

# Transferencia subperióstica del tendón rotuliano en pacientes esqueléticamente inmaduros con inestabilidad patelofemoral

J. Javier Masquijo

Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es describir un procedimiento que puede ser aplicado en pacientes esqueléticamente inmaduros con el objetivo de realinear el aparato extensor a nivel distal. Se describe en detalle la técnica y se analizan otras alternativas terapéuticas para este escenario.

**Diseño del estudio:** Técnica quirúrgica

**Nivel de evidencia:** V

**Palabras clave:** Inestabilidad Patelofemoral, Niños, Patela Alta, TT-TG.

## ABSTRACT

The aim of this article is to describe a procedure that can be applied in skeletally immature patients for distal realignment of the extensor mechanism. The author makes a detailed description of the technique and analyzes therapeutic alternatives for this scenario.

**Study design:** Surgical technique

**Level of evidence:** V

**Keywords:** Patellofemoral instability, children, Patella Alta, TT-TG.

## INTRODUCCIÓN

La inestabilidad patelofemoral es una condición incapacitante que resulta de una constelación de diversas anomalías anatómicas y que aparece con mayor frecuencia en adolescentes.<sup>1</sup> Se han descrito múltiples técnicas en la literatura para abordar esta patología. La alta variabilidad de presentación hace que un procedimiento específico pueda no ser apropiado para todos los pacientes.

El tratamiento quirúrgico tiene como objetivo corregir el recorrido del mecanismo extensor de la rodilla restaurando la anatomía normal de la articulación. La reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPFM) ha ganado gran popularidad gracias a sus excelentes resultados.<sup>1</sup> Sin embargo, los pacientes que presentan un aumento de la distancia entre el tubérculo tibial-surco troclear (TT-TG) o patela alta pueden sufrir un entorno poco favorable para el injerto. El aumento del vector de fuerza lateral puede generar una carga excesiva y la atenuación del injerto. La osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) es un procedimiento de realineación diseñado para medializar el mecanismo extensor y reducir las fuerzas de contacto a través de la articulación patelofemoral. Este procedimiento suele utilizarse en combinación con la reconstrucción del LPFM con resultados favora-

bles.<sup>2</sup> Sin embargo, en pacientes esqueléticamente inmaduros, esta técnica no puede emplearse debido al riesgo de lesión fisaria y deformidad secundaria.

El objetivo de este artículo es describir un procedimiento que puede ser aplicado en pacientes esqueléticamente inmaduros con el objetivo de realinear el aparato extensor a nivel distal.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

### Indicación de la cirugía

La transferencia subperióstica del tendón rotuliano (TSTR) está indicada en pacientes esqueléticamente inmaduros con inestabilidad patelofemoral que presentan un aumento de la distancia TT-TG y/o patela alta. La distancia TT-TG es medida en cortes axiales en la RM y analizada de acuerdo a los valores normales reportados en niños y adolescentes.<sup>3,4</sup>

### Descripción del procedimiento

El paciente es colocado en decúbito dorsal bajo anestesia general o raquídea. Se administra 1 gramo de Cefalotina, como dosis única, antes de iniciar el procedimiento. Se examina la rodilla afectada para comprobar el *tracking* rotuliano y la inestabilidad en extensión y a 30° de flexión. Se realiza asepsia/antisepsia y se colocan campos según técnica. Después de exanguinar el miembro afectado con una venda de Esmarch, se coloca manguito hemostático a 250 mmHg. Se realizan portales artroscópicos clásicos

*El autor declara no tener conflictos de interés.*

**J. Javier Masquijo**

*javimasquijo@yahoo.com.ar*

**Recibido:** Agosto de 2021. **Aceptado:** Agosto de 2021.

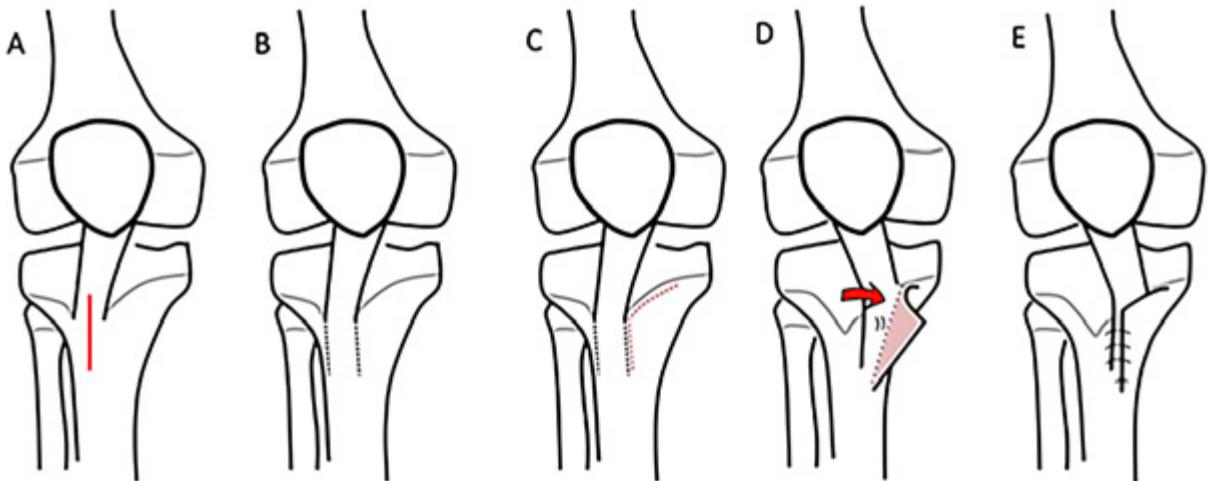


Figura 1: Diagrama de la técnica de TSTR. A) Incisión en piel sobre la tuberosidad anterior de la tibia. B) Disección del TR, aproximadamente 3-4 cm sin desinsertarlo a nivel distal. C) Bolsillo subperióstico en L invertida. D) Transferencia del TR (medial y/o lateral). E) Fijación adicional con el periostio de la tibia proximal.

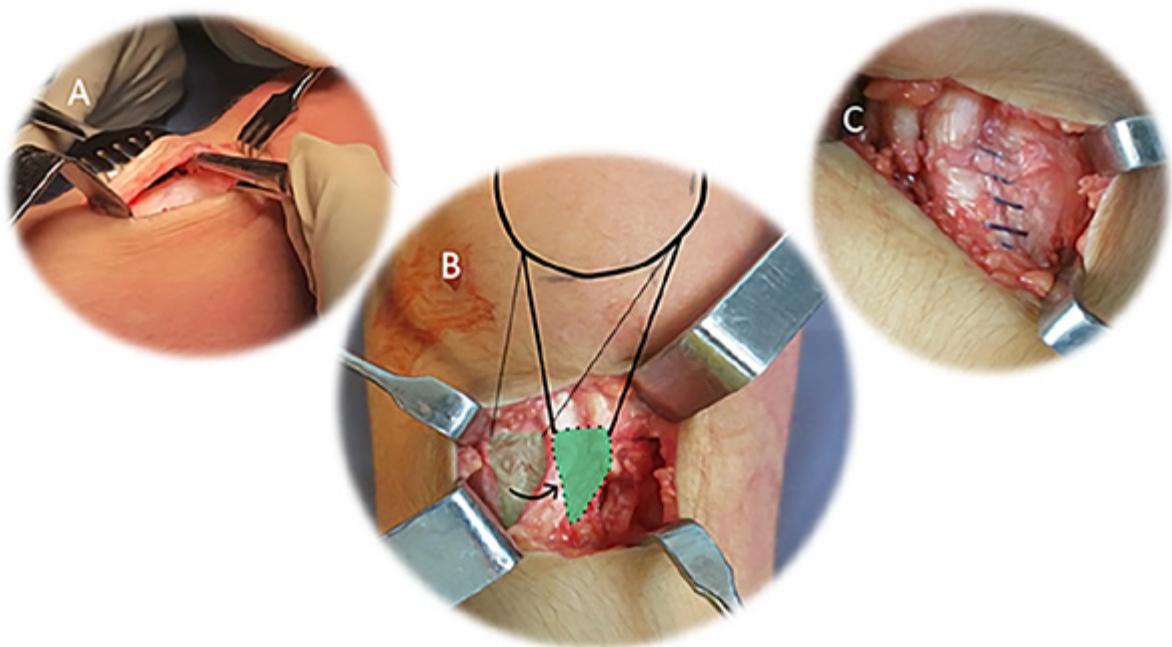


Figura 2: Imágenes intraoperatorias. A) Disección del TR. B) Transferencia medial en un paciente de seis años con inestabilidad patelofemoral obligatoria. C) Fijación adicional con el periostio de la tibia proximal.

anterolateral y anteromedial. Se evalúa la presencia de lesiones asociadas (meniscales y/o condrales), las cuales son tratadas previo a la realineación distal.

Se realiza una incisión de unos 4 a 5 cm, localizada sobre la tuberosidad anterior de la tibia 1 cm proximal a la inserción distal del tendón rotuliano (TR) y extendiéndose 3 a 4 cm distal a esta. Se incide sobre piel y tejido celular subcutáneo. Se identifica el paratendón y los márgenes medial y lateral del TR. Se abre el paratendón en sentido longitudinal. Se disecan con bisturí ambos márgenes del

TR extendiéndose hacia distal unos 3 cm (fig. 1). Es muy importante mantener el mayor espesor del TR, pero sin violar la fisis de la TAT (lo que podría producir un arresto fisario). El TR se mantiene insertado a nivel distal en el periostio (fig. 2). Esto permite movilizar en sentido medial o combinar una medialización/distalización.

En aquellos pacientes que presentan una marcada retracción del retináculo lateral (más frecuente en casos de luxación habitual u obligatoria) se extiende la incisión de piel unos centímetros en sentido proximal y se procede a

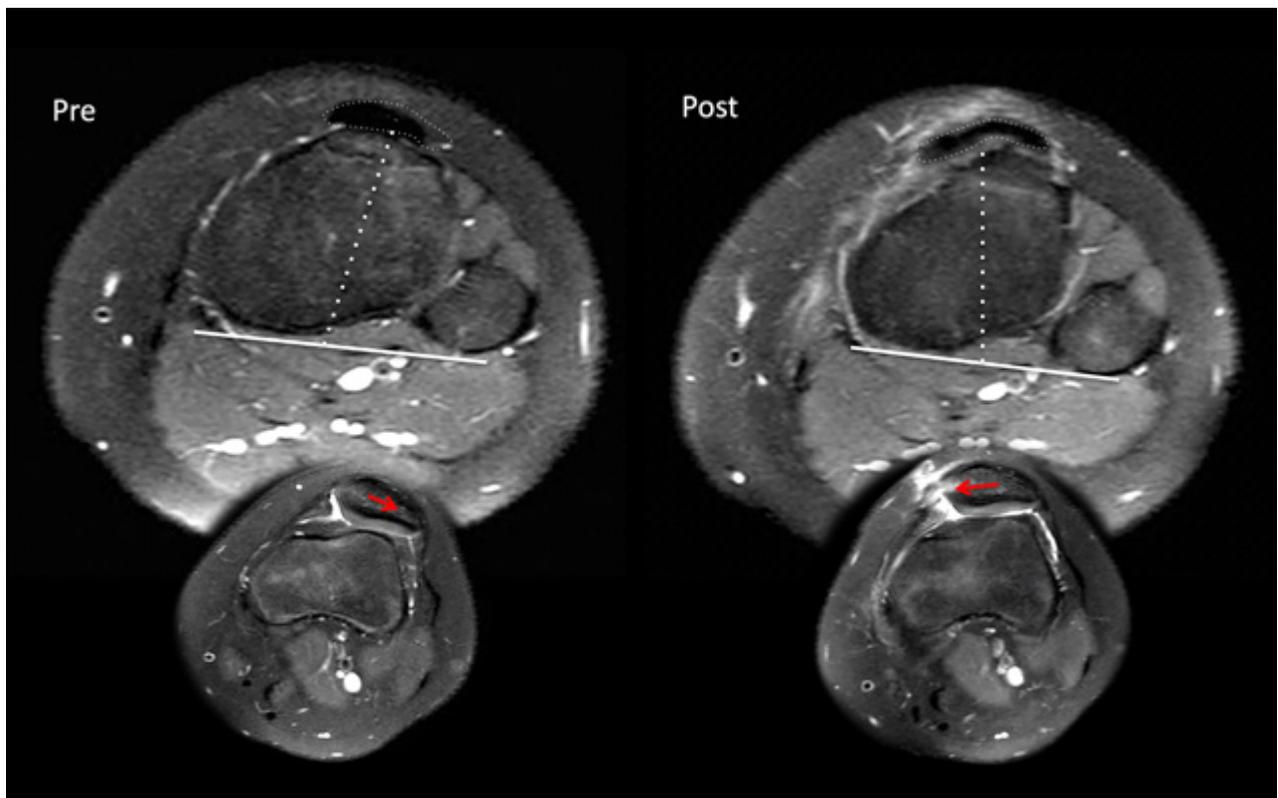


Figura 3: Cortes axiales de resonancia magnética pre y postoperatorias donde se observa cómo se modifica el vector de fuerza lateral luego de la TSTR.

su elongación. Los pacientes que presentan inestabilidad habitual pueden exhibir además una retracción del vasto lateral que puede requerir elongación para realinear el aparato extensor de forma más eficaz.

Posteriormente, se realiza una incisión sobre el periostio medial de la tibia en forma de L invertida: el brazo horizontal paralelo y distal a la fisis proximal tibial, y el longitudinal paralelo al TR. Se realiza una disección subperióstica. Se coloca un arpón de 5 mm con doble sutura de alta resistencia en el sitio que permita la corrección. Es importante calcular previamente en la RM la magnitud de la transferencia (en sentido medial y/o distal) y utilizar radioscopia para evitar colocar el arpón en la fisis o excesivamente medial. Se pasan las suturas al TR y se refuerza la fijación con puntos de Vicryl 1 al bolsillo perióstico previamente creado. Se comprueba nuevamente el *tracking* rotuliano y se procede al cierre por planos.

Habitualmente este procedimiento es combinado con la reconstrucción del complejo patelofemoral medial, la cual se realiza a continuación de la TSTR.

### Postoperatorio

Semanas 0-4: protección con inmovilizador, sin apoyo, rango de movilidad 0-60°. Analgesia, crioterapia por veinte minutos, tres o cuatro veces al día hasta el día diez. Ejercicios de movilidad de tobillo, elevación del miembro en extensión y flexo-extensión pasiva de rodilla hasta 60°.

TABLA 1. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA TSTR

Ventajas	Limitaciones
Técnicamente poco demandante	No permite antero-medialización
Permite realineación anatómica del aparato extensor (medialización y/o distalización)	
La fijación con arpón y suturas de alta resistencia a tibia proximal con refuerzo del periostio provee una fijación estable y movilización temprana	
La combinación con R-LPFM permite una estabilización eficaz	

Semanas 4-6: retiro del inmovilizador una vez conseguido el control del cuádriceps, apoyo parcial, rango de movilidad de 0-90°.

Semana 6-10: progresión hacia apoyo completo y rango de movilidad completo. Movilidad asistida y autoasistida, ejercicios isométricos del cuádriceps, elongación, propiocepción y equilibrio.

Retorno al deporte: en pacientes que practican actividad deportiva se autoriza aproximadamente a los seis meses, una vez que se encuentra sin dolor ni derrame, con un rango completo de movilidad, sin inestabilidad objetiva (test de glide negativo), con fuerza casi simétrica al

miembro contralateral (85% simetría) y luego de cumplir con pruebas específicas.

## DISCUSIÓN

Los pacientes esqueléticamente inmaduros con inestabilidad patelofemoral asociada a un aumento de la distancia TT-TG y/o patela alta representan un desafío terapéutico. Existen diversos abordajes que pueden ser utilizados en esta situación:

*Reconstrucción aislada del LPFM.* Si bien la reconstrucción del LPFM (R-LPFM) puede disminuir la altura de la rótula por un efecto tenodesis, esta modificación es limitada (alrededor del 15%) y solo sería apropiada en pacientes con índices que se encuentran al límite de lo normal. Por otra parte, el aumento de la altura de la rótula generalmente suele presentarse asociado a una inserción más lateral del TR lo que incrementa el vector de fuerza lateral de la rótula. Si estos factores no son tratados al mismo momento de la R-LPFM, las condiciones no serán las ideales para el injerto y pueden producir una sobrecarga de la plastia.

*Técnica de Galeazzi.* Consiste en transferir la porción proximal del semitendinoso a la rótula para contrarrestar el vector de fuerza lateral. Es un procedimiento no anatómico y los resultados son pobres.<sup>5</sup>

*Técnica de Roux-Goldthwait.* Esta técnica consiste en transferir la mitad lateral del tendón rotuliano a una posición más medial. Es probablemente la opción más explorada, aunque presenta varias desventajas: al separar el TR en dos brazos, es difícil lograr que ambos tengan la misma tensión durante la flexo-extensión. Esto puede provocar atenuación e hipotrofia del extremo transferido, dejando un tendón rotuliano más pequeño y débil. Segundo, al pasar la mitad lateral posterior a la mitad medial del TR se produce una inclinación indeseada en la rótula. Tercero, al transponer solo la mitad del tendón, la capacidad de corrección es limitada, por lo que las deformidades severas solo pueden ser corregidas parcialmente.

La literatura es difícil de analizar debido a que la patología es muy variable, las poblaciones evaluadas suelen ser heterogéneas (con descripciones no siempre claras de los factores de riesgo asociados) y existe una gran diversi-

dad en las medidas de resultados utilizadas. Sin embargo, creemos que la TSTR constituye la mejor opción en los pacientes que presentan las características antes mencionadas porque reestablece la anatomía brindando el mejor entorno posible para la R-LPFM (fig. 3).

La transferencia del TR ha sido descripta inicialmente por Grammont y cols.<sup>6</sup> y modificada por Kraus y cols.<sup>7</sup> Estos autores fijan la transferencia al periostio de la tibia proximal. En esta descripción añadimos una fijación mediante arpones y suturas de alta resistencia a la tibia proximal lo que permite una sujeción más estable que la propuesta previamente. Esto permite acortar el tiempo de inmovilización para disminuir el riesgo de artrofibrosis. Una de las principales preocupaciones al disecar el TR es el riesgo de producir un arresto fisario en la tuberosidad anterior de la tibia. Estudios anatómicos demuestran que la TAT se encuentra abundantemente vascularizada, no solo por ramas de la arteria recurrente tibial, sino además por la arteria poplítea y vascularización intraósea, lo que asegura que no se produzca una isquemia durante la disección del tendón rotuliano.<sup>8</sup> Estudios clínicos han demostrado la seguridad de este procedimiento con una tasa variable de recurrencia de la inestabilidad (0 a 17%) dependiendo del método de realineación proximal.<sup>6,7,9</sup> Esta técnica también presenta ciertas desventajas: la transferencia solo permite medializar y/o distalizar el aparato extensor. En pacientes con lesiones condrales producto de múltiples episodios de inestabilidad, una anteromedialización sería más conveniente para no aumentar la presión sobre la articulación patelofemoral (Tabla 1). Afortunadamente, las lesiones condrales son menos frecuentes en este grupo etario que en los pacientes adultos.

## CONCLUSIÓN

El tratamiento de la inestabilidad patelofemoral requiere un enfoque personalizado para abordar correctamente las patologías subyacentes. En pacientes que presentan un aumento de la distancia TT-TG o patela alta, la TSTR asociada a la R-LPFM constituye una opción válida para restaurar la anatomía y corregir la inestabilidad patelofemoral.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Shamrock AG; Day MA; Duchman KR; Glass N; Westermann RW. Medial patellofemoral ligament reconstruction in skeletally immature patients: A systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med*, 2019; 7(7): 2325967119855023. DOI:10.1177/2325967119855023.
2. Masquijo JJ; Bordón ME; Minig M; Vázquez Aguilar A; Torres-Gómez A; Allende GJ. Osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia en adolescentes y adultos jóvenes: resultados funcionales y complicaciones. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 2019; 84(1): 27-34. <http://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.1.815>.
3. Masquijo JJ; Altube G; Ferreyra A; Allende V; Torres-Gómez A. Precisión de la resonancia magnética para la medición de la distancia TT-TG en adolescentes. *Artroscopia*, 2013; 20(1): 7-10.
4. Dickens AJ; Morrell NT; Doering A; Tandberg D; Treme G. Tibial tubercle-trochlear groove distance: defining normal in a pediatric population. *J Bone Joint Surg Am*, 2014; 96(4): 318-24.

- DOI:10.2106/JBJS.M.00688.
5. Grannatt K; Heyworth BE; Ogunwole O; Micheli LJ; Kocher MS. Galeazzi semitendinosus tenodesis for patellofemoral instability in skeletally immature patients. *J Pediatr Orthop*, 2012; 32(6): 621-5. DOI:10.1097/BPO.0b013e318263a230.
  6. Grammont PM; Latune D; Lammaire IP. Die behandlung der sublaxation und luxation der kniescheibe beim kind. Technik von Elmslie mit beweglichem weichteilstiel (8-Jahres-Ubersicht) [Treatment of sublaxation and dislocation of the patella in the child. Elmslie technic with movable soft tissue pedicle (8-year review)]. *Orthopade*, 1985; 14(4): 229-38.
  7. Kraus T; Lidder S; Svehlik M; Rippel K; Schneider F; Eberl R; Linhart W. Patella re-alignment in children with a modified Grammont technique. *Acta Orthop*, 2012; 5: 504-10. DOI: 10.3109/17453674.2012.736168.
  8. Hamel A; Ploteau S; Lancien M; Robert R; Rogez JM; Hamel O. Arterial supply to the tibial tuberosity: involvement in patellar ligament transfer in children. *Surg Radiol Anat*, 2012; 34(4): 311-6. DOI:10.1007/s00276-011-0897-4.
  9. Wegmann H; Würnschimmel C; Kraus T; et al. Medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction in combination with a modified Grammont technique leads to favorable mid-term results in adolescents with recurrent patellofemoral dislocations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018; 26(3): 705-9. DOI:10.1007/s00167-017-4425-x.