otras técnicas quirúrgicas en las cuales se tiene que utilizar un colgajo de la fascia de los gemelos como la de Christensen-Silverskjold modificada por Enríquez y cols., entre otras.⁶⁰

Trams y cols. realizaron una revisión sistemática y metaanálisis del uso clínico del PRP en alteraciones y cirugía de rodilla. Revisaron 83 estudios clínicos y encontraron que con el PRP mejoran los resultados en OA, se aplica en el tratamiento artroscópico para la degeneración condral, tiene influencia en la curación del menisco, es más rápido el regreso al deporte después de una lesión muscular y reduce la pérdida sanguínea después de una artroplastia total de rodilla. En este estudio se confirma que hay beneficios significativos del uso de PRP en OA de rodilla comparado con varios grupos control, y que es seguro comparado con grupos control. Los autores recomiendan el uso de PRP en OA de rodilla, sugieren realizar más estudios de investigación y que sea determinado el protocolo óptimo de tratamiento (número de inyecciones, periodo). Los métodos de preparación requieren estandarización. Los estudios deben establecer el coste-beneficio del PRP en comparación con otros tratamientos.⁶¹

Tendinopatía aquilea

No hay beneficio clínico entre infiltraciones de PRP y solución salina placebo o ejercicios de rehabilitación.³⁶ En las lesiones de tendón de Aquiles están las parciales y las completas y de éstas dos hay tanto agudas como crónicas. En lesiones parciales, tanto agudas como crónicas, se utilizan infiltraciones de PRP guiadas por ultrasonido a razón de una a tres sesiones cada dos semanas, dependiendo de la respuesta al tratamiento y el volumen será de acuerdo al tamaño de la lesión de 1 a 5 cm³ aproximadamente.

Ligamentos de rodilla

Zou y cols. estudiaron el efecto del PRP intraarticular en dolor refractario después de una lesión de bajo grado del ligamento colateral medial de rodilla. Evaluaron 52 pacientes que recibieron tres sesiones de PRP intraarticular de forma semanal, mejorando la prueba de IKDC uno, tres y seis meses y por estudio de imagen con RMN se observó la curación del ligamento colateral medial (LCM) a los seis meses.⁶²

Yoshida y cols. reportan tres casos en el tratamiento de las lesiones crónicas del ligamento colateral medial con PRP. Observaron que los lesionados, por término medio, regresaron al deporte a las 10 semanas de haber iniciado las infiltraciones. También observaron que con estudio Doppler puede desaparecer la ausencia de la reducción de la señal de neovascularización en comparación con la imagen pretratamiento con PRP. Y que en el estudio con RMN realizada entre las tres y cuatro semanas de haber iniciado el tratamiento hay curación completa del LCM.⁶³

Barastegui y cols. aplican intraligamento PRGF guiado por ultrasonido en lesiones parciales del ligamento cruzado posterior y colocan una rodillera específica para LCP, la cual aplica una fuerza anterior constante en la tibia. Todo ello ayuda a la curación del LCP con una adecuada tensión. En 13 jugadores de fútbol con lesiones parciales grado I y II del LCP los resultados fueron satisfactorios en la evaluación de Tegner, obteniendo valores de nueve en 12 pacientes y en la RMN se evidenció la curación del ligamento. Todos los pacientes regresaron al deporte.⁶⁴

Contraindicaciones de la administración de plasma rico en plaquetas

Antiagregantes plaquetarios: se puede inhibir la desgranulación plaquetaria y la liberación de factores

de crecimiento y de moléculas bioactivas, mermando las propiedades curativas de los preparados PRP. Estos fármacos tienen distintos mecanismos de acción como inhibidores reversibles o irreversibles de la ciclooxygenasa, inhibidores del receptor difosfato de adenosina, inhibidores de la recaptación de adenosina, inhibidores de la fosfodiesterasa e inhibidores de la glucoproteína IIB/IIIA.⁶⁵

Antiinflamatorios no esteroideos (AINE): son inhibidores reversibles de la ciclooxygenasa utilizados habitualmente como antiinflamatorios y analgésicos, presentan una alteración de la agregación plaquetaria, y por tanto una disminución potencial del efecto terapéutico.⁶⁶

Lidocaína y la ropivacaína: inhiben la agregación plaquetaria en respuesta a la activación mediante colágeno o difosfato de adenosina.⁶⁷

Conclusiones

El plasma rico en factores de crecimiento con aproximadamente 18 años de uso en ortopedia tiene un futuro prometedor. Hoy en día ya existe suficiente evidencia científica para su utilización en diversas patologías ortopédicas ya mencionadas, sobresaliendo su utilidad en OA de rodilla, epicondilitis lateral, tendinopatía del glúteo medio y tendinopatía patelar. El PRP tiene la versatilidad de que se puede utilizar en distintas formulaciones de acuerdo a la indicación correspondiente.

La OA es un verdadero problema de salud pública y todo un reto para el ortopedista; sin embargo, al contar con estas herramientas biológicas en nuestro arsenal, tenemos la gran ventaja de llegar directamente donde se origina el problema, es decir, al hueso subcondral, por ejemplo, en las infiltraciones intraóseas o la osteocoreplastia tanto de PRP como de BMAC o BMA. Hoy día existe suficiente evidencia científica que posiciona al PRP como el tratamiento más recomendado en el manejo del dolor en la OA de rodilla.

En cuanto a su uso en reconstrucción ósea, tendinopatía del supraespinal, patología de columna, lesiones musculares, lesiones de ligamentos colaterales de rodilla, tendinopatía aquilea y aplicaciones quirúrgicas cada vez hay más evidencia científica de que estas terapias biológicas tienen un futuro prometedor a corto plazo.

Así pues, el PRP apunta firmemente como un potente analgésico y antiinflamatorio natural, además de tener potencial regenerador al actuar como elemento señalizador en las células mesenquimales de nuestro

organismo en el sitio que se está aplicando. Nos parece que ya es un hecho que debe estar dentro del arsenal de nuestra práctica diaria e ir dejando de lado el uso y sobreuso de infiltraciones con corticosteroides así como la administración de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos por las complicaciones que se pueden tener con su utilización tanto de forma sistémica como local. Por el momento se tiene accesibilidad a varios sistemas de preparación con sus debidas regulaciones y con ellos poder utilizarlos para beneficio de los pacientes. Aún falta quizás la estandarización de los sistemas para llegar a tener mejores resultados, con base en la calidad de cada uno de ellos así como de una dosificación determinada, estableciendo cuál será la mejor cantidad de plaquetas y de factores de crecimiento a utilizar en determinada indicación terapéutica.

Referencias

1. Khan KM, Cook JL, Bonar F, et al. Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management. *Sports Med.* 1999; 27 (6): 393-408.
2. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *Lancet.* 2010; 376 (9754): 1751-1767.
3. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85 (6): 638-646.
4. Bansal H, Leon J, Pont JL, Wilson DA, Bansal A, Agarwal D, et al. Platelet-rich plasma (PRP) in osteoarthritis (OA) knee: Correct dose critical for long term clinical efficacy. *Sci Rep.* 2021; 11 (1): 3971.
5. Boswell SG, Cole BJ, Sundman EA, et al. Platelet-rich plasma: a milieu of bioactive factors. *Arthroscopy.* 2012; 28 (3): 429-439.
6. Blair P, Flaumenhaft R. Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates. *Blood Rev.* 2009; 23 (4): 177-189.
7. Malanga GA, Goldin M. PRP: review of the current evidence for musculoskeletal conditions. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 2014; 2: 1-5.
8. Magalón J, Bausset O, Serratrice N, Giraudo L, Aboudou H, Veran J, et al. Characterization and comparison of 5 platelet-rich plasma preparations in a single-donor model. *Arthroscopy.* 2014; 30 (5): 629-638.
9. Mautner K, Blazuk J. Where do injectable stem cell treatments apply in treatment of muscle, tendon, and ligament injuries? *PM R.* 2015; 7 (4 Suppl): S33-S40.
10. Anitua E, Sanchez M. A new biological approach to orthopedic surgery and sports medicine. España: Team Work Media; 2013. pp. 40-52.
11. Descalzi F, Ulivi V, Cancedda R, Piscitelli F, Luongo L, Guida F, et al. Platelet-rich plasma exerts antinociceptive activity by a peripheral endocannabinoid-related mechanism. *Tissue Eng Part A.* 2013; 19 (19-20): 2120-2129.
12. Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, Dragoo JL. Current clinical recommendations for use of platelet-rich plasma. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018; 11: 624-634.
13. Anitua E, Sanchez M. A new biological approach to orthopedic surgery and sports medicine. España: Team Work Media; 2013. pp. 55-71.
14. Li H, Hicks JJ, Wang L, Oyster N, Philippon MJ, Hurwitz S, et al. Customized platelet-rich plasma with transforming growth factor β 1 neutralization antibody to reduce fibrosis in skeletal muscle. *Biomaterials.* 2016; 87: 147-156.
15. Miroshnychenko O, Chang WT, Dragoo JL. The use of platelet-rich and platelet-poor plasma to enhance differentiation of skeletal myoblasts: implications for the use of autologous blood products for muscle regeneration. *Am J Sports Med.* 2017; 45 (4): 945-953.
16. Anitua E, Sanchez M. A new biological approach to orthopedic surgery and sports medicine. España: Team Work Media; 2013. pp. 74-86.
17. Kon E, Di Matteo B, Delgado D, Cole BJ, Dorotel A, Dragoo JL, et al. Platelet-rich plasma for the treatment of knee osteoarthritis: an expert opinion and proposal for a novel classification and coding system. *Expert Opin Biol Ther.* 2020; 20 (12): 1447-1460.
18. Goldring MB, Goldring SR. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Ann N Y Acad Sci.* 2010; 1192: 230-237.
19. Suri S, Walsh DA. Osteochondral alterations in osteoarthritis. *Bone.* 2012; 51 (2): 204-211.
20. Mapp PI, Walsh DA. Mechanisms and targets of angiogenesis and nerve growth in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2012; 8 (7): 390-398.
21. Imhof H, Sulzbacher I, Grampp S, Czerny C, Youssefzadeh S, Kainberger F. Subchondral bone and cartilage disease: a rediscovered functional unit. *Invest Radiol.* 2000; 35 (10): 581-588.
22. Malinin T, Ouellette EA. Articular cartilage nutrition is mediated by subchondral bone: a long-term autograft study in baboons. *Osteoarthritis Cartilage.* 2000; 8 (6): 483-491.
23. Aaron RK, Racine J, Dyke JP. Contribution of circulatory disturbances in subchondral bone to the pathophysiology of osteoarthritis. *Curr Rheumatol Rep.* 2017; 19 (8): 49.
24. Moussa M, Lajeunesse D, Hilal G, El Atat O, Haykal G, Serhal R, et al. Platelet rich plasma (PRP) induces chondroprotection via increasing autophagy, anti-inflammatory markers, and decreasing apoptosis in human osteoarthritic cartilage. *Exp Cell Res.* 2017; 352 (1): 146-156.
25. Milano G, Sánchez M, Jo CH, Saccomanno M, Thampatty BP, Wang JHC. Platelet-rich plasma in orthopaedic sports medicine: state of art. *JISAKOS.* 2019; 4: 188-195.
26. Delgado D, Garate A, Vincent H, Bilbao AM, Patel R, Fiz N, et al. Current concepts in intraosseous Platelet-Rich Plasma injections for knee osteoarthritis. *J Clin Orthop Trauma.* 2019; 10 (1): 36-41.
27. Montañez-Heredia E, Irízar S, Huertas PJ, Otero E, Del Valle M, Prat I, et al. Intra-articular injections of platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of osteoarthritic knee pain: a randomized clinical trial in the context of the Spanish national health care system. *Int J Mol Sci.* 2016; 17 (7): 1064.
28. Wang-Saezusa A, Cugat R, Ares O, Seijas R, Cuscó X, García-Ballebó M. Infiltration of plasma rich in growth factors for osteoarthritis of the knee short-term effects on function and quality of life. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011; 131 (3): 311-317.
29. Sánchez M, Fiz N, Guadilla J, Padilla S, Anitua E, Sánchez P, et al. Intraosseous infiltration of platelet-rich plasma for severe knee osteoarthritis. *Arthrosc Tech.* 2014; 3 (6): e713-e717.

30. Cugat R, Alentorn-Geli E, Navarro J, Cuscó X, Steinbacher G, Seijas R, et al. A novel autologous-made matrix using hyaline cartilage chips and platelet-rich growth factors for the treatment of full-thickness cartilage or osteochondral defects: preliminary results. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2020; 28 (1): 2309499019887547.
31. Cugat R, Alentorn-Geli E, Steinbacher G, Álvarez-Díaz P, Cuscó X, Seijas R, et al. Treatment of knee osteochondral lesions using a novel clot of autologous plasma rich in growth factors mixed with healthy hyaline cartilage chips and intra-articular injection of PRGF. *Case Rep Orthop.* 2017; 2017: 8284548.
32. Ip HL, Nath DK, Sawleh SH, Kabir MH, Jahan N. Regenerative medicine for knee osteoarthritis - the efficacy and safety of intra-articular platelet-rich plasma and mesenchymal stem cells injections: a literature review. *Cureus*. 2020; 12 (9): e10575.
33. Dwyer T, Chahal J. Editorial commentary: injections for knee osteoarthritis: Doc, You Gotta Help Me! *Arthroscopy*. 2021; 37 (4): 1288-1289.
34. Lana JFSD, da Fonseca LF, Macedo RDR, Mosaner T, Murrell W, Kumar A, et al. Platelet-rich plasma vs bone marrow aspirate concentrate: An overview of mechanisms of action and orthobiologic synergistic effects. *World J Stem Cells*. 2021; 13 (2): 155-167.
35. Dallo I, Rivarola HF, Collazo C, Chahla J, Gobbi A. Terapias biológicas en artroscopia de rodilla. De las ciencias básicas a la aplicación clínica. *Artroscopia*. 2020; 27 (2): 1-4.
36. Collins T, Dinesh A, Barkatali B. Plasma-rich plasma: a narrative review. *EFORT Open Rev*. 2021; 6: 225-235.
37. Estrada E, Décima JL, Rodríguez M, Di Tomaso M, Roberti J. Patient-reported outcomes after platelet-rich plasma, bone marrow aspirate, and adipose-derived mesenchymal stem cell injections for symptomatic knee osteoarthritis. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskeletal Disord*. 2020; 13: 1179544120931086.
38. Szwedowski D, Dallo I, Irlandini E, Gobbi A. Osteo-core Plasty: a minimally invasive approach for subchondral bone marrow lesions of the knee. *Arthrosc Tech*. 2020; 9(11): e1773-e1777.
39. Raeissadat SA, Ghazi Hosseini P, Bahrami MH, Salman Roghani R, Fathi M, Gharooee Ahangar A. The comparison effects of intra-articular injection of platelet rich plasma (PRP), plasma rich in growth factor (PRGF), hyaluronic acid (HA), and ozone in knee osteoarthritis; a one year randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021; 22 (1): 134.
40. Cuéllar RCT, Santos DD, Colunga FJL, Pérez ZM, Bravo AT, Zuáznabar VMC, et al. Utilidad de la ozonoterapia intraarticular en la osteoartrosis de rodilla asociada a sinovitis. *Rev Cub de Med Fis y Rehab*. 2012; 4 (2).
41. Sconza C, Respizzi S, Virelli L, Vandebulcke F, Iacono F, Kon E, et al. Oxygen-ozone therapy for the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Arthroscopy*. 2020; 36 (1): 277-286.
42. Mishra AK, Skrepnik NV, Edwards SG, Jones GL, Sampson S, Vermillion DA, et al. Efficacy of platelet-rich plasma for chronic tennis elbow: a double-blind, prospective, multicenter, randomized controlled trial of 230 patients. *Am J Sports Med*. 2014; 42 (2): 463-471.
43. Miller LE, Parrish WR, Rorides B, Bhattacharyya S. Efficacy of platelet-rich plasma injections for symptomatic tendinopathy: systematic review and meta-analysis of randomised injection-controlled trials. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017; 3 (1): e000237.
44. Fernández-Fairen M, Gutiérrez-Gómez J, Hernández-Vaquero D, Torres-Pérez AI, Sueiro-Fernández J. Evidencia científica de los factores de crecimiento en cirugía ortopédica y traumatología. *Ortho-tips*. 2014; 10 (4): 235-257.
45. Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, Zheng MH. Leucocyte-rich platelet-rich plasma treatment of gluteus medius and minimus tendinopathy: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2019; 47 (5): 1130-1137.
46. Masquelet A, Kanakaris NK, Obert L, Stafford P, Giannoudis PV. Bone repair using the Masquelet technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2019; 101 (11): 1024-1036.
47. Mendieta ATR, Alvarado SJC, Negrete CJ. Utilidad del plasma rico en plaquetas y factores de crecimiento en defectos óseos, experiencia en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE. *Acta Ortop Mex*. 2007; 21 (5): 256-260.
48. Muthu S, Jeyaraman M, Chellamuthu G, Jeyaraman N, Jain R, Khanna M. Does the intradiscal injection of platelet rich plasma have any beneficial role in the management of lumbar disc disease? *Global Spine J*. 2021; 2192568221998367.
49. Kirchner F, Pinar A, Milani I, Prado R, Padilla S, Anita E. Vertebral intraosseous plasma rich in growth factor (PRGF-Endoret) infiltrations as a novel strategy for the treatment of degenerative lesions of endplate in lumbar pathology: description of technique and case presentation. *J Orthop Surg Res*. 2020; 15 (1): 72.
50. Desai MJ, Mansfield JT, Robinson DM, Miller BC, Borg-Stein J. Regenerative medicine for axial and radicular spine-related pain: a narrative review. *Pain Pract*. 2020; 20 (4): 437-453.
51. Ye L, Wen C, Liu H. Ultrasound-guided versus low dose computed tomography scanning guidance for lumbar facet joint injections: same accuracy and efficiency. *BMC Anesthesiol*. 2018; 18 (1): 160.
52. Aufiero D, Vincent H, Sampson S, Bodor M. Regenerative injection treatment in the spine: review and case series with platelet rich plasma. *J Stem Cells Res, Rev & Rep*. 2015; 2 (1): 1019.
53. Navani A, Manchikanti L, Albers SL, Latchaw RE, Sanapati J, Kaye AD, et al. Responsible, safe, and effective use of biologics in the management of low back pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) guidelines. *Pain Physician*. 2019; 22 (1S): S1-S74.
54. Wu J, Zhou J, Liu C, Zhang J, Xiong W, Lv Y, et al. A Prospective study comparing platelet-rich plasma and local anesthetic (LA)/corticosteroid in intra-articular injection for the treatment of lumbar facet joint syndrome. *Pain Pract*. 2017; 17 (7): 914-924.
55. Kirchner F, Anita E. Intradiscal and intra-articular facet infiltrations with plasma rich in growth factors reduce pain in patients with chronic low back pain. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2016; 7 (4): 250-256.
56. Ruiz-Lopez R, Tsai YC. A Randomized double-blind controlled pilot study comparing leucocyte-rich platelet-rich plasma and corticosteroid in caudal epidural injection for complex chronic degenerative spinal pain. *Pain Pract*. 2020; 20 (6): 639-646.
57. Ling JF, Wininger AE, Hirase T. Platelet-rich plasma versus corticosteroid injection for lumbar spondylosis and sacroiliac arthropathy: a systematic review of comparative studies. *Cureus*. 2021; 13 (3): e14062.
58. Lin MT, Wei KC, Wu CH. Effectiveness of platelet-rich plasma injection in rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diagnostics (Basel)*. 2020; 10 (4): 189.
59. Sheean AJ. Editorial commentary: platelet-rich plasma has advantages over corticosteroid for nonoperative treatment

- of rotator cuff pathology: another step in the right direction. *Arthroscopy.* 2021; 37 (2): 518-520.
60. Enríquez JA, García A, Pastrana F, López Valero A, González A, Romo FJ. Tratamiento de las rupturas crónicas del Tendón de Aquiles con plástia de Christensen-Silverskjöld utilizando tejido fibroso como puente. *Rev Mex Ortop Trauma.* 2002; 16 (3): 119-123.
61. Trams E, Kulinski K, Kozar-Kaminska K, Pomianowski S, Kaminski R. The clinical use of platelet-rich plasma in knee disorders and surgery-a systematic review and meta-analysis. *Life (Basel).* 2020; 10 (6): 94.
62. Zou G, Zheng M, Chen W, He X, Cang D. Autologous platelet-rich plasma therapy for refractory pain after low-grade medial collateral ligament injury. *J Int Med Res.* 2020; 48 (2): 300060520903636.
63. Yoshida M, Marumo K. An autologous leukocyte-reduced platelet-rich plasma therapy for chronic injury of the medial collateral ligament in the knee: a report of 3 successful cases. *Clin J Sport Med.* 2019; 29 (1): e4-e6.
64. Barastegui D, Alentorn-Geli E, Gotecha D, Rius M, Navarro J, Cuscó X, et al. Treatment of partial posterior cruciate ligament injuries with platelet-rich plasma in growth factors (PRGF) intraligamentous infiltration and a specific knee brace. *Surg J (N Y).* 2021; 7 (1): e30-e34.
65. Varon D, Spectre G. Antiplatelet agents. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2009, 267-272.
66. Schipplinger G, Prüller F, Divjak M, Mahla E, Fankhauser F, Rackemann S, et al. Autologous platelet-rich plasma preparations: influence of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on platelet function. *Orthop J Sports Med.* 2015; 3 (6): 2325967115588896.
67. Bausset O, Magalon J, Giraudo L, Louis ML, Serratrice N, Frere C, et al. Impact of local anaesthetics and needle calibres used for painless PRP injections on platelet functionality. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4 (1): 18-23.

Conflictos de intereses

No hay conflicto de intereses.



Fracturas por avulsión bilateral de tuberosidades tibiales en un adolescente, reinserción y protección con banda de tensión: reporte de un caso

Bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity in an adolescent, reinsertion and protection with a tension band: a case report

Gonzalo Rafael Balderas Rodríguez,* Mónica del Socorro Ortiz Mesina,† José Armando Rodríguez Hernández,§ Jorge Alberto Contreras Córdoba,§ Carlos Alberto Ochoa Contreras*

*Médico Residente de Traumatología y Ortopedia. Hospital General de Zona No. 1; †Doctora en Ciencias.

Coordinación de Planeación y Enlace Institucional; §Traumatólogo Ortopedista. Hospital General de Zona No. 1. Instituto Mexicano del Seguro Social, Colima.

Resumen

Las fracturas por avulsión bilateral de tuberosidades tibiales son un padecimiento muy raro, con una incidencia que varía de 0.4 a 2.7% del total de las lesiones epifisiarias. Los manejos más frecuentes reportados en la literatura son reducción abierta y fijación interna con tornillos más inmovilización con aparatos de yeso por cuatro a seis semanas. Presentamos el caso de un paciente masculino de 14 años de edad con antecedente de enfermedad de Osgood-Schlatter que sufre fracturas, avulsión bilateral de tuberosidades tibiales tipo Ogden IIA secundaria a contracción enérgica del cuádriceps al evitar caída de patineta. Describimos un tratamiento exitoso con reducción abierta y fijación interna con tornillos de 4.0 mm, arandelas y protección con bandas de tensión, sin la necesidad de inmovilización con aparatos ortopédicos. Movilización inmediata al segundo día postquirúrgico. A los tres meses de evolución, se retira material de osteosíntesis por fatiga de bandas de tensión, encontrándose tuberosidades ya con datos de consolidación y movilidad completa, sin interrumpir la movilización activa. Al año de evolución se encuentra con rodillas sin deformidades, indoloras y practicando actividad deportiva, sin requerir de rehabilitación física exhaustiva o la incomodidad de cualquier tipo de inmovilización. Resulta efectivo el manejo con tornillos de compresión y bandas de tensión en adolescentes con este padecimiento y eliminamos las secuelas que conlleva la inmovilización en un paciente postoperatorio.

Palabras clave: Fracturas de tibia, reducción de fracturas abiertas, lesiones de rodilla, fracturas, avulsión.

Abstract

Bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity are a very rare condition, with an occurrence rate ranging from 0.4 to 2.7% of all epiphyseal injuries. The most frequent approaches reported in the literature are open reduction and internal fixation with screws plus cast immobilization for four to six weeks. We present the case of a 14-year-old male patient with a history of Osgood-Schlatter disease suffering from bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity type Ogden IIA secondary to energetic contraction of the quadriceps to avoid falling from a skateboard. We describe a successful treatment with open reduction and internal fixation with 4.0 mm screws, washers, and protection with tension bands without the need of immobilization with orthopedic devices. Immediate mobilization on the second day post-surgical. After three months of evolution, the tension band fatigue osteosynthesis material is removed, finding tuberosities with consolidation data and complete mobility, without interrupting active mobilization. After a year of evolution, we found knees without deformities, painless and practicing sports activity, without requiring thorough physical rehabilitation or the discomfort caused by any type of immobilization. The treatment with compression screws and tension bands on teenagers with this condition proves to be effective, moreover, we eliminated the aftermath derived from the immobilization of a patient, post-surgery.

Keywords: Tibial fracture, reduction of open fractures, knee injuries, fractures, avulsion.

Correspondencia:

Carlos Alberto Ochoa Contreras

E-mail: carlos8acontreras@gmail.com

Recibido: 24-05-2021. Aceptado: 15-06-2021.

Citar como: Balderas RGR, Ortiz MMS, Rodríguez HJA, Contreras CJA, Ochoa CCA. Fracturas por avulsión bilateral de tuberosidades tibiales en un adolescente, reinserción y protección con banda de tensión: reporte de un caso. Orthotips. 2021; 17 (4): 237-241. <https://dx.doi.org/10.35366/102222>

Introducción

Las fracturas por avulsión de tuberosidades tibiales tienen una incidencia de 0.4 a 2.7% de las lesiones epifisarias.¹ Hasta el momento, sólo se han reportado 28 casos desde 1955, Borsch-Madsen fue el primero en describirlo.¹⁻¹⁸ Ocurre en el centro de osificación anterior de la tibia, que osifica entre los 13 y 15 años en niñas y entre los 15 y 19 años en niños.^{2,19} Existen dos mecanismos de lesión: contracción energética del cuádriceps con la rodilla en extensión o flexión forzada de la rodilla.¹² Se ha asociado con Osgood-Schlatter^{20,21} o deficiencia de vitamina D,⁴ aunque también podría estar relacionado con trastornos del tejido conectivo.¹²

Watson-Jones en 1976 fue el primero en clasificarlo en tipo I: fractura de la tuberosidad tibial, sin afección de la epífisis proximal; tipo II: con afección de la epífisis proximal; y tipo III: con extensión a la superficie articular de la rodilla. En 1980 Ogden la subdivide según el desplazamiento de la fractura, en tipo A sin desplazamiento y tipo B muy desplazada. Ryu en 1985 agrega un tipo IV con involucro posterior de la epífisis proximal y en 2003 McKoy agrega un tipo V con un patrón de fractura en «Y».¹³

El tratamiento ortopédico recomendado es aparato de yeso por cuatro a seis semanas en el tipo I de Watson-Jones y reducción abierta y fijación interna a partir del tipo II,^{3,12} ya sea con alambres de Kirschner, bandas de tensión, cerclajes o tornillos canulados más colocación de aparato de yeso por tres a seis sema-

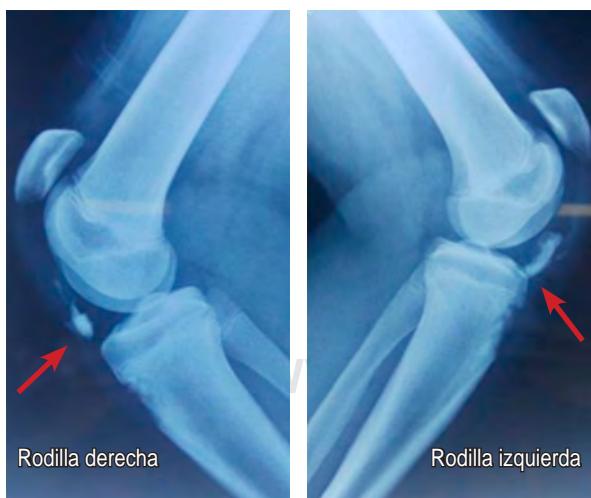


Figura 1: Radiografía lateral de ambas rodillas, con fracturas por avulsión de tuberosidades tibiales (flechas rojas), clasificación Ogden IIA para ambas rodillas.

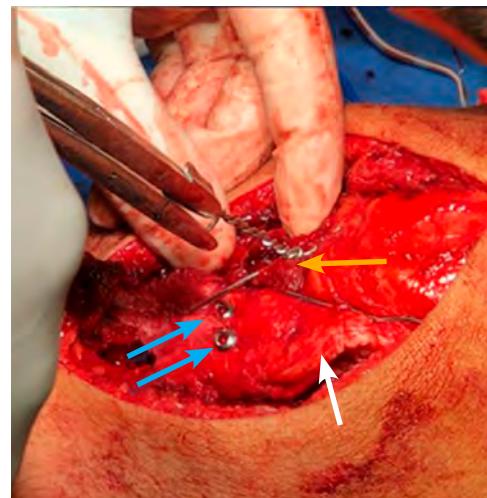


Figura 2: Foto transquirúrgica de rodilla izquierda donde se observa tendón rotuliano íntegro (flecha blanca), reducción abierta y fijación interna a tuberosidades tibiales con dos tornillos de esponjosa de 4.0 mm realizando compresión (flechas azules) y bandas de tensión para protección (flecha amarilla).

nas, soportar peso con ayuda de bastón o muletas a las seis semanas y deambulación independiente a los tres a seis meses.¹⁻¹⁸

Biomecánicamente el tendón del cuádriceps tracciona la fractura de la tuberosidad tibial, las bandas de tensión pueden neutralizar estas fuerzas. Nikiforidis y colaboradores describen el procedimiento con alambre quirúrgico abrazando el polo superior de la rótula y después fijándolo a la tibia, por debajo de la tuberosidad tibial,¹⁸ así evitando el desplazamiento de la fractura al momento de la movilización temprana y con ello disminuyendo el riesgo de artrofibrosis y pérdida de masa muscular.⁵

Algunas de las complicaciones descritas son: irritación de la piel por el material de osteosíntesis,¹⁶ embolia pulmonar,¹⁷ epifisiodesis temprana⁷ y síndrome compartimental.¹⁷

Presentación del caso

Masculino de 14 años, con antecedente de Osgood-Schlatter diagnosticado a los siete años, que inicia padecimiento al evitar caer de patineta, seguido de dolor intenso en ambas rodillas e imposibilidad a la bipedestación. A la exploración física con edema en rodillas, con actitud en flexión de 30°, imposibilidad a la extensión activa. A la palpación rótula alta y tuberosidad tibial desplazada en ambas rodillas.

Evaluación radiográfica con fractura de tuberosidad tibial Ogden IIA, para ambas rodillas (**Figura 1**). Se descarta por análisis laboratorial deficiencia de vitamina D o alguna otra alteración endocrinológica. Se aplican criterios de Beighton-Horan descartando síndrome de hipermovilidad o alguna otra afección de la colágena.

Se realiza intervención quirúrgica, encontrándose lesión de retináculo medial bilateral, tendón rotuliano íntegro, tuberosidades tibiales se fijan con dos tornillos de esponjosa 4.0, arandelas y bandas de tensión con alambre 1.2 mm a 45° de flexión (*Figura 2*). Movilización activa a 60° de flexión y 0° de extensión de rodillas en postquirúrgico inmediato. No es posible retirar bandas de tensión a la sexta semana, aun así el paciente ya contaba con arcos de movilidad completos y deambulación sin ayuda de muletas. Tres meses y medio postquirúrgico inicia con dolor repentino e imposibilidad a la deambulación, estudio radiográfico muestra fatiga de bandas de tensión y tuberosidades tibiales con datos de consolidación (*Figura 3*), por lo que se retira material de osteosíntesis. Al año de evolución se encuentran fracturas consolidadas (*Figura 4*), sin deformidad clínica en rodillas (*Figura 5*), sin dolor residual y realizando actividades deportivas.

Discusión

Las fracturas con avulsión de tuberosidad tibial bilateral son extremadamente raras.¹⁶ Se han asocia-



Figura 4: Radiografía lateral de ambas rodillas, un año después del evento quirúrgico, muestra fracturas por avulsión de tuberosidades tibiales ya consolidadas (flecha roja).



Figura 5: Fotografías de paciente en bipedestación al año de evolución. **A)** Sin deformidad clínica. **B)** Sin *recurvatum* o *antrecurvatum* en rodillas y miembros pélvicos normotróficos.



Figura 3: Radiografía anteroposterior de ambas rodillas, tres meses y medio después de evento quirúrgico, muestra fatiga de alambre 1.2 mm (flechas rojas).

do con enfermedad de Osgood-Schlatter^{17,20,21} y en este caso tenía el antecedente desde los siete años, lo que podría favorecer la fractura; asimismo, también contribuye la debilidad del centro de osificación secundario de la tibia a causa del cambio de tejido fibrocartilaginoso por células columnares.¹⁹ También se descarta deficiencia de vitamina D,⁴ osteogénesis imperfecta¹⁷ e hipermovilidad articular benigna, y al no contar con antecedentes heredofamiliares y no

cumplir con criterios de Brighton-Horan, se descarta cualquier alteración de la colágena.^{22,23}

Los tornillos canulados con colocación de aparato de yeso por tres a seis semanas son el tratamiento más utilizado. Sin embargo, Ergün y colaboradores obtuvieron limitación de los arcos de movilidad,⁶ Slobogean y su equipo describen deformidad de rodilla con 5º de flexión,¹¹ Newman y su grupo disminución de la masa muscular del cuádriceps con limitación de los arcos de movilidad,⁵ por lo que en este caso decidimos colocar tornillos de esponjosa con uso de bandas de tensión como protección y movilización activa en el postquirúrgico inmediato, ya que la inmovilidad de la rodilla provoca aumento del factor de crecimiento fibroblástico B1 que da proliferación patológica de fibroblastos, formando tejido conectivo en exceso y liberación de citocinas, con mayor inflamación.²⁴ Obtuvimos buenos resultados en la consolidación y en la movilidad a los 12 meses postquirúrgicos, sin necesidad de rehabilitación física exhaustiva y sin la incomodidad de cualquier tipo de inmovilización.

Conclusiones

El tratamiento óptimo de las fracturas por avulsión bilateral de la tuberosidad tibial es la reducción abierta y la fijación interna para procurar la movilización temprana; en este caso, al ser fractura por avulsión bilateral de tuberosidades tibiales grado IIA de Ogden, resultó efectivo el manejo con tornillos de compresión y protección con bandas de tensión, para realizar una movilización inmediata que disminuyó el riesgo de artrofibrosis sin la pérdida de masa muscular significativa, por lo que no requirió de una terapia física exhaustiva, a su vez se evitó la incomodidad de cualquier tipo de inmovilización. Con un resultado óptimo a los tres meses de evolución.

Referencias

1. Georgiou G, Dimitrakopoulou A, Siapkara A, Kazakos K, Provelengios S, Dounis E. Simultaneous bilateral tibial tubercle avulsion fracture in an adolescent: a case report and review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15 (2): 147-149.
2. Nicolini AP, Carvalho RT, Ferretti M, Cohen M. Simultaneous bilateral tibial tubercle avulsion fracture in a male teenager: case report and literature review: Case report and literature review. *J Pediatr Orthop.* 2018; Part B 27 (1): 40-46. doi: 10.1097/BPB.0000000000000313.
3. Hamilton SW, Gibson PH. Simultaneous bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescence: A case report and review of over 50 years of literature. *Knee.* 2006; 13 (5): 404-407. doi: 10.1016/j.knee.2006.04.008.
4. Harb Z, Malhi A. Bilateral simultaneous avulsion fractures of the proximal tibia in a 14-year-old athlete with vitamin-D deficiency. *Case Rep Orthop.* 2015; 783046. doi: 10.1155/2015/783046.
5. Newman C, Musienko D, Law S. Surgical fixation of bilateral simultaneous avulsion fractures of the proximal tibia in a 12-year-old with history of conservatively managed unilateral tibial avulsion fracture. *Case Rep Orthop.* 2017; 5925421. doi: 10.1155/2017/5925421.
6. Ergün M, Taskiran E, Ozgürbüz C. Simultaneous bilateral tibial tubercle avulsion fracture in a basketball player. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003; 11 (3): 163-166. doi: 10.1007/s00167-003-0342-2.
7. Inoue G, Kuboyama K, Shido T. Avulsion fractures of the proximal tibial epiphysis. *Br J Sports Med.* 1991; 25 (1): 52-56. doi: 10.1136/bjsm.25.1.52.
8. E Albuquerque RP, Giordano V, Carvalho ACP, Puell T, E Albuquerque MIP, do Amaral NP. Simultaneous bilateral avulsion fracture of the tibial tuberosity in a teenager: Case report and therapy used. *Rev Bras Ortop.* 2012; 47 (3): 381-383. doi: 10.1016/s2255-4971(15)30116-6.
9. Narayana Gowda BS, Mohan Kumar J. Simultaneous bilateral tibial tubercle avulsion fracture in a case of pre-existing Osgood-Schlatter disease (OSD). *J Orthop Case Rep.* 2012; 2 (1): 24-27.
10. Siebert CH, Hofler HR, Hansis M. Bilateral apophyseal rupture of the tibial tuberosity in the athlete. *Sportverletz Sportschaden.* 1995; 9 (2): 58-61. doi: 10.1055/s-2007-993423.
11. Slobogean GP, Mulpuri K, Alvarez CM, Reilly CW. Comminuted simultaneous bilateral tibial tubercle avulsion fractures: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2006; 14 (3): 319-321. doi: 10.1177/230949900601400316.
12. Tulic G, Sopta J, Bumbasirevic M, Todorovic A, Vucetic C. Simultaneous bilateral avulsion fracture of the tibial tubercle in adolescent: a case report. *J Pediatr Orthop.* 2010; Part B 19 (1): 118-121. doi: 10.1097/BPB.0b013e328331046a.
13. Hanley C, Roche SJ, Chhabra J. Acute simultaneous bilateral avulsion fractures of the tibial tubercles in a 15-year-old male hurler: case report and literature review. *Ir J Med Sci.* 2011; 180 (2): 589-592. doi: 10.1007/s11845-008-0263-7.
14. Neugebauer A, Muensterer OJ, Buehlig U, Till H. Bilateral avulsion fractures of the tibial tuberosity: a double case for open reduction and fixation. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2008; 34 (1): 83-87. doi: 10.1007/s00068-007-6154-1.
15. Khoriaty AA, Guo S, Thakrar R, Deol RS, Shah KY. Bilateral atraumatic tibial tubercle avulsion fractures: case report and review of the literature. *Injury.* 2015; 46 (4): 767-769. doi: 10.1016/j.injury.2015.01.012.
16. Borch-Madsen P. On symmetrical bilateral fracture of the tuberositas tibiae and eminentia intercondyloidea. *Acta Orthop Scand.* 1954; 24 (1): 44-49. doi: 10.3109/17453675408988551.
17. Roy SP, Nag K. Simultaneous bilateral tibial tuberosity avulsion fractures in adolescence: case report and review of 60 years of literature. *Injury.* 2013; 44 (12): 1953-1955. doi: 10.1016/j.injury.2013.04.006.
18. Nikiforidis PA, Babis GC, Triantafillopoulos IK, Themistocleous GS, Nikolopoulos K. Avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescent athletes treated by internal fixation and tension band wiring. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004; 12 (4): 271-276. doi: 10.1007/s00167-003-0417-0.
19. Ogden JA, Hempton RJ, Southwick WO. Development of the tibial tuberosity. *Anat Rec.* 1975; 182 (4): 431-445. doi: 10.1002/ar.1091820404.

20. Nakase J, Goshima K, Numata H, Oshima T, Takata Y, Tsuchiya H. Precise risk factors for Osgood-Schlatter disease. Arch Orthop Trauma Surg. 2015; 135 (9): 1277-1281. doi: 10.1007/s00402-015-2270-2.
21. Ladenhauf HN, Seitlinger G, Green DW. Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of a common knee condition in children. Curr Opin Pediatr. 2020; 32 (1): 107-112. doi: 10.1097/MOP.0000000000000842.
22. LaMont LE, Doyle SM. Orthopedic aspects of collagen disorders. Curr Opin Pediatr. 2014; 26 (1): 79-84. doi: 10.1097/MOP.000000000000035.
23. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Joint hypermobility syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder? Rheumatology (Oxford). 2005; 44 (6): 744-750.
24. Czamara A, Kuzniecow M, Krolikowska A. Arthrofibrosis of the knee joint - the current state of knowledge. Literature review. Ortop Traumatol Rehabil. 2019; 21 (2): 95-106. doi: 10.5604/01.3001.0013.1545.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses respecto a este trabajo.



Prótesis de revisión de cadera en paciente con secuelas de displasia del desarrollo de cadera. Reporte de un caso y revisión de la literatura

Revision hip prosthesis in a patient with sequelae of developmental dysplasia of the hip. Case report and literature review

Darío Esaú Garín Zertuche,* Ricardo Enrique Noriega Osornio,† Christian Michel Ávila Méndez§

*Cirujano Ortopedista. Egresado del Instituto Nacional de Rehabilitación. Diplomado en Artroscopia y Cirugía Articular.

Subespecialidad en Reconstrucción Articular. Médico adscrito; †Médico en Ortopedia y Traumatología. Egresado del Hospital Civil de Culiacán. Fellow en Reconstrucción Articular y Artroscopia; §Médico en Ortopedia y Traumatología. Egresado del Hospital Centenario Miguel Hidalgo. Fellow en Reconstrucción Articular y Artroscopia.

Hospital Ángeles Tijuana. México.

Resumen

La displasia del desarrollo de la cadera es una patología que involucra el acetábulo y ocasionalmente afecta el fémur proximal. El objetivo principal al realizar una sustitución protésica de la cadera en este tipo de pacientes es aliviar el dolor y restaurar la función de la cadera. En este caso se trata de una mujer de 26 años con un historial de procedimientos quirúrgicos no satisfactorios, la última cirugía realizada a los 17 años con prótesis total de cadera fallida, requiriendo de cirugía de revisión a los 24 años convirtiéndose en un procedimiento complejo, el cual debe realizarse con una adecuada planeación quirúrgica para realizar una reconstrucción acetabular anatómica y una orientación femoral correcta, con lo implantes idóneos, obteniendo una adecuada biomecánica muscular para la función correcta de la articulación protésica, por lo tanto, este tipo de procedimiento debe ser realizado en manos de un cirujano experto. En la actualidad, la paciente tiene dos años de postoperatoria con ausencia de dolor y con una función de su extremidad inferior que le ha permitido regresar a realizar sus actividades diarias, así como el inicio de actividad física deportiva, de esta manera mejorando su calidad de vida.

Palabras clave: Displasia, cadera, prótesis, reemplazo articular.

Abstract

Developmental dysplasia of the hip is a pathology that involves the acetabulum and occasionally affects the proximal femur. The primary goal in performing a prosthetic hip replacement in this type of patient is to relieve pain and restore hip function. This case is a 26-year-old female patient with a history of unsatisfactory surgical procedures, the last surgery performed at age 17 with a failed total hip replacement, requiring revision surgery at 24 years of age, making it a complex procedure that must be performed with adequate surgical planning to perform an anatomical acetabular reconstruction and a correct femoral orientation, with the appropriate implants, obtaining an adequate muscular biomechanics for the correct function of the prosthetic joint, therefore, it must be performed by a surgeon who is an expert in this type of procedure. Currently the patient is two years postoperative with absence of pain and with a function of her lower extremity that has allowed her to return to her daily activities, as well as the beginning of sports physical activity, thus improving her quality of life.

Keywords: Dysplasia, hip, prosthesis, joint replacement.

Correspondencia:

Dr. Darío Esaú Garín Zertuche

E-mail: dgarinmd@gmail.com

Recibido: 11-05-2021. Aceptado: 09-06-2021.

Citar como: Garín ZDE, Noriega ORE, Ávila MCM. Prótesis de revisión de cadera en paciente con secuelas de displasia del desarrollo de cadera. Reporte de un caso y revisión de la literatura. Orthotips. 2021; 17 (4): 242-245. <https://dx.doi.org/10.35366/102223>

Introducción

La displasia del desarrollo de la cadera es una patología que involucra el acetáculo y ocasionalmente afecta el fémur proximal. La relevancia de realizar un diagnóstico y ofrecer un tratamiento de manera oportuna radica en un buen resultado funcional en estos pacientes.¹ En los primeros años de vida, la plasticidad de la articulación de la cadera permite tratamientos conservadores para reposicionar el fémur dentro del acetáculo en desarrollo, en caso de fallo al tratamiento conservador, existe el tratamiento quirúrgico que consiste en osteotomías de pelvis y osteotomías femorales.²⁻⁴

La inestabilidad generada en la cadera por una deformidad en el acetáculo y la cabeza femoral también condicionan anomalías en tejidos blandos, que llevan a una lesión del borde del acetáculo con un riesgo aumentado de lesiones en el cartílago articular y una artrosis secundaria.⁵ Particularmente son pacientes jóvenes que acuden a una consulta con el ortopedista por presentar dolor y limitación funcional de su cadera, se considera que esta patología es causa frecuente de artrosis temprana, lo cual lleva a una sustitución protésica en este grupo de pacientes.⁶

Por lo general, en la cadera displásica se presenta hipoplasia acetabular o femoral, la cual debe ser tratada con implantes diseñados para que se adapten a la forma de la cadera,^{7,8} usualmente implantes de menor tamaño.⁹ La gran mayoría de los



Figura 1: Radiografía de displasia del desarrollo de cadera izquierda en la infancia. Foto del autor.



Figura 2: Radiografía de displasia del desarrollo de cadera izquierda en el adulto. Foto del autor.

pacientes tienen historia de múltiples tratamientos tanto conservadores como quirúrgicos, con un mayor grado de dificultad para el reemplazo articular.¹⁰ Debido a las deformidades anatómicas presentes asociadas en estos pacientes que presentan artrosis, es más frecuente la falla en el reemplazo protésico por mayor grado de dificultad en la técnica quirúrgica.¹¹ Existe además una mayor probabilidad de desgaste y aflojamiento aséptico a corto plazo, por una alineación inadecuada en tratamiento protésico primario.¹²

El objetivo principal al realizar una sustitución protésica de la cadera en este tipo de pacientes es aliviar el dolor y restaurar la función de la cadera, y de esta manera restablecer su calidad de vida, permitiéndoles realizar sus actividades diarias, pero con ciertas recomendaciones; en cuanto a los objetivos en el tratamiento es lograr una adecuada colocación y alineación del implante protésico, el cual sea duradero y funcional mediante el equilibrio biomecánico, tanto del componente femoral, como acetabular, permitiendo una adecuada fuerza muscular.¹³

Presentación del caso

Mujer de 26 años con antecedentes de displasia del desarrollo de la cadera izquierda manejada quirúrgicamente durante la infancia con osteotomía de pelvis y osteotomía desrotadora de fémur, las cuales

fueron fallidas (*Figura 1*), presentando secuelas en el desarrollo de su cadera durante su adolescencia con artrosis secundaria (*Figura 2*), con intenso dolor y limitación a la movilidad, impidiendo sus actividades cotidianas, motivo por el que se le realiza artroplastia total de cadera en clínica privada en el año 2017 a sus 22 años (*Figura 3*).

En 2018 a sus 23 años acude a mi consulta, refiriendo que continúa con dolor y limitación a la movilidad de la cadera protésica, a la exploración física se encuentra un acortamiento de extremidad inferior izquierda de 3 cm, así como limitación en los arcos de movilidad, se realiza radiografía anteroposterior de pelvis observando subluxación de prótesis total de cadera izquierda, con inadecuada colocación de componentes articulares.

Se decide realizar revisión protésica de cadera bajo consentimiento de paciente en 2019 a sus 24 años, se retira copa acetabular, se realiza osteotomía femoral extendida y se retira vástago, se coloca copa acetabular con 45° de inclinación acetabular y 10° de anteversión, en fémur se coloca vástago modular cónico estriado más colocación de tabla de aloinjerto de diáfisis femoral fijándolo mediante cerclaje (*Figura 4*). En la actualidad, la paciente tiene 26 años, dos años de postoperada con ausencia de dolor y con una función de su extremidad inferior que le ha permitido regresar a realizar sus actividades diarias, así como el inicio de actividad física deportiva, de esta manera mejorando su calidad de vida, se refiere satisfecha con el resultado de su cirugía.



Figura 3: Subluxación de prótesis total de cadera. Foto del autor.

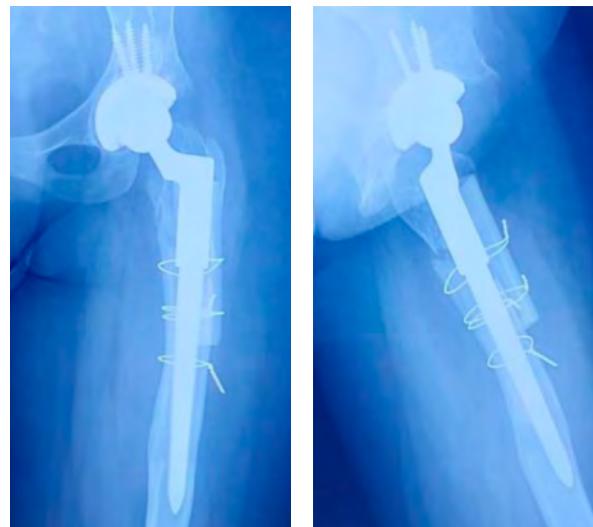


Figura 4: Radiografía postoperatoria de revisión de cadera. Foto del autor.

Discusión

De acuerdo con la clasificación de Crowe para displasia acetabular, esta paciente presenta un tipo I que corresponde a una migración de la cabeza femoral menor de 50%,¹⁴ en este caso el componente acetabular se pudo colocar de manera exitosa, sin necesidad de colocar injerto óseo o aumentos metálicos,¹⁵ para restituir el centro de rotación de la cadera, sólo requirió de medialización de la copa para proporcionar una adecuada cobertura,^{16,17} el fracaso de la reconstrucción articular protésica se debió a una inadecuada inclinación acetabular y anteversión, motivo por el cual la cadera protésica presentó subluxación, se decide restituir copa acetabular con una inclinación acetabular y anteversión correctas, adecuado centro de rotación de la cadera y un recubrimiento total de la copa.¹⁸

En lo que respecta al fémur, presenta un defecto proximal que se extiende a la diáfisis, el vástago indicado inicialmente no fue el correcto presentando hundimiento del mismo, ya que estos tipo de fémur presentan su anatomía irregular y son biomecánicamente insuficientes para una fijación metafisaria proximal, se decide retirar vástago realizando una osteotomía lateral femoral extendida, colocando un vástago modular cónico estriado, los cuales son los idóneos para este tipo defectos, ya que presentan una fijación diafisaria distal, donde al menos se requieren de 2 cm para que sean estables, otorgándoles estabilidad axial y rotacional.¹⁹ Se colocan tablas de aloinjerto

diafisarias en defecto femoral proximal con la finalidad de proporcionar soporte estructural disminuyendo el índice de fracturas periprotésicas, así como la no unión de la osteotomía femoral extendida.²⁰

Conclusiones

Para un resultado satisfactorio en este tipo de casos con displasia de cadera, es importante una adecuada planeación quirúrgica para realizar una reconstrucción acetabular anatómica y una orientación femoral correcta, con lo implantes idóneos, obteniendo una adecuada biomecánica muscular para la función correcta de la articulación protésica, regularmente es una cirugía compleja que en su gran mayoría se presenta en pacientes jóvenes y con un historial de procedimientos quirúrgicos fallidos, la cual debe realizarse por un experto.

Referencias

1. Siddiqi A, White PB, Sloan M, Fox D, Piuzzi NS, Sankar WN, et al. Total hip arthroplasty for developmental dysplasia of hip vs osteoarthritis: a propensity matched pair analysis. *Arthroplast Today*. 2020; 6 (3): 607-611.e1.
2. Ahmed E, Ganzouri IE, Ayman B. Total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in neglected dysplastic hip. *Int Orthop*. 2015; 39: 27-33.
3. Shi XT, Li CF, Han Y, Song Y, Li SX, Liu JG. Total hip arthroplasty for crowe type IV hip dysplasia: surgical techniques and postoperative complications. *Orthop Surg*. 2019; 11 (6): 966-973.
4. Zhen P, Liu J, Lu H, Chen H, Li X, Zhou S. Developmental hip dysplasia treated by total hip arthroplasty using a cementless Wagner cone stem in young adult patients with a small physique. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18 (1): 192.
5. Wang D, Li LL, Wang HY, Pei FX, Zhou ZK. Long-term results of cementless total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy in Crowe type IV developmental dysplasia. *J Arthroplasty*. 2017; 32 (4): 1211-1219.
6. Gala L, Clohisy JC, Beaulé PE. Hip dysplasia in the young adult. *J Bone Joint Surg Am*. 2016; 98 (1): 63-73.
7. Rollo G, Solarino G, Vicenti G, Picca G, Carrozzo M, Moretti B. Subtrochanteric femoral shortening osteotomy combined with cementless total hip replacement for Crowe type IV developmental dysplasia: a retrospective study. *J Orthop Traumatol*. 2017; 18 (4): 407-413.
8. Liu S, Zuo J, Li Z, Yang Y, Liu T, Xiao J, et al. Study of three-dimensional morphology of the proximal femur in developmental adult dysplasia of the hip suggests that the on-shelf modular prosthesis may not be an ideal choice for patients with Crowe type IV hips. *Int Orthop*. 2016; 41 (4): 707-713.
9. Schmitz MR, Murtha AS, Clohisy JC; ANCHOR Study Group. Developmental dysplasia of the hip in adolescents and young adults. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020; 28 (3): 91-101.
10. Ding ZC, Zeng WN, Mou P, Liang ZM, Wang D, Zhou ZK. Risk of dislocation after total hip arthroplasty in patients with crowe type iv developmental dysplasia of the hip. *Orthop Surg*. 2020; 12 (2): 589-600.
11. Zeng WN, Liu JL, Wang FY, Zhang X, Fan HQ, Chen GX, et al. Total hip arthroplasty for patients with Crowe type IV developmental dysplasia of the hip: Ten years results. *Int J Surg*. 2017; 42: 17-21.
12. Greber EM, Pelt CE, Gililland JM, Anderson MB, Erickson JA, Peters CL. Challenges in total hip arthroplasty in the setting of developmental dysplasia of the hip. *J Arthroplasty*. 2017; 32 (9S): S38-S44.
13. Bicanic G, Barbaric K, Bohacek I, Aljinovic A, Delimar D. Current concept in dysplastic hip arthroplasty: Techniques for acetabular and femoral reconstruction. *World J Orthop*. 2014; 5 (4): 412-424.
14. Yang S, Cui Q. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: review of anatomy, techniques and outcomes. *World J Orthop*. 2012; 18: 42-48.
15. Du Y, Fu J, Sun J, Zhang G, Chen J, Ni M et al. Acetabular bone defect in total hip arthroplasty for Crowe II or III developmental dysplasia of the hip: a finite element study. *Biomed Res Int*. 2020; 2020: 4809013.
16. Zha GC, Sun JY, Guo KJ, Zhao FC, Pang Y, Zheng X. Medial protrusio technique in cementless total hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip: a prospective 6- to 9-year follow-up of 43 consecutive patients. *J Arthroplasty*. 2016; 31 (8): 1761-1766.
17. Du YQ, Sun JY, Ma HY, Wang S, Ni M, Zhou YG. Leg length balance in total hip arthroplasty for patients with unilateral Crowe type IV developmental dysplasia of the hip. *Orthop Surg*. 2020; 12 (3): 749-755.
18. Shi XT, Cheng CM, Feng CY, Li CF, Li SX, Liu JG. Crowe type IV hip dysplasia treated by THA comebined with osteotomy to balance functional leg length discrepancy: a prospective observational study. *Orthop Surg*. 2020; 12 (2): 533-542.
19. Kong X, Chai W, Yang M, Ong A, Chen J, Wang Y, et al. Modular stem in total hip arthroplasty for patients with trochanter valgus deformity: surgical technique and case series. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21 (1): 124.
20. Lim CT, Amanatullah DF, Huddleston JI 3rd, Hwang KL, Maloney WJ, Goodman SB. Cortical strut allograft support of modular femoral junctions during revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017; 32 (5): 1586-1592.

Conflictivo de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de la institución, ni de los médicos involucrados en el reporte de caso.



Guía rápida del manuscrito para publicación

De manera general, el manuscrito debe cumplir con los siguientes requisitos:

La extensión máxima deberá ser de 15 cuartillas.

Documentos para adjuntar en la plataforma

1. Primera página
2. Manuscrito
3. Cesión de derechos (pdf)
4. Conflicto de intereses (pdf)
5. Aprobación del Comité de Bioética de la institución correspondiente en el caso de estudios clínicos y experimentales (pdf). Con excepción de los artículos de historia de la ortopedia y reportes de caso

Una vez confirmado que el manuscrito se ha apegado a las instrucciones para los autores, deberá ser enviado a través de la plataforma:

<https://revision.medigraphic.com/RevisionOrthotips>

Preparación del manuscrito

Artículo original

1. Título
2. Resumen estructurado (español e inglés)
3. Palabras clave/Keywords
4. Introducción
5. Material y métodos
6. Métodos estadísticos
7. Resultados
8. Discusión
9. Tablas e ilustraciones
10. Bibliografía

Artículo de revisión

1. Título
2. Resumen (español e inglés)
3. Palabras clave/Keywords
4. Introducción
5. Capítulos específicos sobre el tema
6. Discusión
7. Conclusiones
8. Bibliografía

Reporte de caso

1. Título
2. Resumen (español e inglés)
3. Palabras clave/Keywords
4. Introducción
5. Presentación del caso
6. Discusión
7. Conclusión
8. Bibliografía
9. Anexos

Declaración de posición

1. Título
2. Resumen (español e inglés)
3. Palabras clave/Keywords
4. Introducción
5. Objetivos
6. Material y métodos
7. Resultados
8. Discusión
9. Conclusiones
10. Bibliografía
11. Anexos

Cartas al editor

Sólo se aceptan cartas al editor por invitación.

Historia de la ortopedia

Aspectos históricos de relevancia en cualquier área de la Ortopedia y Traumatología.

1. Introducción
2. Bibliografía
3. Figuras, tablas y fotografías

Al momento de la inscripción del manuscrito, el autor y los coautores deberán contar con su ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*), para lo cual pueden acceder de manera gratuita en el enlace: <https://orcid.org/register>

Deberá descargar los siguientes documentos: a) hoja de conflicto de intereses y b) hoja de cesión de derechos, mismas que deberá imprimir, llenar y escanear para subirlas a la plataforma, junto con el manuscrito y la hoja de autorización del protocolo.

Nota: al momento de ingresar el manuscrito a la plataforma de Orthotips en Medigraphic, se sugiere utilizar navegador «Chrome», ya que la plataforma funciona mejor.

Orthotips

AMOT

FEMECOT te ayuda con
Soporte en Investigación
para Autores

Consulta a FEMECOT por el
Apoyo para la publicación de
trabajos de investigación

Dirigido a Ortopedistas y
Residentes de la especialidad



“Publico, luego existo”

FEMECOT

XXXI CONGRESO MEXICANO DE ORTOPEDIA y TRAUMATOLOGÍA

Gracias por todo su apoyo para seguir impulsando educación médica continua



AGmédica

RMSTRONG
Comprometida con tu salud

TriMed®
MÉXICO

ORTOPEDIA
VERASTEGUI

Auxein®

BHT | Banco de
Huesos y
Tejidos



Bonetech Medisys
Your leading partner



En México, todos somos FEMECOT



FEMECOT 2022

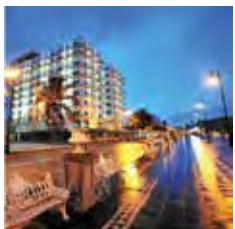
Octubre 26, 27, 28 y 29

XXXII CONGRESO MEXICANO DE ORTOPEDIA y TRAUMATOLOGÍA



Veracruz, Veracruz. México

"Un mundo prehispánico donde la Ortopedia y la Traumatología se mantienen al día"



Mistán®[®]

Etoricoxib

- Es tan eficaz¹
- Es tan seguro¹



El estándar de oro
de etoricoxitib

- Es tan práctico²
- Es tan versátil²



28 tabletas

28 tabletas

14 tabletas

7 tabletas

Dorixina-TMR®³

Clonixinato de lisina, Tramadol

Potencia³
al doble

Presentación⁴

Caja con 14 tabletas con 125 mg / 25 mg

No. de Reg. 244M2016 SSA IV

Dorixina-TMR®
Clonixinato de lisina, Tramadol

Tabletas 125 mg / 25 mg
Caja con 14 tabletas



No. Reg. 164M2019SSA IV

Caja con **10, 20 y 40** tabletas

325/37.5 mg/mg

Directo contra
el DOLOR

SIEGFRIED
RHEIN

1. Shi, S. & Kotz, U. (2008). Clinical use and pharmacological properties of selective COX-2 inhibitors. European Journal of Clinical Pharmacology, 64(3), 233-252. 2. Información para Prescribir Ampolla Mistán®. 3. Agüera-Suárez, G. & Juárez-Lora, M. R. (2007). Composición Farmacéutica Sinergética de Tramadol y Clonixinato de Lisina (WO 2007/105294 A1). Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. 4. Siegfried Rhein 2019. 5. Información para Prescribir Dorixina-TMR®. Siegfried Rhein 2019. 6. Lista de precios Siegfried Rhein 2019. 7. Zeldia® es una marca registrada por Grünenthal GmbH