



## Rotura total del tendón del cuádriceps y dislocación rotuliana en paciente pediátrico, fijación con anclaje para sutura no reabsorbible (2 twinfix® 3.5 mm) con cinco años de seguimiento: reporte de caso

*Total quadriceps tendon rupture and patellar dislocation in pediatric patient, fixation with non-resorbable suture anchor (2 twinfix® 3.5 mm) with five years of follow-up: case report*

Abraham Guadalupe Espinosa-Uribe,<sup>\*‡</sup> Mario Abraham Almaraz-Ledesma,<sup>\*</sup>  
Fernando Abraham Leyva-Lopez,<sup>§</sup> Víctor Manuel Lopez-Valerio,<sup>\*§</sup> Javier Meza-Flores,<sup>\*‡</sup>  
Luis Andrés Valverde-Galindo,<sup>\*‡</sup> Alejandra Ruiz-Díaz,<sup>‡</sup> Jorge Gutiérrez-de la O<sup>¶</sup>

<sup>\*</sup>Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Christus Muguerza, Alta Especialidad; <sup>‡</sup>Universidad de Monterrey, Escuela de Medicina, Especialidades Médicas; <sup>§</sup>Instituto de Seguridad Social de Trabajadores del Estado de Nuevo León (ISSSTELEON);

<sup>¶</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, School of Medicine, Human Anatomy Department. Monterrey, Nuevo León, México.

### Resumen

Las lesiones músculo-tendinosas del cuádriceps constituyen una patología grave y rara en el paciente pediátrico. Con menos de 30 casos descritos en la literatura no existe un consenso del tratamiento con mayor preocupación en los centros de osificación rotuliana. El objetivo es describir un caso raro de ruptura completa del tendón del cuádriceps con luxación horizontal de la rótula. Varón de 12 años con antecedente de infección respiratoria no especificada tratado con ciprofloxacino un año antes. Acude tras tres horas de caída desde su altura con traumatismo directo en cara anterior de la rodilla izquierda en flexión. Al examen físico, derrame articular, dolor generalizado, sin borde rotuliano palpable. Se realizó reducción de luxación rotuliana y reparación del tendón del cuádriceps con anclajes. Se obtuvo consentimiento informado del paciente y tutor legal para seguimiento y difusión científica. Actualmente se ha realizado un seguimiento de la lesión durante 36 meses obteniendo resultados funcionales de 85 puntos a los tres meses y 100 puntos en la escala de Lysholm durante el resto del periodo de seguimiento con un rango de movimiento completo de rodilla. El manejo quirúrgico con anclajes proximales y reparación tendinosa con posterior rehabilitación de la lesión brindó excelentes resultados funcionales.

**Palabras clave:** luxación rotuliana, osificación de rótula, rotura de cuádriceps, tendón de cuádriceps, reparación de tendones.

### Abstract

Quadriceps muscle-tendon injuries constitute a serious and very rare pathology in the pediatric patient, with less than 30 cases described in the literature there is no treatment consensus with major concern in patellar ossification centers. The aim is to describe a rare case of complete rupture of the quadriceps tendon with horizontal dislocation of the patella. A 12-year-old male with the antecedent of unspecified respiratory infection treated with ciprofloxacin 1 year prior. Start 3 hours before falling from his height and receive direct trauma to the anterior aspect of the left knee in flexion. Physical examination, joint effusion, generalized pain, without palpable patellar border. Reduction of patellar dislocation was performed as well as quadriceps tendon repair with anchors. Informed consent was obtained from the patient and legal guardian for the follow-up and scientific diffusion. Currently, the lesion has been monitored for 36 months obtaining functional results of 85 points at three months and 100 points on the Lysholm scales during the rest of the follow-up period with a full range of motion of the knee. The surgical management with proximal anchors and tendon repair with subsequent rehabilitation of the lesion provided excellent functional results.

**Keywords:** patella dislocation, patella ossification, quadriceps rupture, quadriceps tendon, tendon repair.

### Correspondencia:

Abraham Guadalupe Espinosa-Uribe

**E-mail:** abm.55@hotmail.com

abe.920224@gmail.com

Recibido: 08-05-2022. Aceptado: 15-08-2022.

**Citar como:** Espinosa-Uribe AG, Almaraz-Ledesma MA, Leyva-Lopez FA, Lopez-Valerio VM, Meza-Flores J, Valverde-Galindo LA, et al. Rotura total del tendón del cuádriceps y dislocación rotuliana en paciente pediátrico, fijación con anclaje para sutura no reabsorbible (2 twinfix® 3.5 mm) con cinco años de seguimiento: reporte de caso. Orthotips. 2022; 18 (4): 337-343. <https://dx.doi.org/10.35366/108285>

## Introducción

Las lesiones músculo-tendinosas del cuádriceps son una patología grave y muy rara en la población pediátrica<sup>1-4</sup> con menos de 30 casos descritos en la literatura occidental, principalmente por la fuerza contenida en la unidad músculo tendón en esta edad.<sup>5</sup> La literatura suele reportar lesiones en pacientes de mediana edad,<sup>5</sup> generalmente mayores de 40 años.<sup>6</sup> Se ha descrito su asociación con comorbilidades como diabetes mellitus, gota, insuficiencia renal crónica, hiperparatiroidismo, uso de esteroides o accidentes de alta energía, entre otras.<sup>2,3,7,8</sup>

Dentro de las diferentes etiologías de rotura del tendón rotuliano, se han descrito trastornos sistémicos del colágeno dentro de otras comorbilidades.<sup>2,8</sup> Aydemir y cols. describieron un caso de ruptura del músculo vasto lateral asociado con una inyección intramuscular del cuádriceps;<sup>2</sup> sin embargo, el traumatismo directo en el mecanismo extensor de la rodilla se ha descrito como el principal mecanismo de lesión,<sup>3,9</sup> generalmente por caídas.<sup>10</sup>

El diagnóstico de la ruptura del tendón del cuádriceps es fundamentalmente clínico, generalmente incluye dolor agudo, incapacidad para la extensión de la rodilla y un GAP suprapatelar,<sup>11</sup> lo que condiciona discapacidad funcional por alteración del mecanismo extensor,<sup>12,13</sup> y se complementa con el uso de radiografías simples, ecografía y resonancia magnética nuclear (RMN) de rodilla, que representa el «estándar de oro» para la evaluación de las roturas del tendón del cuádriceps al permitir evaluar la extensión de la lesión,<sup>14</sup> teniendo como único inconveniente su falta de disponibilidad en la mayoría de los centros de salud.<sup>2,9</sup>

Pires y cols. enfatizan el uso de radiografías simples y el examen clínico cuando la RMN no está disponible en los países en desarrollo,<sup>9</sup> además, un hallazgo común en esta patología es una pequeña fractura por avulsión que se puede evaluar mediante radiografías simples, tomografía computarizada<sup>15</sup> o artroscopia.<sup>16</sup>

Actualmente, no existe consenso en el tratamiento de las roturas del tendón del cuádriceps, algunos autores prefieren la inmovilización y el manejo conservador,<sup>3,17</sup> mientras otros el manejo quirúrgico. Sobre la intervención quirúrgica y la reparación del tendón,<sup>18</sup> se han propuesto varias técnicas como la colocación de anclajes en el polo proximal de la rótula<sup>8</sup> y la fijación con túneles transósseos.<sup>15,18</sup>

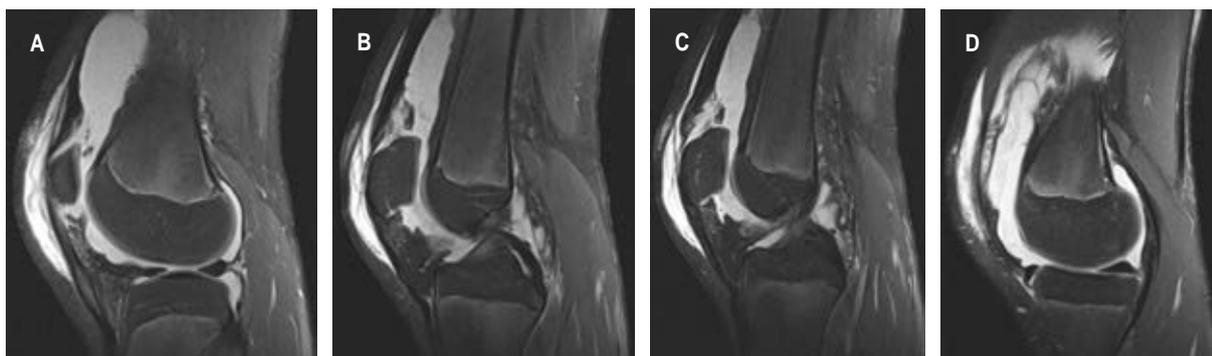
En el presente reporte de caso, describimos una ruptura completa del tendón del cuádriceps con luxación inferior<sup>19</sup> u horizontal<sup>9,20</sup> de la rótula en un paciente pediátrico y también revisamos la literatura sobre esta patología con el enfoque principal en el tratamiento en pacientes esqueléticamente inmaduros.

## Presentación del caso

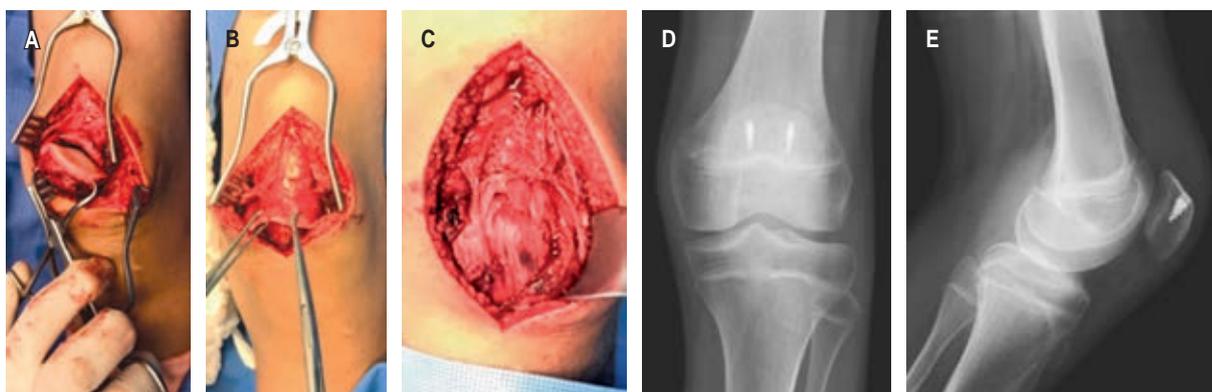
Varón de 12 años, sin enfermedades previas salvo infección de vías respiratorias altas un año antes tratado con ciprofloxacino 500 mg vía oral, acude tras horas de caída desde su propia altura con traumatismo directo en rodilla izquierda en flexión quejándose súbitamente de dolor, sin irradiación, que se exagera con los movimientos de flexión-extensión y se atenúa parcialmente en reposo. Se acompaña de limitación funcional e incapacidad para extender la rodilla. Al



**Figura 1:** A) Radiografía anteroposterior. B) Lateral de la rodilla izquierda. Se observa una pérdida de congruencia articular en la articulación femorrotuliana con luxación patelar horizontal. C) Radiografías anteroposterior. D) Lateral tras reducción con maniobras externas bajo sedación.



**Figura 2:** Imágenes representativas post-reducción en resonancia magnética potenciada en T2 sagital. **A)** Nivel de menisco lateral. **B)** Ligamento cruzado posterior. **C)** Ligamento cruzado anterior. **D)** Menisco medial. Se puede observar derrame articular con pérdida completa de las fibras del tendón del cuádriceps.



**Figura 3:** Imágenes transquirúrgicas. **A)** Rotura completa. **B y C)** Plastia tendinosa. **D)** Radiografías anteroposterior. **E)** Lateral de la rodilla izquierda que muestran anclajes de sutura proximales.

examen físico se aprecia rodilla izquierda flexionada a 80° con dermoabrasión de 5 cm sobre polo superior de la rótula con derrame generalizado, dolor a la palpación principalmente en su cara anterior. Se identificó espacio palpable en la inserción del músculo cuádriceps con pérdida del contorno rotuliano normal. No se documentó compromiso vascular ni neurológico. Se solicitaron radiografías convencionales de rodilla izquierda (*Figura 1 A-B*), en las que se observó pérdida de congruencia articular de la rótula, con el polo superior de la rótula más abajo que el surco intercondíleo femoral (AO 2018 clasificación 40B[5e] luxación),<sup>20</sup> por lo que se realizó reducción cerrada bajo sedación mediante maniobras de flexión y extensión más presión sobre el polo inferior de la rótula, actuando este punto como palanca sobre el borde anterior de la tibia, reduciendo la luxación y comprobando una

reducción adecuada en radiografías simples (*Figura 1 C-D*). Se realizó resonancia magnética nuclear (RMN) de rodilla izquierda (*Figura 2*).

El paciente recibió analgésicos y fue programado para cirugía electiva al día siguiente mediante técnica de reinserción tendinosa con anclajes no reabsorbibles en polo proximal rotuliano. La técnica quirúrgica incluyó un abordaje anterior de la rótula disecando piel, tejido celular subcutáneo, fascia muscular; luego se identificaron muñones tendinosos proximales y distales. El muñón distal se documentó justo proximal a la unión musculotendinosa; posteriormente se drena el hematoma articular y se realizó plastia tendinosa para posteriormente colocar sutura Fiberwire® 3-0 en el extremo distal del tendón con técnica de Krakow en forma de «w», luego se fijó el tendón al polo proximal rotuliano mediante ancla 2

twinfix® 3.5 mm y se realiza plastias del borde del tendón medial y lateral.

En la *Figura 3* mostramos el recopilado de imágenes tomadas durante la cirugía con ruptura completa del tendón, posterior a la plastia tendinosa y las radiografías posterior a la realización del anclaje.

Durante el postoperatorio, el paciente fue tratado con analgésicos y fue dado de alta a su domicilio al segundo día de estancia hospitalaria con medidas antiedema y ortesis articulada totalmente extendida. Posteriormente se indicó terapia de rehabilitación como se menciona en la *Tabla 1*, tabla original que representa el presente estudio comparado con otros de literatura actual. Durante el seguimiento en consulta se documentó la escala de funcionalidad de Lysholm; 85 puntos, septiembre 2017, a los tres meses de la cirugía, 100 puntos a los 36 meses de la cirugía, y 100 puntos a los 62 meses del seguimiento por consulta a distancia.

## Discusión

La rotura del tendón del músculo cuádriceps en el paciente pediátrico es una patología poco frecuente, con muy pocos casos publicados en la literatura mundial (*Tabla 2*). Hasta donde sabemos, este caso representa el segundo reportado en la literatura latinoamericana,<sup>9</sup> el primero en población mexicana y es el caso con mayor tiempo de seguimiento. Es importante resaltar que hasta el momento no existe un consenso claro sobre el mejor manejo de esta patología en el paciente pediátrico. Sin embargo, el tratamiento debe tener como objetivo restaurar la

anatomía y función del mecanismo extensor en todos los casos. En general, el manejo es similar al de un paciente adulto, siendo las principales consideraciones la integridad del mecanismo extensor y la fusión de los centros de osificación patelar. Ibouing y cols. describen la importancia del diagnóstico precoz en el manejo de una rotura total del tendón del cuádriceps, con pronóstico reservado cuando el tratamiento se inicia a las tres semanas. El inicio rápido del protocolo de rehabilitación es fundamental para una recuperación exitosa de la función.<sup>7,21</sup>

Se han descrito buenos resultados con el manejo conservador en roturas parciales del tendón del cuádriceps con mecanismo extensor intacto si se trata con inmovilización durante seis semanas con crioterapia y medidas antiedema para disminuir el derrame articular seguido de un programa de fisioterapia de rango de movimiento progresivo.<sup>2,22</sup> El tratamiento conservador basado en la inmovilización con una férula o férulas de bisagra con protocolos de fisioterapia con rango de movimiento (ROM) progresiva se ha descrito en informes anteriores.<sup>17</sup>

Cetinkaya y cols. describieron el tratamiento conservador en un jugador de rugby profesional de 22 años mediante férula articulada durante una semana en bloqueo de extensión completa, seguida de flexión de 0° a 90° en la segunda semana, durante la tercera y cuarta semana progresivamente con flexión completa, rango de movimiento activo (AROM), rango de movimiento pasivo (PROM) y carga completa durante la quinta semana de ejercicios de rehabilitación. Los pacientes vuelven a jugar a los cinco meses

**Tabla 1: Tabla original de comparación del presente estudio con diferentes informes de casos y series de casos en la literatura reciente sobre el protocolo de rehabilitación.**

Referencia	Protocolo de rehabilitación
Espinosa-Uribe, et al. 2020	Protocolo con férula ROM BISAGRA (3 semanas ROM a 0° de flexión) No AROM A las 3 semanas carga parcial y 0°-45° de flexión (AROM y PROM) A las 4 semanas ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps Se permite la flexión de 0°-90° AROM y PROM 12 semanas 0°-115° AROM flexión 18 semanas de fuerza completa del cuádriceps lograda
Kumar, 2005 <sup>21</sup>	«Inmovilización con yeso cilíndrico durante 6 semanas». Protocolo no especificado hasta los 4 meses
Pires, et al. 2013 <sup>9</sup>	Inmovilización de 6 semanas con férula larga de 6 a 24 semanas: ejercicios isométricos para cuádriceps durante el periodo de inmovilización y ejercicios activos para cuádriceps con aumentos progresivos del rango de movimiento
Aydemir, et al. 2010 <sup>2</sup>	ROM completo tras retiro de yeso
Zuke, et al. 2017 <sup>8</sup>	AROM y PROM completos a los 3 meses y vuelta al deporte a los 5 meses

ROM = rango de movimiento. PROM = rango de movimiento pasivo. AROM = rango de movimiento activo.

**Tabla 2:** Comparación de diferentes informes de series de casos en la literatura reciente con respecto al periodo de seguimiento, edad y sexo, diagnóstico, mecanismo de lesión y tratamiento.

Referencia	Seguimiento	Edad (años)	Género	Diagnóstico	Mecanismo de lesión	Tratamiento
Espinosa-Urbe, et al. 2022	36 meses	12	Masculino	Rotura completa del tendón del cuádriceps y luxación horizontal rotuliana	Traumatismo suprarrotuliano directo al realizar extensión contrarresistencia	Luxación rotuliana con reducción cerrada. Reparación tendinosa con anclajes en polo proximal. Twinflex 3.5 (Arthrex®)
Kumar 2005 <sup>21</sup>	4 meses	14	Femenino	Fractura rotuliana en manguito del polo superior	Luxación rotuliana lateral tras una lesión menor	Reducción abierta y fijación con sutura Ethibond a través del tendón del cuádriceps unido a anclajes óseos (Depuy-Mitek®) en la rótula
Pires, et al. 2013 <sup>9</sup>	18 meses	13	Masculino	Rotura completa del tendón del cuádriceps y luxación rotuliana	Traumatismo directo	Sutura del tendón del cuádriceps con orificios transóseos
Aydemir, et al. 2010 <sup>2</sup>	No especificado	4	Masculino	Rotura de cuádriceps	Administración de clindamicina intramuscular en cuádriceps, sin antecedentes traumáticos	Conservador Férula posterior por tres semanas
Matsumoto, et al. 1999 <sup>17</sup>	24 meses	10	Masculino	Dolor crónico de rodilla. Tejido tendinoso mixoide	Ruptura parcial del tendón del cuádriceps	Quirúrgico. Artrotomía parapatelar medial
Zuke, et al 2017 <sup>8</sup>	5 meses	17	Masculino	Desgarro del tendón del cuádriceps	Desaceleración en la rodilla	Anclajes en el polo proximal
Sesia, et al. 2007 <sup>16</sup>	No especificado	6	Masculino	Ruptura parcial del tendón del cuádriceps	Trauma directo supra patelar	Artroscopia y evacuación de hemartrosis Férula posterior durante cuatro semanas
Khanna G & El-Khoury G. 2007 <sup>5</sup>	No especificado	8	Femenino	Desgarro del tendón del cuádriceps	Dolor en la rodilla izquierda después de un accidente de bicicleta	Manejo conservador con inmovilizador de rodilla
Alexander, et al. 2001 <sup>15</sup>	12 meses	15	Masculino	Rotura de cuádriceps, pequeño fragmento osteocartilaginoso	Segunda lesión traumática en rodilla derecha por caída de salto con rodilla flexionada	Quirúrgico. Sutures grandes no absorbibles con orificios transóseos

de finalizar la rehabilitación.<sup>3</sup> Sin embargo, se han descrito complicaciones como rigidez patelar, dolor persistente, debilidad muscular y rango de movimiento restringido cuando se usa un tratamiento conservador en estos casos.<sup>21</sup>

Algunos autores han descrito resultados controvertidos con el manejo quirúrgico<sup>7</sup> en los que se describe la reparación del tendón con túneles transóseos y la reparación con anclajes al polo proximal de la rótula.<sup>8,15</sup> La reparación con anclajes en roturas agudas del tendón del cuádriceps representa un costo adicional en comparación con las técnicas que utilizan túneles; sin embargo, éstos reducen la manipulación de tejidos blandos en el borde distal de la rótula.<sup>18</sup> Lighthart y cols. realizaron uno de los primeros estudios biomecánicos que

compararon la resistencia a la tracción de anclajes y suturas transóseas en especímenes cadavéricos que realizaban la reparación del tendón del cuádriceps femoral. No hubo diferencia significativa en el desplazamiento al comparar las dos técnicas sin carga después de 1,000 ciclos. Aunque los anclajes tienen un costo más alto, implican menor disección de la rótula y no involucran el uso de suturas tendinosas, lo que los convierte en una buena opción en estos pacientes.<sup>18</sup>

Por el tema de que la fusión de la osificación rotuliana suele ser entre los 11 y 13 años, la técnica de reparación de túneles podría ser controvertida en este grupo de edad debido a la presencia de centros de osificación y posible detención del crecimiento.<sup>17</sup> En cuanto al manejo postoperatorio y rehabilitación, la

literatura menciona el uso de férulas articuladas con rango de movimiento controlado; algunos protocolos incluyen extensión completa con posterior aumento progresivo de la flexión. Algunos autores recomiendan la movilización temprana dentro de la primera semana<sup>22</sup> de 0° a 45° de flexión activa y extensión pasiva completa; con el aumento progresivo de 15° de ROM por semana hasta alcanzar un rango completo de movimiento. Lee y cols. mencionan la importancia de los ejercicios isométricos luego de 24 horas de la intervención quirúrgica.<sup>22</sup>

Cetinnkaya y cols. destacan la importancia de la rehabilitación en el manejo de las lesiones del mecanismo extensor, el seguimiento postoperatorio consiste en la evaluación radiográfica y el uso de la escala de Lysholm, evaluando los rangos de movimiento y la circunferencia del muslo.<sup>3</sup> Un protocolo similar se llevó a cabo durante el presente caso, obteniendo excelentes resultados funcionales durante el seguimiento. West y cols. han descrito la seguridad en los rangos de movimiento, la carga axial y la deambulación sin férula como parámetros posquirúrgicos en la reparación del cuádriceps con Ethibond N en cinco adultos, que son parcialmente aplicables en pacientes pediátricos durante su seguimiento postlesión.<sup>21</sup>

## Conclusión

En el caso presentado se cuestiona el tratamiento óptimo para el paciente, dada la edad existe riesgo de lesión a los centros de osificación y posible detención del crecimiento. Es importante recalcar la importancia tanto de mantener la integridad del mecanismo extensor como de prevenir dichas complicaciones. Para ello, se mencionaron diversas técnicas, y se encontró la ventaja de la reparación con anclajes en el polo proximal de la rótula frente a los túneles transóseos en que se necesita menor disección de la rótula y no involucra el uso de suturas tendinosas, lo que junto con rehabilitación brindó buenos resultados funcionales sin comprometer el crecimiento del paciente. Si bien no existe un consenso sobre el tratamiento de estas patologías en este grupo etario, el manejo debe ser individualizado en cada caso, pensando siempre en recuperar la funcionalidad y priorizar evitar el compromiso del crecimiento, para lo cual se requieren más estudios de investigación sobre el desenlace de la reparación de rupturas totales del tendón del cuádriceps en este grupo de edad.

## Agradecimientos

Agradecemos sinceramente a Luis Donaldo Fuentes-Ramírez M.D. por su apoyo y comentarios al manuscrito y por la edición del material gráfico.

## Referencias

1. Adolphson P. Traumatic rupture of the quadriceps tendon in a 16-year-old girl: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1992; 112 (1): 45-46.
2. Aydemir G, Cakmak S, Aydin S. Partial rupture of the quadriceps muscle in a child. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11 (1): 214.
3. Cetinkaya E, Aydin CG, Akman YE, Gul M, Arikan Y, Aycan OE, et al. A rare knee extensor mechanism injury: Vastus intermedius tendon rupture. *Int J Surg Case Rep.* 2015; 14: 186-188.
4. Omololu B, Ogunlade SO, Alonge TO. Quadriceps tendon rupture in an adolescent. *West Afr J Med.* 2001; 20 (3): 272-273.
5. Khanna G, El-Khoury G. Partial tear of the quadriceps tendon in a child. *Pediatr Radiol.* 2008; 38 (6): 706-708.
6. Arnold EP, Sedgewick JA, Wortman RJ, Stamm MA, Mulcahey MK. Acute quadriceps tendon rupture: presentation, diagnosis, and management. *JBJS Rev.* 2022; 10 (2). Available in: <https://journals.lww.com/10.2106/JBJS.RVW.21.00171>
7. Ibounig T, Simons TA. Etiology, diagnosis and treatment of tendinous knee extensor mechanism injuries. *Scand J Surg.* 2016; 105 (2): 67-72.
8. Zuke WA, Go B, Weber AE, Forsythe B. Quadriceps tendon rupture in an adolescent athlete. *Case Rep Orthop.* 2017; 2017: 1-5.
9. Pires e Albuquerque R, Santos Neto JF dos, Giordano V, Pires e Albuquerque MI, Amaral NP do, Barretto JM. Total rupture of the quadriceps muscle in an adolescent. *Rev Bras Ortop Engl Ed.* 2013; 48 (1): 111-113.
10. Ciriello V, Gudipati S, Tosounidis T, Soucacos PN, Giannoudis PV. Clinical outcomes after repair of quadriceps tendon rupture: A systematic review. *Injury.* 2012; 43 (11): 1931-1938.
11. Ilan DI, Tejwani N, Keschner M, Leibman M. Quadriceps tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003; 11 (3): 192-200.
12. Slone HS, Ence AK, Xerogeanes JW. Quadriceps tendon injuries. In: *Evidence-based management of complex knee injuries* [Internet]. Elsevier; 2022. pp. 381-384. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323713108000347>
13. Nori S. Quadriceps tendon rupture. *J Fam Med Prim Care.* 2018; 7 (1): 257.
14. Zengui ZF, El Adaoui O, Fargouch M, Okouango BJC, El Andaloussi Y, Fadili M. Quadriceps tendon repair using double row suture anchor fixation: Case reports and review of the literature. *Int J Surg Case Rep.* 2022; 92: 106838.
15. Alexander VA, Keillin S, Cohn BT. Adolescent quadriceps mechanism disruption. *Orthopedics.* 2001; 24 (6): 591-593.
16. Sesia SB, Hasler CC, Köhler M, Mayr J. Partielle Quadrizepssehnenruptur bei einem sechsjährigen Jungen. *Unfallchirurg.* 2007; 110 (10): 907-910.
17. Matsumoto K, Hukuda S, Ishizawa M, Kawasaki T, Okabe H. Partial rupture of the quadriceps tendon (Jumper's knee) in a ten-year-old boy. *Am J Sports Med.* 1999; 27 (4): 521-525.
18. Lighthart WA, Cohen DA, Levine RG, Parks BG, Boucher HR. Suture anchor versus suture through tunnel fixation

for quadriceps tendon rupture: a biomechanical study. *Orthopedics*. 2008; 31 (5): 1-4.

19. Chauhan A, Maheswaran S, Anand S. Horizontal intraarticular dislocation of patella. A case report and review of literature. *Inj Extra*. 2014; 45 (9): 80-82.
20. Dislocations. *J Orthop Trauma*. 2018; 32 (1): S107-116.
21. Kumar K, Knight DJ. Sleeve fracture of the superior pole of patella: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005; 13 (4): 299-301.
22. Lee D, Stinner D, Mir H. Quadriceps and patellar tendon ruptures. *J Knee Surg*. 2013; 26 (05): 301-308.

## **Conflicto de intereses y financiamiento**

No se obtuvo ningún beneficio económico, comercial o empresarial en la realización de este estudio. Este trabajo se llevó a cabo con recursos propios de nuestra institución y del hospital. No existen sesgos financieros para ninguno de los autores, quienes declaran no tener conflictos de interés.