



Rotura bilateral aguda de tendón patelar en paciente sin factores de riesgo. Reporte de caso y revisión de la literatura

Acute bilateral patellar tendon rupture in a patient without risk factors. Case report and review of the literature

José Eduardo Flores-Naranjo,* Aureliano Mateus-García,* César Ernesto Millán-Osuna,* Darío E. Garín Zertuche*
*Hospital Ángeles Tijuana, Baja California, México.

Resumen

La rotura bilateral del tendón patelar es una disfunción poco común del mecanismo extensor; existen factores predisponentes como ingesta de medicamentos o enfermedades sistémicas. El diagnóstico requiere una adecuada evaluación clínica acompañada de estudios de imagen. El tratamiento quirúrgico oportuno con rehabilitación es imprescindible para una exitosa recuperación. Presentamos el caso de un masculino de 33 años con rotura simultánea bilateral aguda del tendón patelar sin factores de riesgo identificados con quien se utilizó una técnica de reparación primaria con anclas de titanio con suturas de polietileno de ultra alto peso molecular. Encontramos en la literatura sólo 13 casos similares hasta el 2023, ningún caso reportado en México.

Palabras clave: rotura de tendón patelar, mecanismo extensor, anclas de sutura, reporte de caso.

Abstract

Bilateral patellar tendon rupture is a rare dysfunction of the extensor mechanism, there are predisposing factors such as drug intake or systemic diseases, diagnosis requires adequate clinical evaluation accompanied by imaging studies, timely surgical treatment with rehabilitation is essential for a successful outcome. recovery. We present the case of a 33-year-old male with acute bilateral simultaneous rupture of the patellar tendon with no identified risk factors for whom we used a primary repair technique with titanium anchors with ultra-high molecular weight polyethylene sutures. We found in the literature only thirteen similar cases up to 2023, no case reported in Mexico.

Keywords: patellar tendon rupture, extensor mechanism, suture anchors, case report.

Introducción

El tendón patelar está compuesto en principio por fibras de colágeno tipo I (90%) y colágeno tipo III (10%), la elastina, los proteoglicanos y otras glicoproteínas forman la matriz restante del tendón.¹ Recibe irrigación de la grasa infrapatelar y de los retináculos (arterias geniculares medial y lateral); ambas inserciones son relativamente avasculares y son por lo común los sitios de rotura.²

Los tres principales mecanismos de lesión que dan lugar a roturas del tendón patelar son: 1) traumatismo indirecto de baja energía, 2) traumatismo indirecto de alta energía y 3) lesión directa en el tendón.³ Las roturas del tendón patelar se pueden clasificar por su ubicación: tipo 1 ocurren en el origen del tendón, tipo 2 son intrasustancia y tipo 3 se localizan en la inserción del tendón.⁴

Por lo general, la rotura del tendón patelar se produce como consecuencia de una debilidad en la

Correspondencia:

José Eduardo Flores Naranjo

E-mail: dr.eduardonaranjo@gmail.com

Recibido: 01-12-2022. Aceptado: 04-05-2023.

Citar como: Flores-Naranjo JE, Mateus-García A, Millán-Osuna CE, Garín ZDE. Rotura bilateral aguda de tendón patelar en paciente sin factores de riesgo. Reporte de caso y revisión de la literatura. Orthotips. 2023; 19 (4): 239-246. <https://dx.doi.org/10.35366/113298>

estructura del colágeno.⁵ Los factores de riesgo locales (lesión previa, degeneración patelar o tendinopatía patelar) se asocian con roturas unilaterales, mientras que los factores de riesgo sistémicos se asocian con roturas bilaterales.⁶⁻⁸

La rotura unilateral tiene una incidencia de 0.68 por 100,000 personas anualmente.⁹ Su rotura requiere una fuerza equivalente a 17.5 veces el peso corporal.¹⁰ Se presentan con una distribución bimodal entre los 20-30 años y entre los 40-50 años, con predominio por atletas masculinos (relación 2:1); la región proximal es el sitio más frecuente de lesión.¹¹ En contraste, la mayoría de las roturas bilaterales son

intrasustancia, asociadas con enfermedades sistémicas como diabetes mellitus, hiperparatiroidismo, enfermedad renal crónica, lupus eritematoso, y artritis reumatoide, o bien, por uso de corticoesteroides, estatinas o fluoroquinolonas.¹²⁻¹⁷ En estos casos, el tendón cuadricepsital es de manera usual el más afectado.¹⁸

La rotura bilateral del tendón patelar en pacientes sin factores de riesgo es una entidad rara.¹⁹ Se desconoce con exactitud por qué se afecta con menor prevalencia el tendón patelar.^{20,21} Además, al ser pocos los casos reportados de una lesión bilateral aguda en pacientes jóvenes, el tipo de técnica para una reparación primaria (túneles transóseos versus anclas con sutura) no se encuentra estandarizado.²²



Figura 1: Signo del surco a nivel infrapatelar.

Presentación del caso

Masculino de 33 años, índice de masa corporal 24.5 kg/m² (peso adecuado), sin síntomas previos, sin antecedentes patológicos ni de ingesta de medicamentos. Inició mientras jugaba fútbol con dolor infrapatelar bilateral e incapacidad para caminar posterior a realizar desaceleración espontánea con mecanismo de contracción excéntrica bilateral de ambos cuádriceps.

Abordaje diagnóstico.

A su ingreso a urgencias se realizó exploración física, se encontraron rodillas con inflamación, signo del surco palpable por debajo del polo inferior de las patelas e incapacidad para realizar extensión en ambas piernas (*Figura 1*).

En las radiografías anteroposterior y lateral de rodillas se utilizó el índice de Insall-Salvati y se descartaron lesiones óseas (*Figura 2*). En el ultrasonido



Figura 2:

Radiografías anteroposterior y lateral de rodillas. Se observan patelas altas y lateralizadas. Índice Insall-Salvati 2.12 y 2.08 para rodilla derecha e izquierda, respectivamente.

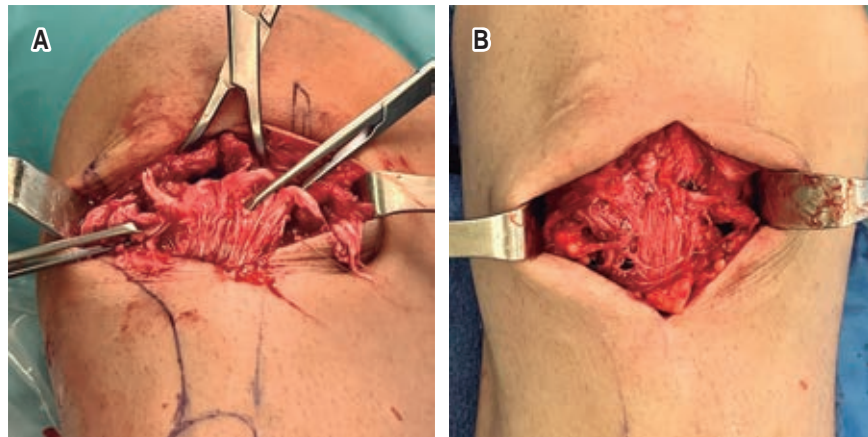


Figura 3:

Imagen transoperatoria de rodilla derecha. **A)** Rotura de tendón patelar en región proximal. **B)** Resultado de la reparación del tendón patelar.

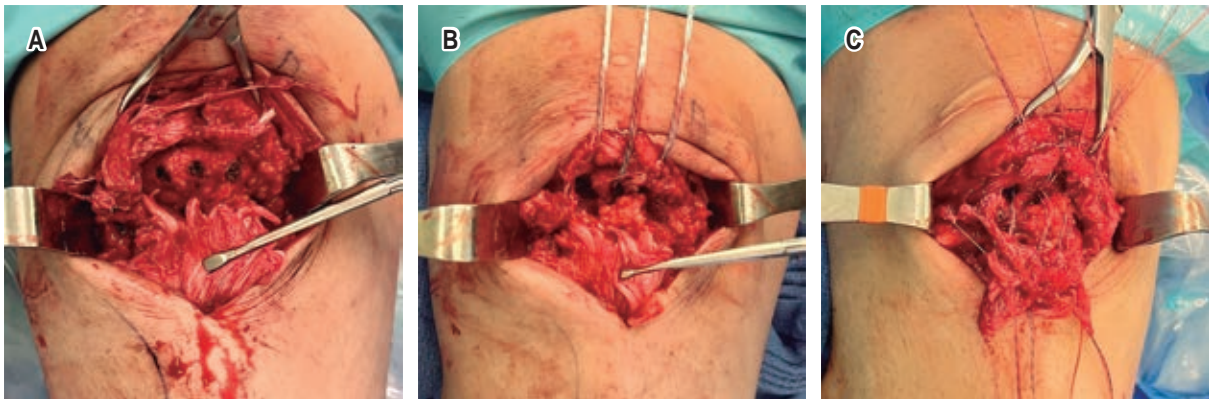


Figura 4: Imagen transoperatoria de rodilla derecha. **A)** Escarificación del polo inferior de la patela. **B)** Colocación de tres anclas con suturas. **C)** Reparación con puntos Mason-Allen modificados.

se encontró rotura bilateral completa de tendones patelares. Los laboratorios de rutina se mostraron dentro de la normalidad.

Técnica quirúrgica

Se realizó el tratamiento quirúrgico dentro de las 24 horas de su ingreso. En la rodilla derecha se efectuó abordaje infrapatelar, se retiró el hematoma circundante, se corroboró lesión completa en región proximal del tendón patelar que se extendió a retináculos, el tejido tendinoso a simple vista era de buena calidad, sin infiltración grasa (*Figura 3*). Se recolectó tejido patelar para su evaluación histológica, se escarificó el polo inferior de la patela hasta observar tejido óseo sangrante. Se colocaron tres anclas de titanio de

3.5 mm (Doratek Medikal®) con cuatro suturas de polietileno de ultra alto peso molecular en el polo inferior de la patela. Se realizó reparación primaria con puntos Mason-Allen modificado, inició en la zona media seguido de la zona lateral y medial para cada retináculo, respectivamente (*Figura 4*). Se corroboró la resistencia de la reparación en todo el rango de movilidad, junto con una adecuada altura y recorrido patelar. Las maniobras para el resto de ligamentos fueron negativas. Se realizó cierre de peritendón y tejido celular subcutáneo con Vicryl® 2-0, cierre de piel con puntos subdérmicos con Stratafix® 2-0 y Dermabond®. El mismo procedimiento fue realizado para la rodilla izquierda (*Figura 5*). Ambas extremidades fueron inmovilizadas con rodilleras mecánicas bloqueadas de 0 a 10° de flexión.

Seguimiento y resultado

Se permitió el apoyo total inmediato con ejercicios isométricos pasivos mediante un protocolo de rehabilitación supervisado. La flexión fue incrementada de modo gradual cada dos semanas hasta alcanzar los 130 grados. A las ocho semanas se permitió el rango articular completo y a las 10 semanas se retiraron las rodilleras, se logró el retorno a actividades cotidianas sin complicaciones. A los seis meses de seguimiento el paciente presentó una calificación de 90 puntos en la escala de Tegner-Lysholm y al año una calificación de 95 puntos, con rango bilateral de movimiento de 0 a 130 grados.

Discusión

Fortalezas y debilidades

Nuestro caso clínico destaca por los siguientes motivos: 1) existen pocos casos reportados en la literatura sobre una rotura simultánea bilateral de tendón patelar en pacientes sin factores de riesgo locales, sistémicos o de ingesta de medicamentos; 2) el reporte histopatológico no encontró cambios degenerativos o inflamatorios como sugiere la teoría de los microtraumatismos repetitivos,²³ por lo que los factores genéticos y constitucionales pudieran ser la causa de estas lesiones;²⁴ 3) el tratamiento realizado está respaldado por la literatura,²⁵ y el resultado obtenido a largo plazo fue satisfactorio para el paciente.

La principal debilidad de este trabajo es que no se cuenta con más pacientes que presenten características similares; esto es una limitante para realizar una serie de casos o una investigación de mayor nivel científico.

Similitudes y diferencias con otros estudios

Se realizó una revisión de la literatura sobre rotura simultánea bilateral aguda de tendón patelar en adultos sin factores de riesgo predisponentes con un mecanismo de lesión indirecto. Se utilizó PubMed/MEDLINE, Web of Science y Google Scholar. La búsqueda incluyó publicaciones de texto completo en inglés o español. Excluimos estudios de pacientes con factores de riesgo o donde no se detallaran en específico las características del caso clínico, lo que dejó 13 reportes de caso para el análisis^{4,10,19,25-34} (Tabla 1).

La totalidad de los pacientes en esta revisión fueron hombres, con rango de edad entre 24 y 48 años. En casi todos los casos, la rotura del tendón se relacionó con un mecanismo indirecto de baja energía, aunque no se comprende la etiología exacta de la rotura espontánea. Sólo un caso⁴ reportó lesión patelar en sitios diferentes para cada rodilla, el resto fueron roturas tipo 1, como en nuestro caso.

Revisión del abordaje diagnóstico

Todos los casos reportaron síntomas similares (dolor, inflamación, incapacidad para levantar activamente la pierna) que resultan muy generales y requieren alto nivel de sospecha para evitar un diagnóstico erróneo. En este caso, la valoración clínica inmediata acompañada de radiografías simples y ultrasonido (por su inmediata disponibilidad) ayudaron a confirmar el diagnóstico. En las radiografías laterales un índice de Insall-Salvati > 1.2 (patela alta) sugirió rotura completa del tendón patelar;³⁵ en el ultrasonido se estimó una tasa de falsos positivos hasta en un tercio de los casos, en particular en pacientes obe-

Figura 5:

Imagen transoperatoria de rodilla izquierda. **A)** Rotura de tendón patelar en región proximal. **B)** Resultado de la reparación del tendón patelar.

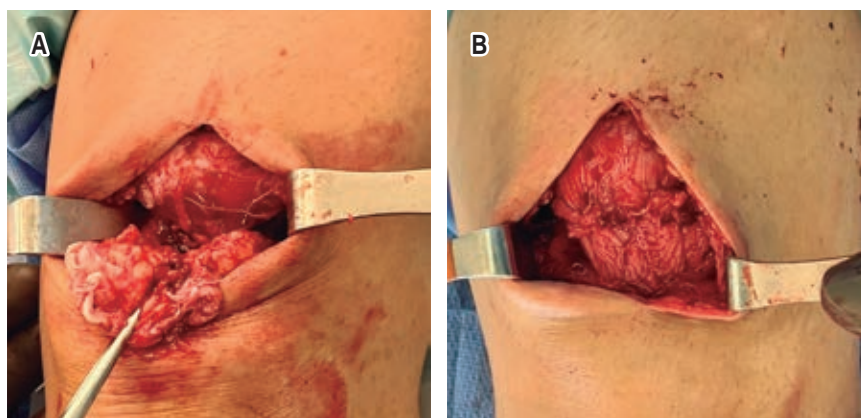


Tabla 1: Resumen de casos reportados sobre rotura simultánea bilateral aguda de tendón patelar en pacientes sin factores de riesgo predisponentes.

Autor	Edad	Sexo	Mecanismo de lesión	Tipo de lesión	Técnica
Taylor, et al. ⁴	36	Masculino	Saltó jugando fútbol	2/1	Reparación primaria con FiberWire técnica Krakow y cerclaje de alambre 1.8 mm. Se reparó retináculos con sutura absorbible
Savarese, et al. ¹⁰	39	Masculino	Se resbaló en superficie mojada	1/1	Reparación primaria con tres túneles transóseos con sutura Ethibond No. 2 técnica Krakow. Se reforzó con cinta reabsorbible de polidioxanona de 10 mm
Murphy, et al. ¹⁹	25	Masculino	Caída durante competencia de lanzamiento	1/1	Reparación primaria con tres túneles transóseos con Ethibond No. 5 con técnica Krakow y reparación de retináculos con Vicryl No. 1
Barner, et al. ²⁵	27	Masculino	Resbaló con la rodilla en flexión jugando basquetbol	1/1	Reparación primaria con tres anclas con suturas SwiveLock
Ho, et al. ²⁶	37	Masculino	Caída al intentar cambiar de dirección jugando fútbol	1/1	Reparación primaria con dos anclas con Ethibond No. 2 con técnica Krakow
Kellersmann, et al. ²⁷	34	Masculino	Caída mientras caminaba sobre acera empinada	1/1	Reparación primaria con Vicryl seguido de fijación con alambre (técnica de McLaughlin)
Lu, et al. ²⁸	24	Masculino	Jugando fútbol	1/1	Reparación primaria con cuatro túneles transóseos con Vicryl No. 1, protegido con cerclaje de alambre 1.2 mm y aumento con aloinjerto
Tarazi, et al. ²⁹	45	Masculino	Resbaló de un escalón en el trabajo	1/1	Reparación primaria con tres túneles transóseos con sutura Ethibond No. 2 y 5 con técnica Krakow. Reforzado con alambre
Kamienski, et al. ³⁰	43	Masculino	Movimiento giratorio jugando softbol	1/1	Reparación primaria con tres túneles transóseos con sutura FiberWire
Moura, et al. ³¹	34	Masculino	Desaceleración súbita asociado a movimiento de torsión	1/1	Reparación primaria término-terminal con técnica Kessler reforzado con suturas intraóseas. Protegido temporalmente con cerclaje e inmovilizado con yeso circular
Cibula, et al. ³²	44	Masculino	No específica mecanismo	1/1	Reparación primaria con túneles transóseos con FiberWire y protección con cerclaje de alambre
Foley, et al. ³³	47	Masculino	Caída jugando fútbol	1/1	Reparación primaria con InternalBrace, anclas SwiveLock y aumento con sutura continua
Louka, et al. ³⁴	48	Masculino	Caída de dos metros de altura	1/1	Reparación primaria con tres anclas con suturas con técnica Krakow, reforzado con alambre 1.2 mm y aumento con tendón cuadrícipital

sos, por lo que la resonancia magnética se mantiene como el estándar de oro.^{36,37} Se estima que un tercio de las roturas aisladas son subdiagnosticadas en la consulta inicial, lo que lleva a un tratamiento tardío y una posible disminución de la función.²⁵

Todos los pacientes en esta revisión se sometieron a una reparación primaria favoreciendo en la mayoría de los reportes la técnica de Krakow. La técnica de reparación en nuestro caso logró una buena fijación del cabo proximal a la patela mediante las anclas, las suturas permitieron la reparación de los retináculos. Se encontró adecuada estabilidad de la reparación, por lo que decidimos no utilizar aumentación o cerclaje.

Revisión de los tipos de tratamiento

El manejo conservador sólo debe considerarse en pacientes con lesiones parciales con mecanismo extensor intacto, o si el paciente no es candidato para someterse a un procedimiento quirúrgico.³⁸

El tratamiento inmediato mejora los resultados a largo plazo y previene complicaciones como cicatrización, retracción del tejido y disminución de la función.¹⁰ La reparación primaria está indicada para roturas agudas completas con tejido de buena calidad, siempre y cuando se puedan aproximar los extremos del tendón.³⁹

Los métodos de fijación más comunes son los túneles transóseos y las anclas de titanio. Estas

dos opciones han demostrado propiedades biomecánicas similares o incluso superiores en favor de las anclas, debido a una menor separación del sitio de la reparación y a una mejor resistencia a la carga cíclica.^{22,40}

De acuerdo con Courtney y colaboradores, la ubicación de la lesión puede determinar el tipo de reparación; se puede realizar una reparación transósea en casos de avulsión proximal o una reparación con anclas en casos de avulsión distal.⁴¹ Sin embargo, cada vez hay más evidencia a favor de las anclas sin importar la zona de la lesión.⁴² Además, el estudio de O'Dowd y asociados demostró que la reparación con anclas presenta disminución significativa en la tasa de rerrotura, en comparación con la reparación de túneles transósseos.⁴³

Los cerclajes metálicos protegen la reparación primaria y aumentan la estabilidad de la construcción, disminuyendo la separación en el sitio de reparación y pueden permitir un rango de movimiento más rápido.⁴⁴ Sin embargo, se han reportado varias complicaciones como rotura del material, necrosis cutánea, infección, incluso requiriendo de una segunda intervención para su retiro. Una alternativa son los cables de polietileno de ultra alto peso molecular, las cintas de poliéster y los cordones de polidioxanona, ya que pueden evitar la mayoría de las complicaciones de los cerclajes metálicos.^{45,46}

El aumento biológico con injertos autólogos puede mejorar los resultados cuando la calidad del tendón o la fuerza de la reparación primaria resultan inadecuadas.⁴⁷⁻⁴⁹ Los tendones isquiotibiales se encuentran cerca del sitio de la reparación y se pueden extraer con mínima morbilidad. Para aumentar la estabilidad pueden pasarse a través del polo superior de la patela y suturarse entre sí, o bien, a través de túneles transversales en la patela y la tuberosidad tibial, unidos a los retináculos y fijados mediante tornillos de interferencia biodegradables.

Rehabilitación y retorno a la actividad deportiva

Nuestra revisión de la literatura encontró que a la mayoría de pacientes se les permitió cargar peso según lo tolerado con una rodillera bloqueada en extensión durante las primeras dos semanas, seguido de aumento gradual de la flexión durante las siguientes cuatro semanas. Después de seis semanas, el objetivo fue aumentar la carga de peso y comenzar el rango de movimiento activo. Durante el tercer y cuarto mes, el énfasis estuvo en mantener una marcha normal sin un aparato ortopédico.

Cuando se realiza una técnica de reparación adecuada, la mayoría de los pacientes pueden volver a la movilidad normal, incluido el retorno a los deportes entre los seis a 12 meses tras la cirugía, en general sin complicaciones.^{33,34} La edad mayor de 40 años y el IMC > 25 kg/m² se asocian con tasas más bajas de retorno a la actividad deportiva.⁵⁰

Conclusiones

La rotura bilateral del tendón patelar con un traumatismo indirecto es un evento raro en pacientes sin factores de riesgo predisponentes; sin embargo, esta revisión resalta la posibilidad de que este tipo de lesión puede ocurrir en pacientes que realizan actividades deportivas cotidianas y por demás sanos.

Los defectos genéticos en el metabolismo del colágeno pueden explicar algunas de las roturas espontáneas en la población joven y en adultos sanos; sin embargo, necesitamos más información sobre la relación entre las enfermedades de los tendones y las anomalías del genoma humano.

Es importante señalar que, en la actualidad, la técnica quirúrgica con mejores resultados es la reparación primaria en el momento agudo de la lesión y, dentro de las técnicas descritas, el uso de por lo menos dos anclas con suturas ha demostrado ser la mejor opción.

Se requiere una serie de mayor número de casos para estudiar las variables demográficas que permitan determinar factores de riesgo específicos para este tipo de lesiones y sus complicaciones.

Referencias

1. Sakabe T, Sakai T. Musculoskeletal diseases--tendon. Br Med Bull. 2011; 99 (1): 211-225. doi: 10.1093/bmb/ldr025.
2. Pang J, Shen S, Pan WR, Jones IR, Rozen WM, Taylor GI. The arterial supply of the patellar tendon: anatomical study with clinical implications for knee surgery. Clin Anat. 2009; 22 (3): 371-376. doi: 10.1002/ca.20770.
3. Yüce A, Yerli M, M?sr A. The injury mechanism of knee extensor mechanism rupture in professional athletes: a video analysis study. Indian J Orthop. 2022; 56 (10): 1737-1744. doi: 10.1007/s43465-022-00724-2.
4. Taylor BC, Tancev A, Fowler T. Bilateral patellar tendon rupture at different sites without predisposing systemic disease or steroid use. Iowa Orthop J. 2009; 29: 100-104.
5. Bennett K, Vincent T, Sakthi-Velavan S. The patellar ligament: a comprehensive review. Clin Anat. 2022; 35 (1): 52-64. doi: 10.1002/ca.23791.
6. Kasten P, Schewe B, Maurer F, Gosling T, Krettek C, Weise K. Rupture of the patellar tendon: a review of 68 cases and a retrospective study of 29 ruptures comparing two methods

- of augmentation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001; 121 (10): 578-582. doi: 10.1007/s004020100298.
7. McKinney B, Cherney S, Penna J. Intra-articular knee injuries in patients with knee extensor mechanism ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008; 16 (7): 633-638. doi: 10.1007/s00167-008-0516-z.
 8. Garner MR, Gausden E, Berkes MB, Nguyen JT, Lorich DG. Extensor mechanism injuries of the knee: demographic characteristics and comorbidities from a review of 726 patient records. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (19): 1592-1596. doi: 10.2106/JBJS.O.00113.
 9. Clayton RA, Court-Brown CM. The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries. *Injury.* 2008; 39 (12): 1338-1344. doi: 10.1016/j.injury.2008.06.021.
 10. Savarese E, Bisicchia S, Amendola A. Bilateral spontaneous concurrent rupture of the patellar tendon in a healthy man: case report and review of the literature. *Musculoskelet Surg.* 2010; 94 (2): 81-88. doi: 10.1007/s12306-010-0077-4.
 11. Pengas IP, Assiotis A, Khan W, Spalding T. Adult native knee extensor mechanism ruptures. *Injury.* 2016; 47 (10): 2065-2070. doi: 10.1016/j.injury.2016.06.032.
 12. Steele R, Hayden SR, Ward N, Macias M. Patellar tendon rupture bedside diagnosis. *J Emerg Med.* 2021; 60 (3): 384-386. doi: 10.1016/j.jemermed.2020.09.051.
 13. Chen SK, Lu CC, Chou PH, Guo LY, Wu WL. Patellar tendon ruptures in weight lifters after local steroid injections. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009; 129 (3): 369-372. doi: 10.1007/s00402-008-0655-1.
 14. Monroy A, Urruela A, Egol KA, Tejwani NC. Bilateral disruption of soft tissue extensor mechanism of knee: functional outcome and comparison to unilateral injuries. *HSS J.* 2013; 9 (1): 12-16. doi: 10.1007/s11420-012-9314-8.
 15. Kearns MC, Singh VK. Bilateral patellar tendon rupture associated with statin use. *J Surg Case Rep.* 2016; 2016 (5): rjw072. doi: 10.1093/jscr/rjw072.
 16. Daneman N, Lu H, Redelmeier DA. Fluoroquinolones and collagen associated severe adverse events: a longitudinal cohort study. *BMJ Open.* 2015; 5 (11): e010077. doi: 10.1136/bmjopen-2015-010077.
 17. Baik S, Lau J, Huser V, McDonald CJ. Association between tendon ruptures and use of fluoroquinolone, and other oral antibiotics: a 10-year retrospective study of 1 million US senior Medicare beneficiaries. *BMJ Open.* 2020; 10 (12): e034844. doi: 10.1136/bmjopen-2019-034844.
 18. Neubauer T, Wagner M, Potschka T, Riedl M. Bilateral, simultaneous rupture of the quadriceps tendon: a diagnostic pitfall? Report of three cases and meta-analysis of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15 (1): 43-53. doi: 10.1007/s00167-006-0133-7.
 19. Murphy SM, McAleese T, Elghobashy O, Walsh J. Bilateral patellar tendon rupture following low-energy trauma in a young patient without predisposing risk factors. *Trauma Case Rep.* 2022; 40: 100643. doi: 10.1016/j.tcr.2022.100643.
 20. Dan M, Parr W, Broe D, Cross M, Walsh WR. Biomechanics of the knee extensor mechanism and its relationship to patella tendinopathy: a review. *J Orthop Res.* 2018; 36 (12): 3105-3112. doi: 10.1002/jor.24120.
 21. Der Worp Hv, van der Does HT, Brink MS, Zwerver J, Hijmans JM. Prospective Study of the Relation between Landing Biomechanics and Jumper's Knee. *Int J Sports Med.* 2016; 37 (3): 245-250. doi: 10.1055/s-0035-1555858.
 22. Sherman SL, Black B, Mooberry MA, Freeman KL, Gulbrandsen TR, Milles JL, Evans L, Flood D, Pfeiffer F. Biomechanical evaluation of suture anchor versus transosseous tunnel patellar tendon repair techniques. *J Knee Surg.* 2019; 32 (8): 825-832. doi: 10.1055/s-0038-1669790.
 23. Knörzner E, Folkhard W, Geercken W, Boschert C, Koch MH, Hilbert B, Krahl H, Mosler E, Nemetschek-Gansler H, Nemetschek T. New aspects of the etiology of tendon rupture. An analysis of time-resolved dynamic-mechanical measurements using synchrotron radiation. *Arch Orthop Trauma Surg (1978).* 1986; 105 (2): 113-120. doi: 10.1007/BF00455845.
 24. Tiong HY, Dhillon SS, Davison JN. Patellar tendon ruptures in a pair of brothers. *Singapore Med J.* 2003; 44 (11): 587-589.
 25. Barner KL, Gluck C, Witte KA. Simultaneous bilateral rupture of patellar tendons in a young man without predisposing factors or systemic disease. *Cureus.* 2019; 11 (8): e5469. doi: 10.7759/cureus.5469.
 26. Ho HM, Lee WK. Traumatic bilateral concurrent patellar tendon rupture: an alternative fixation method. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003; 11 (2): 105-111. doi: 10.1007/s00167-002-0332-9.
 27. Kellersmann R, Blattert TR, Weckbach A. Bilateral patellar tendon rupture without predisposing systemic disease or steroid use: a case report and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005; 125 (2): 127-133. doi: 10.1007/s00402-004-0782-2.
 28. Lu HD, Cai DZ, Wang K, Zeng C. Simultaneous bilateral patellar tendon rupture without predisposing systemic disease or steroid use: a case report. *Chin J Traumatol.* 2012; 15 (1): 54-58.
 29. Tarazi N, O'loughlin P, Amin A, Keogh P. A rare case of bilateral patellar tendon ruptures: a case report and literature review. *Case Rep Orthop.* 2016; 2016: 6912968. doi: 10.1155/2016/6912968.
 30. Kamienski M. Bilateral patellar tendon rupture. *Orthop Nurs.* 2017; 36 (6): 379-382. doi: 10.1097/NOR.0000000000000398.
 31. Moura DL, Marques JP, Lucas FM, Fonseca FP. Simultaneous bilateral patellar tendon rupture. *Rev Bras Ortop.* 2016; 52 (1): 111-114. doi: 10.1016/j.rboe.2016.03.006.
 32. Cibula Z, Chmúrny M, Neřas L, Hrubina M. Spontaneous bilateral rupture of patellar ligament. *Rozhl Chir.* 2018; 97 (10): 473-477.
 33. Foley J, Elhelali R, Moiloa D. Spontaneous simultaneous bilateral patellar tendon rupture. *BMJ Case Rep.* 2019; 12 (2): e227931. doi: 10.1136/bcr-2018-227931.
 34. Louka JG, Pourre D. Simultaneous bilateral rupture of the patellar tendon and medial collateral ligament: a case report and literature review. *Case Rep Orthop.* 2020; 2020: 8862600. doi: 10.1155/2020/8862600.
 35. Fazal MA, Moonot P, Haddad F. Radiographic features of acute patellar tendon rupture. *Orthop Surg.* 2015; 7 (4): 338-342. doi: 10.1111/os.12210.
 36. Swamy GN, Nanjayan SK, Yallappa S, Bishnoi A, Pickering SA. Is ultrasound diagnosis reliable in acute extensor tendon injuries of the knee? *Acta Orthop Belg.* 2012; 78 (6): 764-770.
 37. Lee D, Stinner D, Mir H. Quadriceps and patellar tendon ruptures. *J Knee Surg.* 2013 Oct; 26 (5): 301-308. doi: 10.1055/s-0033-1353989.
 38. Golman M, Wright ML, Wong TT, Lynch TS, Ahmad CS, Thomopoulos S, et al. Rethinking Patellar tendinopathy and partial patellar tendon tears: a novel classification system. *Am J Sports Med.* 2020; 48 (2): 359-369. doi: 10.1177/0363546519894333.
 39. Carlson Strother CR, LaPrade MD, Keyt LK, Wilbur RR, Krych AJ, Stuart MJ. A strategy for repair, augmentation, and reconstruction of knee extensor mechanism disruption:

- a retrospective review. *Orthop J Sports Med.* 2021; 9 (10): 23259671211046625. doi: 10.1177/23259671211046625.
40. Onggo JR, Babazadeh S, Pai V. Smaller gap formation with suture anchor fixation than traditional tranapatellar sutures in patella and quadriceps tendon rupture: a systematic review. *Arthroscopy.* 2022; 38 (7): 2321-2330. doi: 10.1016/j.arthro.2022.01.012.
41. Courtney PM, Edmiston TA, Pflederer CT, Levine BR, Gerlinger TL. Is there any role for direct repair of extensor mechanism disruption following total knee arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2018; 33 (7S): S244-S248. doi: 10.1016/j.arth.2017.11.045.
42. Imbergamo C, Sequeira S, Bano J, Rate WR 4th, Gould H. Failure rates of suture anchor fixation versus transosseous tunnel technique for patellar tendon repair: a systematic review and meta-analysis of biomechanical studies. *Orthop J Sports Med.* 2022; 10 (8): 23259671221120212. doi: 10.1177/23259671221120212.
43. O'Dowd JA, Lehoang DM, Butler RR, Dewitt DO, Mirzayan R. Operative treatment of acute patellar tendon ruptures. *Am J Sports Med.* 2020; 48 (11): 2686-2691. doi: 10.1177/0363546520943879.
44. Ravalin RV, Mazzocca AD, Grady-Benson JC, Nissen CW, Adams DJ. Biomechanical comparison of patellar tendon repairs in a cadaver model: an evaluation of gap formation at the repair site with cyclic loading. *Am J Sports Med.* 2002; 30 (4): 469-473. doi: 10.1177/03635465020300040301.
45. Hasegawa M, Tone S, Naito Y, Sudo A. Reconstruction of patellar tendon rupture after total knee arthroplasty using polyethylene cable. *Knee.* 2021; 29: 63-67. doi: 10.1016/j.knee.2021.01.008.
46. Otsubo H, Kamiya T, Suzuki T, Kuroda M, Ikeda Y, Matsumura T, Yamashita T. Repair of acute patellar tendon rupture augmented with strong sutures. *J Knee Surg.* 2017; 30 (4): 336-340. doi: 10.1055/s-0036-1586725.
47. El-Desouky II, Mohamed MM, Al Assassi M. Primary repair of ruptured patellar tendon augmented by semitendinosus. *J Knee Surg.* 2014; 27 (3): 207-213. doi: 10.1055/s-0033-1360655. Epub 2013 Nov 22.
48. Camarda L, D'Arienzo A, Morello S, Guarneri M, Balistreri F, D'Arienzo M. Bilateral ruptures of the extensor mechanism of the knee: a systematic review. *J Orthop.* 2017; 14 (4): 445-453. doi: 10.1016/j.jor.2017.07.008.
49. Woodmass JM, Johnson JD, Wu IT, Krych AJ, Stuart MJ. Patellar tendon repair with ipsilateral semitendinosus autograft augmentation. *Arthrosc Tech.* 2017; 6 (6): e2177-e2181. doi: 10.1016/j.eats.2017.08.013.
50. Beranger JS, Kajetanek C, Bayoud W, Pascal-Mousselard H, Khiami F. Return to sport after early surgical repair of acute patellar tendon ruptures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020; 106 (3): 503-507. doi: 10.1016/j.otsr.2020.01.010.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.