

Ruptura del mecanismo extensor en la artroplastia total de rodilla

José Noé Salazar López*

RESUMEN

El defecto a cualquier nivel del mecanismo extensor de la rodilla produce una consecuencia funcional invalidante, sin mencionar que cuando la ruptura del mecanismo extensor se presenta después de la artroplastia total de rodilla, el tratamiento se dificulta, ya que afecta negativamente la supervivencia del implante y el resultado del paciente. Los factores de riesgo para que se pueda presentar esta lesión son cirugía previa, amplia liberación quirúrgica, uso de corticosteroides locales, diabetes, obesidad, microtrauma, enfermedad inflamatoria, uso de quinolinas y posición inadecuada de los componentes protésicos. La falla del mecanismo extensor puede ser infrapatelar, transpatelar o suprapatelar. Cuando el problema es transpatelar con implante estable o infrapatelar y suprapatelar en pacientes con lesión parcial o baja demanda, el tratamiento conservador puede estar indicado. Si el tratamiento quirúrgico es necesario, se sugiere evitar la reparación primaria y el uso de autoinjerto en caso de lesiones crónicas; se recomienda la reconstrucción con autoinjerto, aloinjerto o material sintético (malla de polipropileno). La probabilidad de éxito de la reparación primaria es < 10%.

Palabras clave: Mecanismo extensor de rodilla, artroplastia total de rodilla, autoinjerto, aloinjerto, malla de polipropileno.

SUMMARY

The defect at any level of the knee extension mechanism produces a disabling functional consequence, not to mention that when the rupture of the extensor mechanism occurs after total knee arthroplasty, the treatment is difficult because it negatively affects the survival of the implant and the outcome of the patient. The risk factors for this injury are previous surgery, extensive surgical release, use of local corticosteroids, diabetes, obesity, microtrauma, inflammatory disease, use of quinolines and inadequate positioning of prosthetic components. The failure of the extension mechanism may be infrapatellar, transpatellar or suprapatellar. When the problem is transpatellar with stable implant or infrapatellar and suprapatellar in patients with partial or low injury, conservative treatment may be indicated. If surgical treatment is necessary, it is suggested to avoid primary repair and the use of autograft in case of chronic lesions, recommending reconstruction with autograft, allograft or synthetic material (polypropylene mesh). The probability of success of a primary repair is < 10%.

Key words: Knee extensor mechanism, total knee arthroplasty, autograft, allograft, polypropylene mesh.

* Cirujano Ortopedista, Artroscopia y Reemplazo Articular. OTRIQ (Ortopedia Traumatología y Rehabilitación Integral en Querétaro). Hospital Star Médica, Qro./Hospital H+, Qro.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Noé Salazar López.

Prolongación Privada Ignacio Zaragoza No. 16A, Int. 315, Torre 2,

Col. El Carrizal, 76030, Querétaro, Querétaro.

Correo electrónico: nsalazarl.ot16@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

INTRODUCCIÓN

Cuando la rodilla está en extensión, la acción del mecanismo extensor no es necesaria para mantener la posición del pie, pero cuando comienza la más mínima flexión, el aparato extensor debe intervenir enérgicamente para impedir la caída. Por lo tanto, un defecto de cualquier parte del mecanismo extensor (ME) producirá una consecuencia funcional invalidante,¹ sin mencionar que en caso de presentarse esta ruptura después de la artroplastia total de rodilla (ATR), es una complicación catastrófica. Por ello, su tratamiento es todo un desafío, ya que afecta de manera negativa la supervivencia del implante y el resultado del paciente, pues causa un defecto de la extensión activa de la rodilla, dificultad a la marcha, frecuentes caídas y dolor crónico.²⁻⁴ Las complicaciones del aparato extensor pueden ser agudas o crónicas (> 2 semanas),⁵ y se dividen en infrapatelar, transpatelar y suprapatelar.⁶

ANATOMÍA Y FACTORES DE RIESGO

Es importante recordar que el ME no solo está constituido por el músculo cuádriceps, la patela y el tendón rotuliano, sino también por retináculos patelares, ligamentos patelofemoral-patelotibial y la tuberosidad tibial.^{1,7} Su aporte vascular deriva de la rama recurrente de la arteria tibial anterior y de ramas de la arteria genicular descendente (superolateral, superomedial, inferolateral e inferomedial). Por ello, en caso de una artrotomía medial, existe mayor riesgo de lesionar las arterias mediales y genicular descendente, mientras que las arterias genicular inferolateral y recurrente tibial anterior tienen mayor riesgo de ser lesionadas con una amplia resección de la Hoffa o menissectomía lateral (*Figura 1*).^{2,3,8} La fuerza a la cual se somete la articulación patelofemoral al subir y bajar escaleras es de tres veces el peso corporal, mientras que al realizar sentadillas alcanza siete veces el peso corporal.^{3,9} Algunas de las situaciones que ponen en riesgo la integridad del mecanismo extensor son cirugía

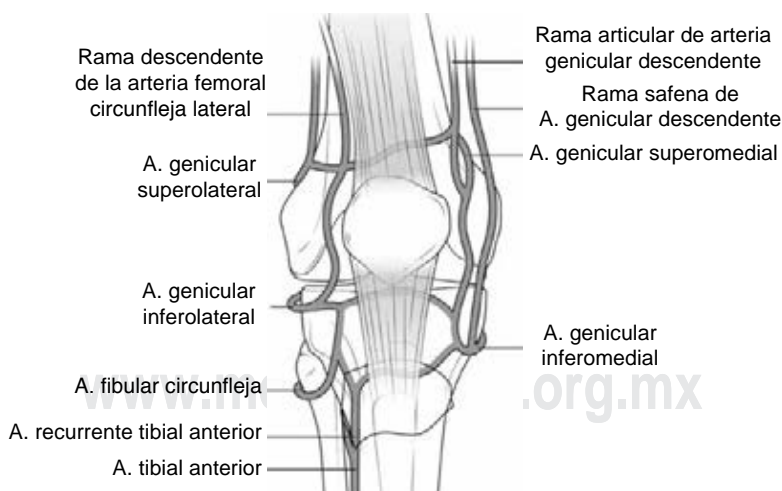


Figura 1. Estructuras arteriales en la rodilla.

previa o amplia liberación quirúrgica, rigidez, uso de corticosteroides locales, diabetes, obesidad, microtrauma (pinzamiento con el polietileno), enfermedad inflamatoria, enfermedad renal crónica, hipertiroidismo, uso de quinolinas, posición inadecuada de componentes y desplazamiento de la línea articular después de la ATR.^{2,3,5,6,10-12}

LESIÓN INFRAPATELAR (ROTURA DEL TENDÓN PATELAR)

Por fortuna, este diagnóstico es raro (incidencia 0.17-1.4%), ya que la fuerza mínima necesaria para romper el tendón rotuliano debe superar 17 veces el peso corporal.^{5,9} Este problema puede ocurrir por trauma directo o por exposición transquirúrgica compleja, y ocasiona típicamente un defecto a nivel de la tuberosidad tibial,^{2,9} por lo que de forma preventiva podemos colocar un *pin* o un clavo Kirschner en este sitio.^{1,3}

El tratamiento dependerá de cada paciente. Por ejemplo, en pacientes con rotura parcial y baja demanda, el tratamiento puede ser conservador, pero si la opción quirúrgica es necesaria, es recomendable la reconstrucción, debido a la alta probabilidad de falla de la reparación primaria sin reconstrucción: la posibilidad de éxito es menor a 10%.^{2,13} Las opciones de tratamiento quirúrgico son:^{2,3,4,8,14}

- Reparación primaria con sutura tipo Krackow.¹⁵
- Reconstrucción con autoinjerto de los músculos isquiotibiales o *fascia lata* (Figura 2).⁹
- Reconstrucción con aloinjerto del tendón de Aquiles o ME.⁸
- Reconstrucción con material sintético-malla de polipropileno. El mismo que la malla usada para reparación abdominal.⁹
- Transferencia muscular. Comúnmente, con músculo gastrocnemio medial o vasto medial.¹⁶

LESIÓN TRANSPATELAR (FRACTURA PATELAR PERIPROTÉSICA)

Esta fractura es más común en hombres que en mujeres, con una incidencia que va de 0.12-3.9%. Los principales factores de riesgo son obesidad, nivel de actividad, patelectomía extensa, eversión patelar, gran anclaje del componente patelar, mala calidad ósea, rotación interna femoral o tibial y lateralización patelar.^{2,3,5}

Para el manejo de esta fractura se debe utilizar la clasificación Ortigueira-Berry,^{1,6} la cual se divide en tipo I (implante estable con aparato extensor intacto), tipo II (implante estable con lesión del mecanismo extensor) y tipo III (cuando no existe fijación de implante); haciendo referencia a la reserva patelar ósea (**A** cuando el espesor es mayor a 10 mm y **B** cuando es menor a 10 mm).^{2,5,10} Esto es de utilidad, ya que la lesión

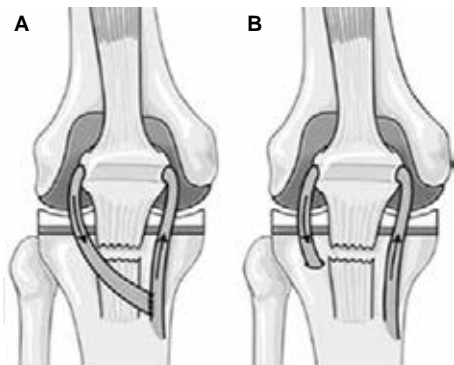


Figura 2. Reconstrucción con autoinjerto.
A) Técnica Cadambi, B) T. Jarvela.

tipo I requiere manejo conservador, la tipo II y III precisan tratamiento quirúrgico. Cuando la reserva patelar ósea y el aporte sanguíneo son adecuados, la fijación interna es una buena opción, mientras que la reconstrucción con ME completo o con malla es sugerida si el riesgo de recuperación tisular es bajo.^{2,17}

LESIÓN TRANSPATELAR (NECROSIS AVASCULAR PATELAR)

Hoy en día, la incidencia ha disminuido en forma importante gracias a los nuevos diseños de los implantes, así como por la mejora en los instrumentales y la técnica quirúrgica. Recordemos que una extensa liberación patelar deteriora el aporte vascular; sin embargo, el calor durante la polimerización del cemento o el impacto con el componente femoral también son factores de riesgo. Algunos pacientes suelen ser asintomáticos, aunque en caso de dolor, la presentación es típicamente anterior. Por lo general, los pacientes asintomáticos pueden ser tratados de forma conservadora, mientras que los sintomáticos requerirán reconstrucción o aumento.²

LESIÓN SUPRAPATELAR (ROTURA DEL MÚSCULO CUÁDRICEPS)

Aunque este problema ocurre en 0.1-1.1% de todos los reemplazos de rodilla, debemos recordar que existe una zona crítica situada 1-2 cm proximal al polo superior de la patela. Sin embargo, los principales factores de riesgo son la edad, obesidad, enfermedades sistémicas y cirugía previa, aunque su origen también suele ser traumático.^{3,8,11} En algunos casos, la presentación clínica no es obvia, lo que retrasa el diagnóstico. El tratamiento conservador en extensión por seis a ocho semanas está sugerido en lesiones parciales, mientras que en el caso de lesión completa, el aumento está indicado. Pueden utilizarse los mismos injertos mencionados previamente, aunque también se puede considerar el uso de aloinjerto.^{2,8}

CIRUGÍA DE RECONSTRUCCIÓN

Reconstrucción con aloinjerto

El tipo de injerto sugerido puede ser tendón de Aquiles con hueso calcáneo o ME (Figura 3).^{8,17} La elección depende de la afectación del hueso patelar residual o de la movilidad

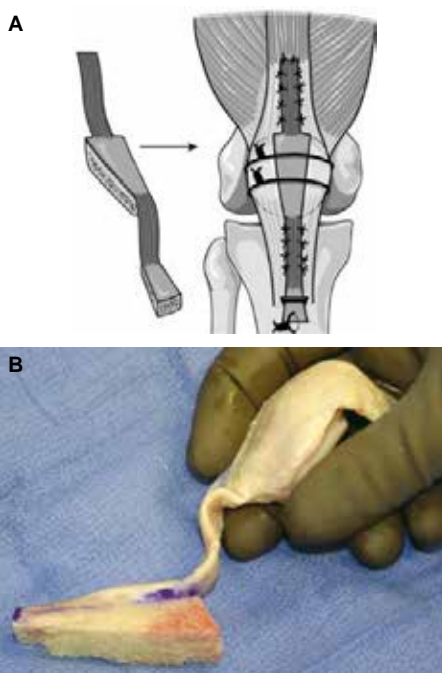


Figura 3. Reconstrucción con aloinjerto. A) ME parcial, B) ME completo.

patelar; es decir, si la patela está ausente o el defecto óseo es importante y la rótula no puede movilizarse a una distancia de dos a cuatro centímetros de la línea articular, el trasplante de ME está indicado. Usualmente, el tejido pierde tensión durante su colocación; por esta razón es importante tensar a la total extensión.^{2,3,9}

Durante el procedimiento se crea una pequeña ranura distal y medial a la tuberosidad tibial. La parte ósea del injerto es recortado, incrustada en la tibia y fijada con tornillo o alambre 16G, mientras que la parte proximal es tensionada y asegurada con suturas gruesas no absorbibles tipo Krachow. En caso de usar el injerto Aquileo, este se puede pasar bajo el remanente del tendón patelar y pasar anteriormente a través de una incisión lateral.²

Reconstrucción con malla de polipropileno (*Marlex mesh*)

Algunas de las ventajas en comparación con el uso de aloinjerto son el bajo costo, disponibilidad, poco riesgo de transmitir enfermedades y no alargamiento con el tiempo.³ Para realizar esta técnica, se requiere una malla de polipropileno anudado de 25 x 35 cm. Esta malla es plegada de forma tubular hasta un ancho de aproximadamente 2.5 cm con sutura no absorbible. Si el componente tibial no es revisado, la malla se asegura a través de una ranura creada proximal a la tuberosidad tibial. Pero si el componente tibial es revisado, la malla es cementada detrás de la cortical tibial anterior y por delante del vástago tibial. La malla se sujeta al vasto lateral con la patela posicionada a nivel de la tróclea con la rodilla en extensión completa y cubriendo la malla con el vasto medial por técnica de «solapamiento» (*Figura 4*).^{1,2,4,14}

Durante el proceso de rehabilitación se mantiene la rodilla en extensión por seis a 12 semanas. Progresa a partir de entonces: el primer mes de 0-45°, el segundo mes de 0-60° y de 0 a 75-90° después del tercer mes.^{4,10,14}

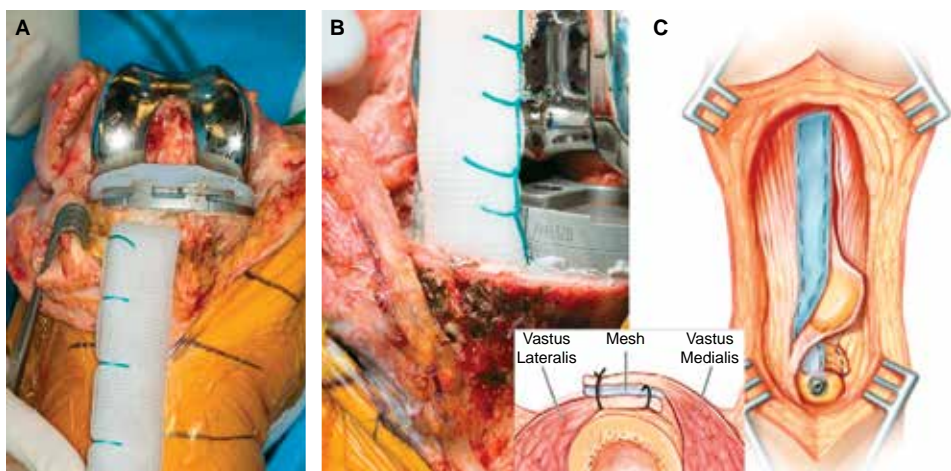


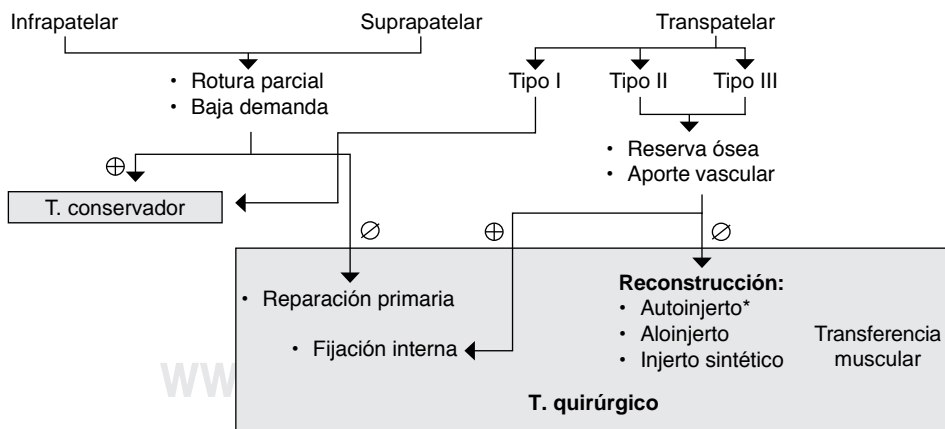
Figura 4. Reconstrucción con malla. **A)** Componente fijo, **B)** Componente revisado, **C)** Técnica «solapamiento».

Con esta técnica se logra mejoría significativa según KSS (25 puntos), así como mejoría del retraso extensor (promedio de 26°). El 15% de las reconstrucciones presentaron falla que necesitó revisión de la malla; 6.5% por rotura del tendón patelar, 6.5% por lesión del cuádriceps y 2.5% por alargamiento sintomático de la malla.^{4,14} La reoperación se asocia con peores resultados funcionales.¹²

CONCLUSIÓN

Antes de realizar el reemplazo de rodilla o su revisión quirúrgica es importante recordar todas las estructuras que conforman el ME, además de su aporte vascular y los factores de riesgo del paciente. Esto nos permite identificar las estructuras vasculares que estarían en riesgo de acuerdo al procedimiento quirúrgico efectuado. Por ejemplo, con la realización de una artrotomía medial, las estructuras vasculares en mayor riesgo son las arterias mediales y genicular descendente, sin mencionar que la probabilidad de complicaciones del ME también aumenta en pacientes con cicatriz por cirugía previa, enfermedad inflamatoria o sistémica, uso local de esteroides y/o empleo de quinolonas.

Afortunadamente, esta lesión es poco común, pero no por eso debemos olvidar las posibles opciones de tratamiento para resolver este problema. En la *figura 5* se sugiere el posible abordaje de nuestro paciente de acuerdo al nivel donde se encuentre la falla del ME. La lesión infrapatelar se puede prevenir, y esto se logra colocando un *pin* a nivel de la tuberosidad tibial. Cuando el problema es transpatelar con implante estable (fractura patelar Ortiguera-Berry tipo I) o infrapatelar y suprapatelar en pacientes con lesión parcial o baja demanda, el tratamiento conservador puede estar indicado. Sin embargo, si el enfoque quirúrgico es necesario, se sugiere la reconstrucción con autoinjerto, aloinjerto o material sintético (malla de polipropileno), ya que la reparación primaria tiene



* Se sugiere preferir la reconstrucción antes que la reparación.

Figura 5. Algoritmo del manejo de la ruptura del mecanismo extensor en la artroplastia total de rodilla.

pobres resultados, a pesar de los reportes que sugieren mejoría cuando la reparación se hace durante los primeros cinco días de ocurrida la ruptura. Frente un caso con lesión transpatelar, cuando la reserva patelar ósea y el aporte sanguíneo son adecuados, la fijación interna puede ser una buena opción, pero la reconstrucción con ME completo o con malla se sugiere si el riesgo de recuperación tisular es bajo.

Durante la etapa postquirúrgica de todos nuestros pacientes con lesión del ME debemos tener como objetivo lograr un retraso extensor $< 10^\circ$, ya que esto nos permite mejorar los resultados clínicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Saragaglia D. Rupturas del aparato extensor de la rodilla y fracturas de la rótula. EMC-Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología. 2018; 10 (1): 1-13.
2. Cottino U, Abdel MP, Hanssen AD. Chronic extensor mechanism insufficiency in total knee arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015; 8 (4): 368-372.
3. Bates MD, Springer BD. Extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015; 238 (2): 95-106.
4. Lim CT, Amanatullah DF, Huddleston JI 3rd, Harris AH, Hwang KL, Maloney WJ, et al. Reconstruction of disrupted extensor mechanism after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017; 32 (10): 3134-3140.
5. Parvizi J. Principles & techniques in revision total knee arthroplasty. USA; Rosemont (Ill): AAOS, 2012.
6. Papalia R, Vasta S, D'Adamio S, Albo E, Maffulli N, Denaro V. Complications involving the extensor mechanism after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015; 23 (12): 3501-3515. doi: 10.1007/s00167-014-3189-9.
7. Vaishya R, Agarwal AK, Vijay V. Extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty: a case series & review of literature. *Cureus.* 2016; 8 (2): e479.
8. Bonnin M, Lustig S, Hutten D. Extensor tendon ruptures after total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016; 102 (1 Suppl): S21-31. doi: 10.1016/j.otsr.2015.06.025.
9. Cottino U, Deledda D, Rosso F, Blonna D, Bonasia DE, Rossi R. Chronic knee extensor mechanism lesions in total knee arthroplasty: a literature review. *Joints.* 2016; 4 (3): 159-164.
10. Sierra RJ, Browne JA, Hanssen AD. Extensor mechanism disruption following total knee arthroplasty. In: Kai-Nan An, Morrey BF. *Joint replacement arthroplasty.* 4th Edit. USA: Lippincott Williams & Wilkins 2011, pp. 935-941.
11. Chhapan J, Sankineani SR, Chiranjeevi T, Reddy MV, Reddy D, Gurava RA. Early quadriceps tendon rupture after primary total knee arthroplasty. *Knee.* 2018; 25 (1): 192-194.
12. Ricciardi BF, Oi K, Trivellas M, Lee YY, Della Valle AG, Westrich GH. Survivorship of extensor mechanism allograft reconstruction after total knee replacement. *J Arthroplasty.* 2017; 32 (1): 183-188. doi: 10.1016/j.arth.2016.06.031
13. Maffulli N, Spiezia F, La Verde L, Rosa MA, Franceschi F. The management of extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty: a systematic review. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2017; 25 (1): 41-50.
14. Abdel MP, Salib CG, Mara KC, Pagnano MW, Perry KI, Hanssen AD. Extensor mechanism reconstruction with use of Marlex Mesh: a series study of 77 total knee arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100 (15): 1309-1318.
15. Black JC, Ricci WM, Gardner MJ, McAndrew CM, Agarwalla A, Wojahn RD, et al. Novel augmentation technique for patellar tendon repair improves strength & decrease gap formation: a cadaveric study. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474 (12): 2611-2618.
16. Whiteside LA. Surgical technique: muscle transfer restores extensor function after failed patella-patellar tendon allograft. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472 (1): 218-226.
17. Mont MM, Tanzer M. Orthopaedic knowledge update: hip & knee reconstruction 5. Illinois; Am Acad Ortho Surg, 2017.
18. Lamberti A, Balato G, Summa PP, Rajgopal A, Vasdev A, Baldini A. Surgical options for chronic patellar tendon rupture in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018; 26 (5): 1429-1435. doi: 10.1007/s00167-016-4370-0.