

Artículo original

doi: 10.35366/99139

Tratamiento de la inestabilidad femoropatelar objetiva. Resultados a cinco años de seguimiento

Treatment of objective patellar instability. Results after five years of follow-up

Alfano F,* Spreafico W,* Del Sel J*

Hospital Español de Buenos Aires.

RESUMEN. Objetivo: Presentar los diferentes procedimientos quirúrgicos en el tratamiento de las inestabilidades femoropatelares objetivas, incluyendo la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior y la trocleoplastia femoral. **Materiales y métodos:** Con un diseño prospectivo con seguimiento a cinco años que incluyó a 21 pacientes (21 rodillas) tratados por luxación rotuliana recidivante entre Marzo de 2010 y Agosto de 2014, tratándose de forma quirúrgica mediante dos técnicas diferentes según el tipo de inestabilidad estructural de base. Para determinarlo, se analizó el índice radiográfico de Caton-Deschamps (para la evaluación de la altura rotuliana) y parámetros tomográficos para valorar la configuración troclear y distancia desde la tuberosidad tibial anterior hasta la tróclea femoral (TT-TG) en la superposición de imágenes en el plano axial. **Resultados:** Hemos tenido resultados satisfactorios tanto con la transferencia de la tuberosidad tibial anterior como con la trocleoplastia. En ambos procedimientos se realizó una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPPM). **Conclusiones:** La recurrencia de inestabilidad es muy rara después de estos procedimientos y es más probable que ésta resulte de anomalías asociadas no diagnosticadas o subestimadas. Se requiere una planificación precisa preoperatoria para determinar la altura rotuliana, la ubicación de la tuberosidad tibial anterior y la configuración troclear para obtener resultados satisfactorios.

Palabras clave: Inestabilidad femoropatelar, trocleoplastia, osteotomía de tuberosidad tibial.

ABSTRACT. Objective: To present the different surgical procedures in the treatment of objective femoropatellar instability, including osteotomy of anterior tibial tuberosity and femoral trocleoplasty. **Material and methods:** With a prospective 5-year follow-up design that included 21 patients (21 knees) treated for relapsing patellar dislocation between March 2010 and August 2014, treated surgically using 2 different techniques depending on the type of basic structural instability. To determine this, the Caton-Deschamps X-Ray Index (for the evaluation of the patellar height) and tomographic parameters were analyzed to assess the troclear configuration and distance from the anterior tibial tuberosity to the femoral trochlea (TT-TG) in the overlapping of images in the axial plane. **Results:** We have had satisfactory results both with the transfer of the anterior tibial tuberosity and with the trocleoplasty. In both procedures, a reconstruction of the medial patello-femoral ligament (LPPM) was performed. **Conclusion:** Recurrence of instability is very rare after these procedures and is more likely to result from undiagnosed or underestimated associated abnormalities. Precise preoperative planning is required to determine the patellar height, location of the anterior tibial tuberosity, and troclear configuration for satisfactory results.

Keywords: Femoropatellar instability, trocleoplasty, tibial tuberosity osteotomy.

Nivel de evidencia: IV, reporte de casos.

* Hospital Español de Buenos Aires.

Correspondencia:

Dr. Federico Alfano

Libertad Núm. 1661 1º (Capital Federal, Buenos Aires, Argentina). Código Postal: 1016.

E-mail: drfedericoalfano@gmail.com

Citar como: Alfano F, Spreafico W, Del Sel J. Tratamiento de la inestabilidad patelofemoral objetiva. Resultados a cinco años de seguimiento. Acta Ortop Mex. 2020; 34(6): 403-411. <https://dx.doi.org/10.35366/99139>



Introducción

La articulación femoropatelar tiene un bajo grado de congruencia. Su estabilidad estática depende de la forma de la tróclea y la rótula, mientras que su estabilidad dinámica queda supeditada a la interacción entre los músculos y los ligamentos circundantes. Por lo tanto, la existencia de las distintas displasias femoropatelares puede provocar luxación recidivante de rótula, las cuales pueden ser invalidantes o al menos condicionantes para las actividades de la vida diaria del paciente.

Habitualmente, la luxación traumática de rótula no presenta recurrencias y una breve inmovilización seguida de una rehabilitación estructurada suele ser el tratamiento definitivo.¹ Por el contrario, la luxación recidivante de rótula ocurre en el contexto de anomalías estructurales que preceden y predisponen a la luxación. Los factores estructurales más importantes para la inestabilidad residual son la displasia troclear, la patela alta, una distancia aumentada desde la tuberosidad tibial anterior al surco troclear (TT-TG) y la báscula rotuliana aumentada. Luego, podremos hallar otros factores estructurales condicionantes menos determinantes para la inestabilidad femoropatelar, siendo éstos la rotación femoral excesiva, el *genu recurvatum* y el *genu valgo* mecánico. Estos últimos son considerados menos determinantes por no alcanzar relevancia estadística en los trabajos científicos.^{2,3}

En la luxación recidivante de rótula es habitual encontrar signos radiológicos que nos revelen la displasia troclear. La misma se evidencia con el «signo del cruce» descrito por Henry Dejour e incluso en los cortes axiales de la tomografía computarizada, siendo ambos elementos radiológicos complementarios entre sí.^{2,3} Por otro lado, la patela alta se valora en vista sagital de la rodilla y se la considera en la presencia de un índice de Caton Deschamps mayor que o igual a 1.2.^{4,5} Igualmente, la TT-TG en el plano axial en la tomografía computarizada (D. Goutallier y J. Bernageau) con un valor mayor de 20 mm en extensión completa se considera un factor de riesgo de la luxación recidivante de rótula.^{6,7}

El procedimiento quirúrgico más común para el tratamiento de las luxaciones recidivantes femoropatelares es la osteotomía de la tuberosidad tibial, la cual es indicada en presencia de patela alta o un TT-TG aumentado. En este caso, el procedimiento de Roux Elmslie-Trillat es el de preferencia, siendo ésta una osteotomía completa o incompleta dependiendo de la presencia o no de una patela alta.^{8,9,10}

Las trócleas displásicas son poco profundas, planas o convexas. Es fácil considerar y definir su anormalidad en términos de función o desviación de la normalidad habitual. Estas configuraciones displásicas no son efectivas en la contención femoropatelar. Esto también impone un tratamiento «a la carta», siendo la trocleoplastia de Masse modificada por Dejour el procedimiento de elección.¹¹

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de la osteotomía y transferencia de la tuberosidad tibial ante-

rior y de la trocleoplastia femoral, según la indicación de cada caso, estando ambos asociados a la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPPM) en una serie de pacientes intervenidos por presentar luxación recidivante de rótula resistente a tratamiento conservador con un seguimiento mínimo a cinco años.

Material y métodos

Se trata de un trabajo prospectivo con seguimiento a cinco años que incluyó a pacientes tratados quirúrgicamente por luxación rotuliana recidivante entre Marzo de 2010 y Agosto de 2014. Los criterios de inclusión para el estudio fueron: pacientes (entre 15 y 40 años) con más de un episodio documentado de luxación rotuliana secundaria a un alto grado de displasia troclear (según la clasificación Dejour), una rótula alta o una distancia TT-TG aumentada. Los criterios de exclusión fueron: cirugía de rodilla previa, fisis abiertas, artrosis femoropatelar establecida e inestabilidades femoropatelares potenciales (sin luxación documentada u objetivable).

Evaluación de la altura de la rótula

La patela alta es el único factor que podría conducir a una luxación rotuliana en ausencia de otro factor estructural de relevancia. Es una anomalía congénita que resulta de una longitud excesiva del tendón rotuliano. El índice debe medirse en todos los pacientes con trastornos femoropatelares. Podría utilizarse cualquier índice, el más simple es el índice Caton-Deschamps. Este método fue descrito por primera vez por J. Caton en 1976, se modificó en 1982 y es actualmente conocido como el índice de Caton-Deschamps.^{4,5} La rótula se clasifica como alta si el índice es mayor de 1.2. Un signo indirecto de la rótula alta es la ausencia de la rótula frente a la tróclea en el corte axial de

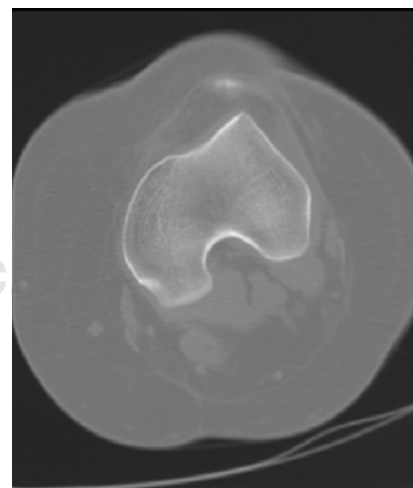
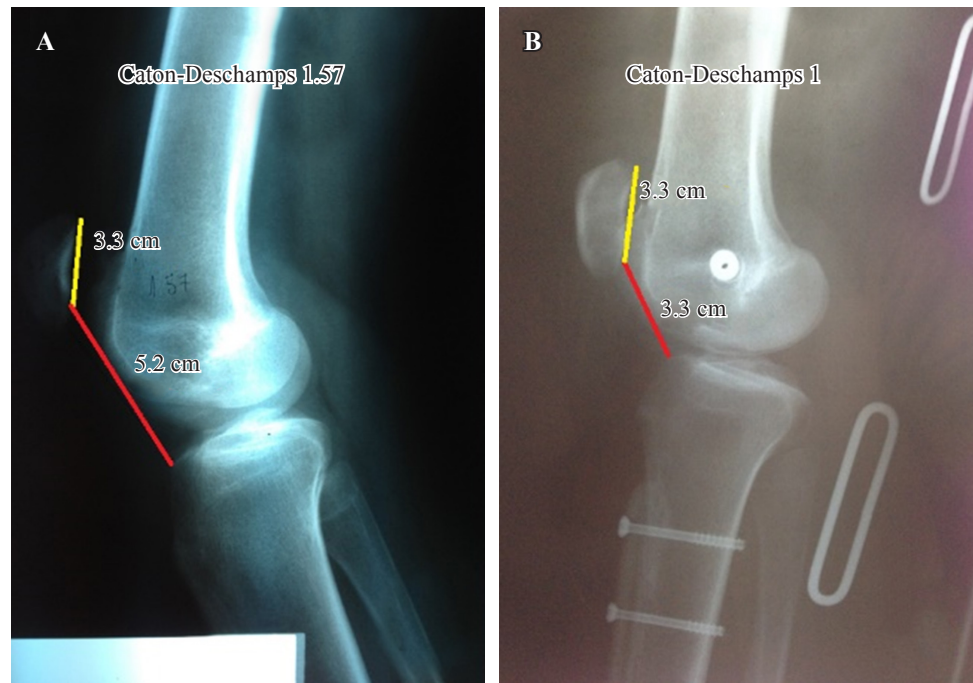


Figura 1: Un signo indirecto de la rótula alta es la ausencia de la rótula frente a la tróclea en el corte axial de referencia de la tróclea femoral en la tomografía computarizada.

Figura 2:

Podemos evidenciar el método de medición. **A)** Situación preoperatoria en una paciente de 17 años. **B)** Altura rotuliana corregida postoperatoria. La medición consiste en el trazado de la distancia entre el polo inferior la rótula de la superficie articular de la rótula y el ángulo anterosuperior de la tibia (AT) en la radiografía simple con proyección de perfil estricto y la longitud de la superficie articular de la rótula (AP). Cuando la relación es igual o superior a 1.2 se define como rótula alta y cuando la relación es menor que o igual a 0.6 es una rótula infera.



referencia de la tróclea femoral en la tomografía computarizada (*Figura 1*).

El método diagnóstico más preciso para validar una altura rotuliana excesiva es el índice de Caton-Deschamps (con la rodilla en 30° de flexión) porque se basa en una relación de puntos anatómicos fácilmente identificables y reproducibles y es posible, independientemente del tamaño de la rótula y de la configuración troclear, determinar la altura rotuliana. A su vez, fue demostrado que el método de Caton-Deschamps tiene menos variación interobservador en la comparación preoperatoria y postoperatoria y es, aparentemente, más sensible para detectar pseudopatelas bajas¹² (*Figura 2*).

Distancia de la tuberosidad tibial a la tróclea femoral (TT-TG).

La alineación del mecanismo extensor se analiza con la tomografía computarizada midiendo la distancia de la tuberosidad tibial a la tróclea femoral (TT-TG), siendo esta misma más confiable que la medición del ángulo Q. El protocolo de tomografía computarizada superpone dos cortes, el primero a través del punto más proximal en la tróclea femoral (corte de referencia, donde la muesca del intercóndilo posterior se muestra como un arco romano) y el segundo corte a través del punto más proximal de la tuberosidad anterior de la tibia.¹³ Esta medida se obtiene mediante la superposición del corte axial que representa mejor la tróclea femoral y el corte axial más proximal que pasa a través de la tuberosidad tibial anterior (*Figura 3*). Se trazan dos líneas, una a partir de la parte inferior de la tróclea femoral y otra a través del centro de la tuberosidad tibial anterior, ambas perpendiculares a la línea condílea

posterior. Esta distancia es medida en milímetros (mm). Cuando esta distancia es mayor de 20 mm predispone a la luxación rotuliana, por lo que se debería considerar realizar una osteotomía de la TAT y trasladarla a una posición más medial (en un sentido latero-medial), hasta llevar la distancia de TT-TG a un valor de 15 mm (el valor normal de esta distancia con la rodilla en extensión completa es entre 10 y 15 mm). La precisión de esta medida le permite al cirujano proponer una corrección precisa y evitar tanto una hipocorrección como una hipercorrección en la osteotomía.

Displasia troclear

La displasia troclear se define como un surco troclear con un ángulo mayor de 145°. ^{2,3} La misma se evalúa combinando una serie de cortes tomográficos axiales de la tróclea femoral y mediante un perfil estricto de rodilla (existiendo una perfecta superposición de ambos cóndilos femorales en su región posterior). En la radiografía simple se valorará el contorno de las facetas y posterior a ellas, la línea que representa la parte más profunda del surco troclear.

En las proyecciones de perfil, la displasia troclear se define como el «signo del cruce» de Dejour, donde la línea radiográfica de la tróclea cruza o se superpone a la proyección de ambos cóndilos femorales. El «signo de cruce» representa la ubicación exacta en la que el punto más profundo de la tróclea femoral alcanza la misma altura que la de los cóndilos femorales, lo que significa que la tróclea se hace plana o incluso hasta convexa (representada con una saliente) en esta ubicación exacta (*Figura 4*).

Por otro lado, la imagen del doble contorno representa la hipoplasia de la faceta medial, siendo posterior y menor

que la faceta lateral en esta proyección. Con estos criterios y utilizando los cortes tomográficos axiales, se puede clasificar la displasia troclear en cuatro tipos (*Figura 5*): tipo A (la tróclea es menos profunda que lo normal, pero simétrica y cóncava. Presenta el signo de cruce), tipo B (la tróclea es plana o convexa. Presenta una saliente troclear), tipo C (signo del doble contorno en la proyección lateral de la radiografía simple. La faceta lateral es convexa en la tomografía axial) y tipo D (combina todos los signos anteriores).

Procedimientos para la luxación recidivante de rótula

Osteotomía y transposición de tuberosidad tibial anterior

Este procedimiento implica la transposición de la tuberosidad tibial anterior respetando la inserción del tendón rotuliano con el fin de realinear el mecanismo extensor de la rodilla (corrigiendo la distancia TT-TG) y/o corrigiendo la altura rotuliana.

Con el uso de un abordaje anterior a la tuberosidad tibial anterior se realiza una liberación del retináculo lateral, seguida de una diéresis instrumentada delicada del tejido blando medial para obtener una exposición completa de la tuberosidad tibial. Tras la identificación del tendón rotuliano se realiza una osteotomía dejando una pastilla de 6 cm de largo y 15 mm de espesor para realizar la transposición según la planificación correspondiente acorde a la técnica de Dejour.¹⁴

La transposición latero-medial pura de la tuberosidad tibial está indicada para distancias aumentadas del TT-TG mayor de 15-20 mm en ausencia de patela alta. Se estabiliza dicha transposición con dos tornillos de 4.5 mm de diámetro (a una distancia de 20 mm entre ellos) y se sutura el perostio lateral al fragmento de hueso previamente osteotomizado (*Figura 3*).

El procedimiento es completado con una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial utilizando un injerto de tendón semitendinoso, el cual se tuneliza a través de la rótula y se fija en el punto de isometría femoral según Schottle (*Figura 6*).¹⁵

Desde el postoperatorio inmediato se restringe la flexión de rodilla por seis semanas utilizando una férula larga de miembro inferior. Debe retirarse el inmovilizador desde el primer día postoperatorio para realizar ejercicios de flexión pasiva de rodilla, sin superar 100° de flexión. El paciente puede deambular con carga completa desde el primer día postoperatorio.

Trocleoplastia femoral

Las indicaciones para este procedimiento son específicas: displasia troclear de alto grado (especialmente el morfotipo B y D) con inestabilidad rotuliana en ausencia de artrosis femoropatelar o en fisis abiertas, siendo

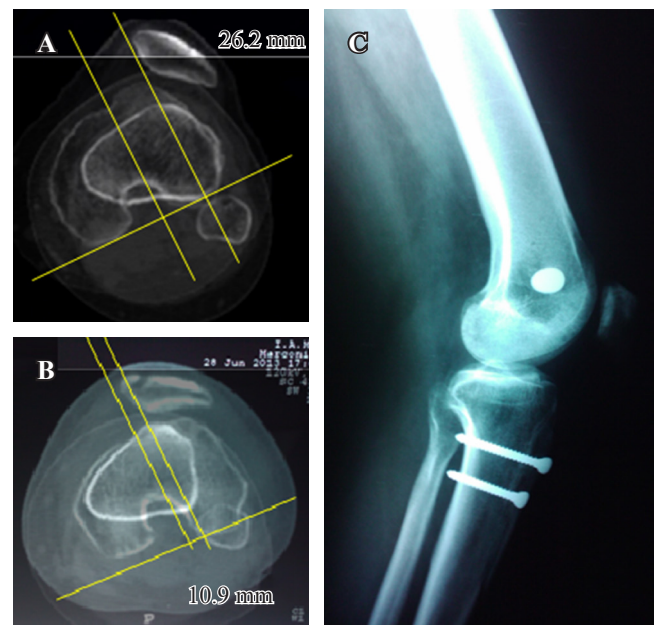


Figura 3: Paciente de 25 años. **A)** TAC axial evidenciando la distancia TT-TG preoperatorio de 26.2 mm. **B)** TAC axial luego de osteotomía de la tuberosidad tibial anterior y reconstrucción de LPFM la distancia de TT-TG se encuentra dentro del rango de normalidad. **C)** Radiografía lateral postoperatoria.

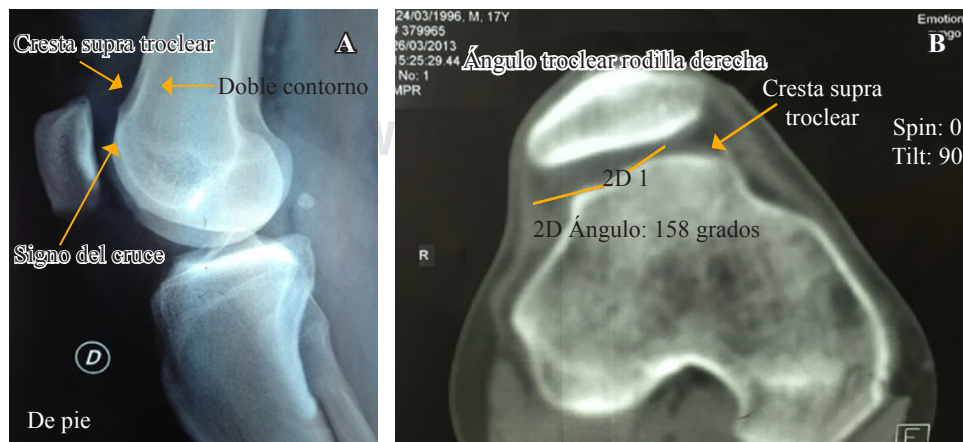
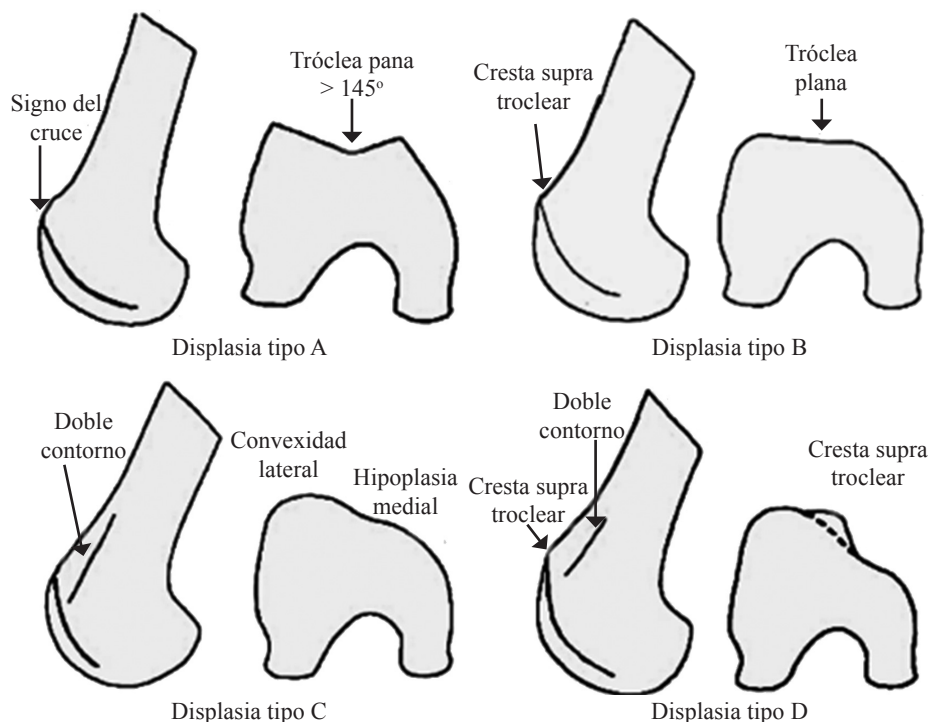


Figura 4:

Se evidencian todas las características propias de la displasia en un paciente masculino de 17 años. **A)** Radiografía lateral de rodilla derecha. **B)** Corte axial de rodilla.

**Figura 5:**

Tipos de displasia troclear femoral.
Adaptación de: Dejour D, et al.¹⁶

ambos casos una contraindicación establecida para la misma.

Realizamos una incisión recta longitudinal en la piel en la cara anterior de la rodilla desde el margen superior de la rótula hasta la articulación femorotibial mientras la rodilla se encuentra en 90° de flexión. Luego, la rodilla se coloca en extensión y se realiza una artrotomía siguiendo las fibras del vasto oblicuo medial, exponiendo 1-2 cm el borde medial de la rótula.

La rótula es evertida para la inspección de posibles lesiones osteocondrales tanto femorales como rotulianas y luego se retrae lateralmente, exponiendo y reconociendo el morfotipo troclear a tratar. Teniendo como objetivo principal disminuir la prominencia troclear y crear un nuevo surco de profundidad y vertientes anatómicos, se realiza la trocleoplastia planificada (*Figuras 7 y 8*). El procedimiento es completado con una reconstrucción del ligamento patelofemoral medial utilizando un injerto de tendón semitendinoso, el cual se tuneliza a través de la rótula y se fija en el punto de isometría femoral con un tornillo de interferencia.

En el trazado de la nueva tróclea el surco troclear queda referenciado por la muesca intercondílea, desde donde se dirige de manera proximal y de 3° a 6° lateralmente; los márgenes anteriores están demarcados por la unión osteocondral, que es un hito constante. Al exponer la tróclea femoral, el periostio peritroclear y la sinovial se inciden desde la unión medial hasta la osteocondral lateral. Luego se expone el hueso esponjoso supratroclear alrededor del perímetro proximal de la tróclea. El ancho de esta exposición ósea corresponde a la prominencia de la tróclea (distancia entre la corteza anterior del fémur y el límite del cartílago troclear).

Se retira un poco de hueso esponjoso con una cureta y fresas graduadas. Se debe tener mucho cuidado para no causar daño térmico al cartílago o al hueso subcondral. Se extrae más hueso debajo de la porción central de la tróclea que en sus vertientes laterales. Las carillas trocleares se impactan y se estabilizan utilizando tres arpones (uno en el intercóndilo y los otros dos sobre cada carilla troclear respectivamente). Antes dividimos cada carilla articular con un corte utilizando un bisturí.

En el postoperatorio se indica la flexoextensión pasiva para favorecer tanto la remodelación troclear como la nutrición del cartílago articular desde el primer día de la cirugía. Se permite al paciente la deambulación con carga parcial desde el primer día postoperatorio utilizando muletas. Se libera la carga completa a las seis semanas.

Análisis estadístico

Las diferencias entre los valores medios preoperatorios y postoperatorios se compararon mediante una prueba t apareada. Se consideró una $p < 0.05$ como un valor estadísticamente significativo.

Resultados

21 pacientes (21 rodillas) fueron prospectivamente estudiados. Ninguno recibió cirugía en su rodilla contralateral durante los cinco años de seguimiento. Se realizaron 11 procedimientos en la extremidad dominante. Todos los pacientes presentaban signo de aprehensión positivo preoperatorio (100% IC 71-100%). La edad promedio fue de 24.1 años (rango, 16-37 años) en el momento de la cirugía, con

una relación de mujer a varón de 0.9 (10 mujeres, 11 hombres). La edad promedio del primer episodio de luxación rotuliana fue 13.9 años (rango 11-20 años). El promedio de años desde el primer episodio hasta la cirugía fue de 10.28 años (rango 2-22 años). El seguimiento fue de cinco años y ningún paciente se perdió durante el seguimiento. Cuatro pacientes (19%) tenían antecedentes familiares positivos de luxaciones rotulianas recurrentes.

Se resolvieron 13 casos con osteotomía y transposición de la tuberosidad tibial anterior y ocho casos se resolvieron con trocleoplastia femoral. A ambos procedimientos y en todos los casos se les agregó la reconstrucción del LPFM con tendón del músculo semitendinoso autólogo según la técnica descrita en material y métodos.

El promedio del ángulo del surco troclear se modificó en los ocho casos tratados mediante la trocleoplastia. Dicho ángulo se modificó de $158^\circ \pm 19^\circ$ a $140^\circ \pm 6^\circ$ después de la misma (valor normal $137^\circ \pm 6^\circ$). En estos pacientes (a los cuales no se realizó osteotomía de la tuberosidad tibial anterior), el promedio de la distancia TT-TG disminuyó de 19 mm (rango 13-27 mm) a 11 mm (rango 8-17 mm) luego de la trocleoplastia. Por otro lado, los pacientes que se sometieron a la transposición distal y/o medial de la tuberosidad mediante osteotomía de ésta, tuvieron una modificación en el promedio de la distancia TT-TG de 22.8 mm (rango, 20-26 mm) a 11.3 mm (rango, 6-24 mm) después del procedimiento ($p < 0.05$). En este grupo el índice de Caton-Deschamps pasó de 1.26 a 0.99.

En ambos grupos, la media de la báscula rotuliana disminuyó significativamente ($p < 0.05$) de 39° a 22° .

En el grupo de la trocleoplastia el promedio de IKDC preoperatorio fue 27 (IC, 25-31) y el mismo score postoperatorio a cinco años fue 87 (IC, 83-92) ($p < 0.01$). El promedio del score de Kujala mejoró de 54 puntos (IC, 40-68) a 86 (IC, 74-98) postoperatorio a cinco años ($p < 0.001$). No hubo ningún caso de condrólisis ni de artrosis femoropatelar aislada en el grupo de la trocleoplastia en ese período de seguimiento.

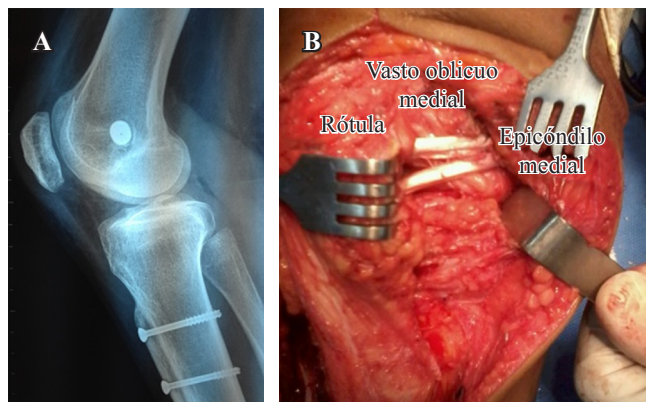


Figura 6: A) Tornillo interferencial estabilizando la reconstrucción del LPFM con injerto autólogo de tendón semitendinoso. B) Imagen intraoperatoria del injerto de semitendinoso atravesando el borde rotuliano medial a través de túneles transóseos) y una plástica del vasto oblicuo medial (plástica de Insall-modificada).

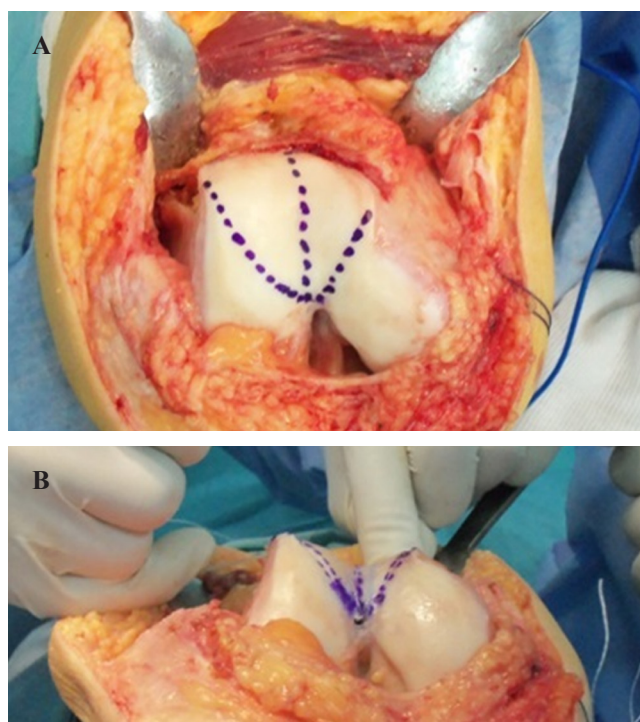


Figura 7: A) Imagen intraoperatoria de una paciente de 37 años previamente a la trocleoplastia. B) Mismo caso luego de realizar la trocleoplastia.

En el grupo de la osteotomía de la TAT el promedio de IKDC preoperatorio fue 37 (IC, 21-53) y el mismo score postoperatorio a cinco años fue 94 (IC, 88-100) ($p < 0.01$). El promedio del score de Kujala mejoró de 68 puntos (IC, 58-78) a 94 (IC, 78-100) postoperatorio a cinco años ($p < 0.001$).

A cinco años de seguimiento, no hubo episodios de luxación rotuliana en ninguno de los dos grupos tratados. Todos los pacientes (95% IC 75-99%), excepto uno, manifestaron estar satisfechos con los resultados de sus cirugías. El caso mencionado, al cual se le realizó una osteotomía y transposición de la tuberosidad tibial anterior, evolucionó hacia una artritis séptica en el postoperatorio inmediato que requirió dos artrotomías y *toilette* quirúrgica seguidas de dos semanas de antibiótico por vía parenteral durante la internación hospitalaria. Superada la complicación inicial, progresó hacia la rigidez articular y requirió dos movilizaciones bajo anestesia, siendo ésta la única complicación importante registrada durante el período del estudio. A cinco años logró un rango de movilidad de rodilla de $0-110^\circ$, por lo cual se manifestó en desconformidad con el procedimiento. En este caso, el material de osteosíntesis y la reconstrucción del LPFM pudieron conservarse y no presentaron nuevos episodios de luxación rotuliana durante el tiempo de seguimiento.

Discusión

Los resultados a mediano plazo de estos procedimientos mostraron corrección satisfactoria de la estabilidad de

la rótula, mejoraron los hallazgos radiológicos de displasia patelofemoral, aumento de los scores funcionales y, en términos generales, se evidenció satisfacción por parte de los pacientes. El porcentaje de pacientes satisfechos con el procedimiento es comparable con el resto de la literatura.^{16,17,18} En el caso de la trocleoplastia asociada a reconstrucción del LPFM hay actualmente nueve trabajos con un promedio de 94% de satisfacción de los pacientes (rango 81-100%).^{19,20,21} Por otro lado, en la serie más larga publicada hasta la actualidad, la trocleoplastia femoral aislada provee grandes cambios en el score de Kujala, pero logra una satisfacción de 81% de los pacientes cuando ésta no se asocia a la reconstrucción del LPFM.²²

El objetivo de la trocleoplastia es devolverle a la tróclea su morfotipo normal y recuperar la estabilidad articular como consecuencia de ello. En este sentido, las modificaciones postoperatorias en el morfotipo troclear y en la

báscula rotuliana de este trabajo son equivalentes a los resultados del trabajo de Balcarek.²³ En esta serie no presentamos ningún caso de infección en el grupo de trocleoplastia. Tampoco hay en la literatura algún caso documentado de esta misma complicación con esta técnica.²⁴ No hemos tenido luxaciones rotulianas en el grupo de trocleoplastia a cinco años de seguimiento. Asociando la trocleoplastia a la reconstrucción del LPFM, las luxaciones son excepcionales en la literatura. En un trabajo publicado a siete años de seguimiento tampoco se presentaron episodios de luxación en ese período con esta asociación quirúrgica.²⁵ No hemos tenido casos que evolucionen a la artrofibrosis; sin embargo, la literatura describe la misma como la complicación más frecuente con una incidencia de 30% de los casos.^{26,27,28} Tal vez no sufrimos esta complicación porque indicamos la movilización pasiva desde el primer día postquirúrgico.

La trocleoplastia, luego de otro procedimiento de estabilización femoropatelar en los casos de displasia troclear de alto grado, no presenta resultados tan favorables como la trocleoplastia realizada en primera instancia.^{21,29,30} En nuestra muestra sólo hemos tratado pacientes que no habían recibido una intervención previa, por lo que los resultados concuerdan con los más favorables de la literatura.³¹

La trocleoplastia femoral ha demostrado ser un procedimiento aceptable para pacientes con displasia troclear de alto grado. Esta técnica reduce la tasa de reluxación rotuliana, proporciona buenos resultados clínicos a mediano y a largo plazo y presenta una incidencia de complicaciones aceptables. Este trabajo ha logrado reconciliar la consistencia de la clasificación de la displasia troclear y el uso de la trocleoplastia cuando este tipo de displasia predomina sobre la altura rotuliana, la báscula rotuliana y/o un aumento de TT-TG. Se requerirán estudios con mayor grado de evidencia para determinar en qué subconjunto de pacientes con displasia troclear se podrán esperar resultados más favorables e indicaciones más sólidas de la trocleoplastia.

El porcentaje de pacientes satisfechos con la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior es equivalente a varios trabajos de la literatura. Los trabajos que presentan menor satisfacción que nuestros resultados incluyeron en su muestra pacientes con lesiones osteocondrales o grados moderados a severos de artrosis femoropatelar.^{32,33,34,35,36} En cuanto a la corrección radiográfica de la altura rotuliana y del TT-TG los resultados fueron los esperados tras seguir tanto la planificación quirúrgica como la técnica de Dejour.¹⁴ En todos los casos se llevó el índice de Caton-Deschamps y el TT-TG a valores normales. Los resultados funcionales fueron superiores a la revisión sistemática de Saltzman y colaboradores.³⁷ Su trabajo incluyó 1,055 rodillas, con una reintervención de 21%. La diferencia con nuestra población es que ellos incluyeron pacientes que habían recibido una cirugía previa. Todos nuestros casos fueron intervenciones primarias. El score de Kujala postoperatorio de nuestros pacientes y su progresión desde su situación preoperatoria fue comparable con los trabajos que no tomaron reintervenciones en su muestra.^{14,38,39}

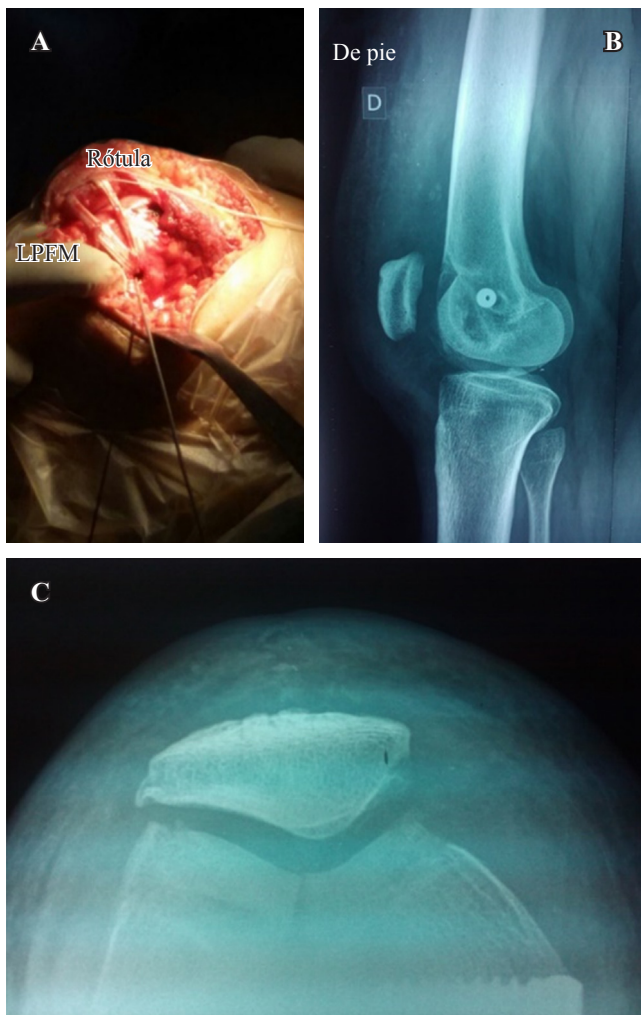


Figura 8: A) Imagen intraoperatoria de una paciente de 37 años posterior a realizarse la trocleoplastia, evidenciándose la plástica del ligamento patelofemoral medial. B) Radiografía lateral postoperatoria que muestra la inserción femoral de dicha reconstrucción ligamentaria estabilizada con un tornillo interferencial. C) Radiografía en la proyección de Merchant mostrando la nueva configuración troclear.

Este trabajo también ha puesto sobre la mesa la evolución clínica de los distintos tipos de procedimientos que logran estabilizar la articulación femoropatelar. Por el contrario, los resultados de las revisiones sistemáticas existentes no han comparado la trocleoplastia con otras intervenciones quirúrgicas, ya que no existen estudios primarios que hagan esta comparación. En efecto, la literatura publicada muestra resultados prometedores con los cirujanos que realizan regularmente tanto la trocleoplastia femoral como la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior. Sin embargo, se necesitan estudios con muestras más extensas que involucren todo el espectro de la patología para lograr definir los umbrales de relevancia clínica y determinar los efectos a largo plazo y estandarizar las indicaciones de cada procedimiento.

Conclusiones

Al finalizar este estudio parece que la rótula alta rara vez es un hallazgo aislado y con mayor frecuencia es parte de una displasia patelofemoral regional. La existencia de un TT-TG excesivo, una rótula alta o una báscula rotuliana excesiva pueden provocar una luxación rotuliana aun en ausencia de una displasia troclear de alto grado. Cuando esto ocurre, debe realizarse una planificación preoperatoria precisa y considerar una osteotomía de la tuberosidad tibial anterior de la tibia hacia una posición más medial y/o distal.

Referencias

- Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Silva P, Davis DK, Elias DA, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004; 32(5): 1114-21.
- Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. La dysplasie de la trochlée fémorale. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1990; 76(1): 45-54.
- Dejour H, Walch G, Nove Jossierand L, Guier CH. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994; 2(1): 19-26.
- Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. Les rotules basses (Patellae inferae) A propos de 128 observations. *Rev Chir Orthop.* 1982; 68: 317-25.
- Caton J. Méthode de mesure de la hauteur de la rotule. *Acta Orthop Belg.* 1989; 55: 385-6.
- Bernageau J, Goutallier D. Examen radiologique de l'articulation fémoro-patellaire. In: L'actualité rhumatologique, de Seze et Coll. Expansion Scientifique Française, Paris, 1984, 105-10.
- Goutallier D, Bernageau J, Lecudonnet B. Mesure de l'écart tubérosité tibiale antérieure-gorge de la trochlée (TA. GT). Technique Résultats Intérêts. *Rev Chir Orthop.* 1978; 64: 423-8.
- Pors WRR, Fulkerson JP. Distal realignment of the patella femoral joint. Indications, effects, results and recommendations. *Orthop Clin North Am.* 1992; 23: 631-43.
- Shabshin N, Schnitzler ME, Morrison WB, Parker L. MRI Criteria for patella alta and baja. *Skelet Radiol.* 2004; 33(8): 445-50.
- Trillat A, Dejour H, Couette A. Diagnostic et traitement des subluxations récidivantes de la rotule. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1964; 50: 813-24.
- Masse Y. Trochleoplasty. Restoration of the intercondylar groove in subluxations and dislocations of the patella. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1978; 64(1): 3-17.
- Rogers BA, Thornton-Bott P, Cannon SR, Briggs TW. Interobserver variation in the measurement of patellar height after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88(4): 484-8.
- Tavernier T, Dejour D. Knee imaging: what is the best modality. *J Radiol.* 2001; 82(3 Pt 2): 387-8.
- Caton JH, Dejour D. Tibial tubercle osteotomy in patello-femoral instability and in patellar height abnormality. *Int Orthop.* 2010; 34(2): 305-9.
- Schottle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007; 35(5): 801-4.
- Dejour D, Saggin P. The sulcus deepening trochleoplasty-the Lyon's procedure. *Int Orthop.* 2010; 34(2): 311-6.
- Dejour D, Le Coultre B. Osteotomies in patello-femoral instabilities. *Sports Med Arthrosc.* 2007; 15(1): 39-46.
- Arendt EA, Fithian DC, Cohen E. Current concepts of lateral patella dislocation. *Clin Sports Med.* 2002; 21(3): 499-519.
- Zaffagnini S, Previtali D, Tamborini S, Pagliazzi G, Filardo G, Candrian C. Recurrent patellar dislocations: trochleoplasty improves the results of medial patellofemoral ligament surgery only in severe trochlear dysplasia. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(11): 3599-613.
- Banke IJ, Kohn LM, Meidinger G, Otto A, Hensler D, Beitzel K, et al. Combined trochleoplasty and MPFL reconstruction for treatment of chronic patellofemoral instability: a prospective minimum 2-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22(11): 2591-8.
- Nelitz M, Dreyhaupt J, Lippacher S. Combined trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocations in severe trochlear dysplasia: a minimum 2-year follow-up study. *Am J Sports Med.* 2013; 41(5): 1005-12.
- McNamara I, Bua N, Smith TO, Ali K, Donell ST. Deepening trochleoplasty with a thick osteochondral flap for patellar instability: clinical and functional outcomes at a mean 6-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015; 43: 2706-13.
- Balcarek P, Zimmermann F. Deepening trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction normalize patellochlear congruence in severe trochlear dysplasia. *Bone Joint J.* 2019; 101-B(3): 325-30.
- Hiemstra LA, Peterson D, Youssef M, Soliman J, Banfield L, Ayeni OR. Trochleoplasty provides good clinical outcomes and an acceptable complication profile in both short and long-term follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(9): 2967-83.
- Ntagiopoulos PG, Byn P, Dejour D. Midterm results of comprehensive surgical reconstruction including sulcusdeepening trochleoplasty in recurrent patellar dislocations with high-grade trochlear dysplasia. *Am J Sports Med.* 2013; 41(5): 998-1004.
- Donell ST, Joseph G, Hing CB, Marshall TJ. Modified Dejour trochleoplasty for severe dysplasia: operative technique and early clinical results. *Knee.* 2006; 13(4): 266-73.
- Rouanet T, Gougeon F, Fayard JM, Rémy F, Migaud H, Pasquier G. Sulcus deepening trochleoplasty for patellofemoral instability: a series of 34 cases after 15 years postoperative follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015; 1014: 443-7.
- Verdonk R, Jansegers E, Stuyts B. Trochleoplasty in dysplastic knee trochlea. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005; 13(7): 529-33.
- Dejour D, Byn P, Ntagiopoulos PG. The Lyon's sulcus-deepening trochleoplasty in previous unsuccessful patellofemoral surgery. *Int Orthop.* 2013; 37(3): 433-9.
- Thaumat M, Bessiere C, Pujol N, Boisrenoult P, Beauvils P. Recession wedge trochleoplasty as an additional procedure in the surgical treatment of patellar instability with major trochlear dysplasia: early results. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011; 97(8): 833-45.
- Laidlaw MS, Feeley SM, Ruland JR, Diduch DR. Sulcus-deepening trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability. *Arthrosc Tech.* 2018; 7(2): e113-23.
- Pidoriano AJ, Weinstein RN, Buuck DA, Fulkerson JP. Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle transfer. *Am J Sports Med.* 1997; 25(4): 533-7.
- Farr J. Autologous chondrocyte implantation improves patellofemoral cartilage treatment outcomes. *Clin Orthop Relat Res.* 2007; 463: 187-94.
- Henderson IJ, Lavigne P. Periosteal autologous chondrocyte implantation for patellar chondral defect in patients with normal and abnormal patellar tracking. *Knee.* 2006; 13(4): 274-9.

35. Minas T, Bryant T. The role of autologous chondrocyte implantation in the patellofemoral joint. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 436: 30-9.
36. Silvello L, Scarponi R, Guazzetti R, Bianchetti M, Fiore AM. Tibial tubercle advancement by the Maquet technique for patellofemoral arthritis or chondromalacia. *Ital J Orthop Traumatol.* 1987; 13(1): 37-44.
37. Saltzman BM, Rao A, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Levy D, Bach BR Jr, et al. Systematic review of 21 tibial tubercle osteotomy studies and more than 1000 knees: indications, clinical outcomes, complications, and reoperations. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2017; 46(6): E396-407.
38. Sherman SL, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Chalmers PN, Farr J 2nd, Bach BR Jr, et al. Tibial tuberosity osteotomy: indications, techniques, and outcomes. *Am J Sports Med.* 2014; 42(8): 2006-17.
39. Tigchelaar S, van Essen P, Bénard M, Koeter S, Wymenga A. A self-centring osteotomy of the tibial tubercle for patellar maltracking or instability: results with ten-years' follow-up. *Bone Joint J.* 2015; 97-B(3): 329-36.