

# Elongación del tendón rotuliano tras la extracción de su tercio central

J.C. Monllau<sup>(1)</sup>, R. Cugat<sup>(1)</sup>, F. Alameda<sup>(2)</sup>, J. Ballester<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
<sup>(2)</sup>Dpto. de Anatomía Patológica. Hospital Univ. del Mar, Barcelona.  
Universitat Autònoma de Barcelona.

## Correspondencia:

Dr. Joan C. Monllau  
Servicio de COT. Hospital Univ. del Mar.  
Passeig Marítim, 25-29  
08003 Barcelona  
E-mail: 87024@imas.imim.es

Se describe una complicación inusual de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), realizada con autoinjerto obtenido del tercio central del tendón rotuliano, consistente en el alargamiento progresivo del tendón residual, sin ruptura, que condujo a una situación de patela alta clínicamente incapacitante.

**Palabras clave:** Ligamento cruzado anterior, tendón rotuliano, patela alta.

**Elongation of the patellar tendon after harvesting its central third.** We report an unusual complication of anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction using the central third of the patellar tendon as an autograft. The remaining patellar tendon experienced progressive lengthening without any sign of midsubstance rupture, leading to clinically disabling *patella alta*.

**Key words:** Anterior cruciate ligament, patellar tendon, *patella alta*.



**E**l tercio central del tendón rotuliano (TR) es, probablemente, el injerto más utilizado para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla en la técnica comúnmente denominada hueso-tendón-hueso (HTH)<sup>(1,2,14,15,18,20,21)</sup>. Entre las ventajas de este tipo de injerto destacan su gran resistencia mecánica<sup>(15,17)</sup>, la estabilidad primaria que procuran los tornillos interferenciales<sup>(11)</sup> y la fijación definitiva mediante fusión hueso-hueso<sup>(1)</sup>. Sin embargo, en los últimos años se han ido constatando una serie de complicaciones en el TR directamente relacionadas con la morbilidad que genera la toma del injerto, que penalizan la evolución y, en ocasiones, el resultado final de este tipo de cirugía. Así se han observado: fracturas de la rótula<sup>(14)</sup>, avulsiones del TR de sus

inserciones óseas<sup>(4,12)</sup> e, incluso, rupturas intersticiales del tendón en el postoperatorio inmediato<sup>(3,10)</sup> y también tardías<sup>(13)</sup>.

El propósito de este trabajo es comunicar una complicación inusual consistente en la elongación progresiva del TR, sin ruptura, después de la extracción de su tercio central para utilizarlo como autoinjerto en una reconstrucción del LCA.

## CASO CLÍNICO

Paciente de 20 años, sin antecedentes patológicos de interés, afecta de una ruptura crónica del LCA de la rodilla izquierda provocada por un traumatismo directo sufrido 10 meses antes en un accidente de tráfico (**Figura 1**). Se le practicó una reconstrucción mediante autoin-



**Figura 1. Radiografía en proyección lateral de la rodilla izquierda preoperatoria.**



**Figura 2. Radiografía lateral de la rodilla a los 6 meses de la reconstrucción del LCA donde se aprecia la situación de patela alta. Longitud del TR en este momento 7,5 cm.**

jerto HTH, de 9 mm de anchura, tomado del 1/3 central del TR. La técnica utilizada fue monotúnel endoscópica, es decir, sin incisión lateral, empleándose para la fijación proximal del injerto un tornillo interferencial y para la distal 2 grapas de ligamento, por exceder la plastia las dimensiones del túnel. El defecto creado en el TR fue reparado mediante sutura simple del paratenon, sin puntos de aproximación tendinosos. La evolución posterior fue correcta, siguiendo la paciente la pauta de rehabilitación habitual. A los 6 meses de la operación la rodilla estaba clínicamente estable y el arco de movilidad era de 0/135°, sin embargo, el control radiológico evidenció una patela alta (longitud polo inferior de rótula-TTA de 7,5 cm) que no producía otra alteración que crepitación rotuliana (**Figura 2**). En la visita de control efectuada a los 12 meses, la paciente refirió sintomatología femoropatelar cada vez más incapacitante y una dificultad para alcanzar los últimos 10° de extensión de la rodilla, que sólo conseguía de forma pasiva ayudándose con la extremidad contralateral. La exploración radiológica reveló que la rótula había seguido un ascenso progresivo, siendo en este momento la longitud estimada del TR de 8,2 cm, lo que representaba el 156% de su longitud inicial.

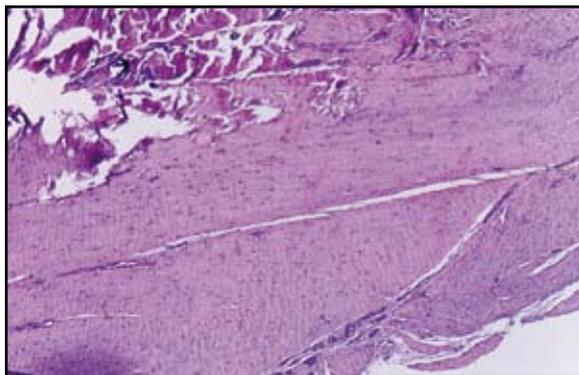
La paciente fue reintervenida 4 meses más tarde, el procedimiento quirúrgico consistió en una revisión del TR, con toma de biopsia para estudio histológico, y plastia de acortamiento tendinoso apoyada por un cerclaje sintético de descarga (**Figura 3**). El estudio anatomopatológico



**Figura 3. Radiografía lateral tras la plastia de acortamiento del TR. Nótese la restitución de la rótula a su nivel preoperatorio.**

evidenció un tendón con baja celularidad, cuya matriz extracelular era rica en fibras de colágeno, que se mostraban bien orientadas en haces paralelos, con ausencia de vascularización y sólo algunos cambios histológicos inespecíficos de tipo cicatricial, es decir, un patrón de organización tisular de características prácticamente normales (**Figuras 4 y 5**).

La rodilla fue inmovilizada en extensión durante 3 semanas, siguiendo a continuación un período de rehabilitación de 3 meses, tras los cuales pudo ser dada de alta asintomática. En la última revisión practicada, a los 4 años de la intervención, la paciente presentaba una rodilla



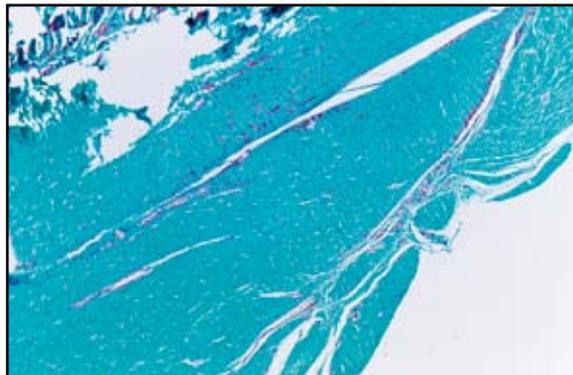
**Figura 4.** Biopsia del tendón operado correspondiente a la zona central de donde se tomó el injerto. Microarquitectura tendinosa normal, con poca celularidad y alto grado de organización de las fibras (Hematoxilina Eosina x 100).

estable, con movilidad activa y pasiva completas, sin clínica dolorosa, y el TR podía considerarse de longitud normal.

## DISCUSIÓN

Pocos trabajos han hecho referencia a alteraciones de la longitud del TR tras la exéresis de su 1/3 central. Aunque los escasos datos publicados son bastante dispares entre sí, casi siempre se hace referencia a acortamientos del tendón<sup>(19,21)</sup>. O'Brien y cols. fueron de los primeros en advertir modificaciones de la longitud del TR residual en pacientes intervenidos por ruptura del LCA mediante autoinjerto HTH. Hasta un 20% de los tendones de su serie de 120 reconstrucciones se elongaron postoperatoriamente, aunque este alargamiento nunca fue superior al 30% de la longitud inicial del tendón<sup>(18)</sup>. Contrariamente, Aglietti y cols. en una serie más reciente de 44 pacientes intervenidos con la misma técnica, sólo observaron alargamiento del TR en 1 caso (2% de la serie)<sup>(1)</sup>.

Experimentalmente, diversos autores han estudiado la cicatrización de los defectos creados en el TR, pero de nuevo sus resultados son contradictorios. Cabaud y cols., en un modelo animal, estudiaron la evolución biomecánica del TR tras la exéresis de su 1/3 central, comprobando que la resistencia del tendón residual sufría un ligero descenso a los 4 meses de la cirugía, que se recuperaba a los 8 meses, aproximadamente<sup>(6)</sup>. Por el contrario, Burks y cols., con un modelo semejante al anterior, objetivaron un descenso significativo de la rigi-



**Figura 5.** Biopsia del tendón operado. Tinción específica para evidenciar fibras de colágeno. Haces de colágeno densos y paralelos, escasa matriz mucopolisacárida (Tricrómico de Masson x 100).

dez, módulo de elasticidad y longitud del tendón operado, respecto del no intervenido, a los 6 meses de su extracción<sup>(5)</sup>.

En clínica humana, diversos trabajos han confirmado que los defectos creados quirúrgicamente en el TR se rellenan con tejido de reparación, que madura de forma progresiva hasta ser histológicamente idéntico al tendón normal a los 2 años de la cirugía<sup>(8,16)</sup>. Benedetto y cols. reutilizaron con éxito el TR, previamente operado, para obtener nuevos injertos HTH, en 11 casos de ruptura de plastias del LCA<sup>(2)</sup>. Sin embargo, muy recientemente, Proctor y cols. han analizado de forma específica la evolución de la zona dadora del injerto en un modelo animal, observando que la resistencia mecánica de este tejido regenerado sólo alcanza el 50% de la del tendón original a los 21 meses de evolución<sup>(20)</sup>.

Algunas enfermedades sistémicas, como el lupus eritematoso<sup>(22)</sup> y la artritis reumatoide, así como también las inyecciones de esteroides, son causas conocidas de ruptura espontánea del TR<sup>(7)</sup>. A excepción de estas situaciones, y de las causas traumáticas, se han sugerido tres posibles mecanismos para explicar el fracaso del TR tras la exéresis de su tercio central: a) la necrosis focal en la zona del defecto por tensión excesiva de la sutura del paratenon, b) la pérdida de fuerza tensil por disminución de la masa tendinosa, y c) la interrupción de la vascularización tendinosa<sup>(3)</sup>. Desde un punto de vista biomecánico, aceptando que la resistencia a la tensión de un tendón es el doble que la de su músculo asociado, únicamente cuando se extirparan porciones superiores al 50% de la masa tendinosa<sup>(9)</sup> la con-

tracción muscular podría llegar a romper el tendón, por tanto, la disminución de la masa del TR tras extraer sólo un tercio de su anchura no debería propiciar el fracaso del tendón. Desconocemos la causa última de la deformación plástica sufrida por el TR del presente trabajo, puesto que el estudio histológico practicado resultó inespecífico y que no hay más casos descritos

en la literatura. Sin embargo, una o varias de las etiologías previamente apuntadas han podido contribuir a su génesis. Aunque la tasa de complicaciones referidas al TR es, probablemente, muy baja con relación a la cantidad de reconstrucciones efectuadas con dicho tendón<sup>(13)</sup>, la importancia potencial de las mismas aconseja profundizar en el conocimiento de este tema.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aglietti, P.; Buzzi, R.; D'Andria, S.; Zaccherotti, G.: Long-term study of anterior cruciate ligament reconstruction for chronic instability using the central one-third patellar tendon and a lateral extraarticular tenodesis. *Am J Sports Med*, 1992; 20: 38-45.
2. Benedetto, K.P.; Sperner, G.; Gloetzer, W.: Ultrasonographic follow-up of Patellar Tendon following graft dissection for ACL replacement. *Am J Sports Med*, 1989; 17: 709.
3. Bonamo, J.J.; Krinick, R.M.; Sporn, A.A.: Rupture of the Patellar Ligament after use of its central third for anterior cruciate reconstruction. *J Bone Joint Surg*, 1984; 66A: 1294-1297.
4. Bonatus, T.J.; Alexander, A.H.: Patellar fracture and avulsion of the patellar ligament complicating arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Rev*, 1991; 20: 770-774.
5. Burks, R.T.; Haut, R.C.; Lancaster, R.L.: Biomechanical and histological observations of the dog patellar tendon after removal of its central one-third. *Am J Sports Med*, 1990; 18: 146-153.
6. Cabaud, H.E.; Feagin, J.A.; Rodkey, W.G.: Acute anterior cruciate ligament injury and augmented repair. *Am J Sports Med*, 1980; 8: 395-401.
7. Clark, S.C.; Jones, M.W.; Choudhury, R.R.; Smith, E.: Bilateral patellar tendon rupture secondary to repeated local steroid injections. *J Accid Emerg Med*, 1995; 12: 300-301.
8. Coupens, S.D.; Yates, C.K.; Sheldon, C.; Ward, C.: Magnetic resonance imaging evaluation of the patellar tendon after use of its central one-third for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1992; 20: 332-335.
9. Elliot, D.H.: The biomechanical properties of tendon in relation to muscular strength. *Ann Phys Med*, 1967; 9: 1-7.
10. Hardin, G.T.; Bach, B.R.: Distal rupture of the infrapatellar tendon after use of its central third for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Knee Surg*, 1992; 5: 140-143.
11. Kurosaka, M.; Yoshiya, S.; Andrish, J.T.: A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1987; 15 (3): 225.
12. Langan, P.; Fontanetta, A.P.: Rupture of the patellar tendon after use of its central third. *Orthop Rev*, 1987; 16: 317-321.
13. Marumoto, J.M.; Mitsunaga, M. M.; Richardson, A.B.; Medoff, R.J.; Mayfield, G.W.: Late patellar tendon ruptures after removal of the central third for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1996; 24: 698-701.
14. Mc Carroll, J.R.: Fracture of the patella during a golf swing following reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 1983; 11: 26-27.
15. Meisterling, R.C.; Wadsworth, T.; Ardill, R.; Griffiths, H.; Lane-Larsen, L.: Morphologic changes in the human patellar tendon after Bone-Tendon-Bone anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 1993; 289: 208-212.
16. Nixon, R.G.; Segall, G.K.; Sax, S.L.; Cain, T.E.; Tullos, H.S.: Reconstitution of the patellar tendon donor site after graft harvest. *Clin Orthop*, 1995; 317: 162-171.
17. Noyes, F.R.; Butler, D.L.; Grood, E.S.; Zernicke, R.F.; Hefzy, M.S.: Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg*, 1984; 66A: 344-352.
18. O'Brien, S.J.; Warren, R.F.; Pavlov, H.; Panariello, R.; Wickiewicz, T.L.: Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg*, 1991; 73A: 278-286.
19. Paulos, L.E.; Rosenberg, T.D.; Drawbert, J.; Manning, J.; Abbot, P.: Infrapatellar contracture syndrome: an unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera. *Am J Sports Med*, 1987; 15: 331-341.
20. Proctor, C.S.; Jackson, D.W.; Simon, T.M.: Characterization of the repair tissue after removal of the central one-third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg*, 1997; 79A: 997-1006.
21. Shaffer, B.S.; Tibone, J.E.: Patellar tendon length change after anterior cruciate ligament reconstruction using the midthird patellar tendon. *Am J Sports Med*, 1993; 21: 449-454.
22. Wener, J.A.; Schein, A.J.: Simultaneous bilateral rupture of the patellar tendon and quadriceps expansions in systemic lupus erythematosus. A case report. *J Bone Jt Surg*, 1974; 56-A: 823-824.