

Menú a la carta para inestabilidad patelar recurrente

Tomás Pineda,^{1,2} David H. Dejour³

1. Hospital El Carmen, Santiago, Chile

2. Hospital Del Trabajador, Santiago, Chile

3. Lyon Ortho Clinic, Departamento de Cirugía Ortopédica, Clínica de la Sauvegarde, Lyon, Francia

RESUMEN

La inestabilidad patelar es un problema complejo y multifactorial de difícil manejo. El algoritmo de tratamiento propuesto por la "Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla" busca orientar a los cirujanos al momento de identificar los factores de riesgo imagenológicos de falla y dar un plan terapéutico enfocado en corregir los factores mayores presentes en cada caso.

El objetivo principal de este artículo es explicar y simplificar la forma de evaluar los factores de riesgo imagenológicos de los pacientes con inestabilidad patelar recurrente a la luz de la experiencia del autor *senior* del presente artículo y la evidencia disponible en la literatura.

Palabras clave: Inestabilidad Patelofemoral; Luxación de Rótula; Displasia Troclear, Ligamento Patelofemoral Medial

ABSTRACT

Patellar instability is a complex and multifactorial problem that poses difficulties in treatment decision-making. The treatment algorithm proposed by the 'Lyon School of Knee Surgery' aims to guide surgeons in identifying imaging risk factors for failure and proposing a therapeutic plan focused on correcting major risk factors present in specific cases.

The main objective of this article is to explain and simplify the way to evaluate the imaging risk factors of patients with recurrent patellar instability considering the experience of the senior author of this article and the evidence available in the literature.

Keywords: Patellofemoral Instability; Patellar Dislocation; Trochlear Dysplasia; Medial Patellofemoral Ligament

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad patelar es un problema complejo y multifactorial. La presentación clínica y el examen físico deben ser correlacionados con un estudio de imágenes de difícil interpretación para la identificación de múltiples factores de riesgo que determinan el plan terapéutico.

La estabilidad de la articulación patelofemoral depende de la intrincada relación entre fuerzas musculares, estabilizadores estáticos, la congruencia articular y el alineamiento de la extremidad.¹ A pesar de los múltiples avances en el entendimiento de las alteraciones anatómicas que predisponen a esta patología, la determinación de la presencia de estos factores de riesgo y la estimación de la importancia de cada uno para definir el plan quirúrgico sigue siendo un tema de debate.²

El objetivo principal de este artículo es explicar y simplificar la forma de evaluar los factores de riesgo imagenológicos de los pacientes con inestabilidad patelar recurrente a la luz de la experiencia del autor *senior* del presente artículo y la evidencia disponible en la literatura.

Definición

La inestabilidad patelar ha sido definida como una deficiencia sintomática de los estabilizadores de la patela. Su estabilidad depende de la compleja interacción entre restrictores óseos y restrictores de partes blandas.³ Es una patología multifactorial que involucra un espectro de diferentes presentaciones clínicas. Este grupo puede subclasificarse en luxaciones recurrentes cuando se han presentado al menos dos episodios; luxaciones obligadas (o habituales) cuando se producen en cada flexión de rodilla y luxaciones permanentes cuando la rótula se encuentra luxada durante todo el rango de flexión.⁴ Estos dos últimos escenarios son menos frecuentes en la práctica clínica y necesitan de procedimientos quirúrgicos más complejos que escapan del objetivo de esta revisión.

El principal restrictor de la rótula luego de los 20° a 30° de flexión de rodilla es la tróclea femoral y su congruencia con la superficie articular de la patela, mientras que, en los primeros grados de flexión, los restrictores de partes blandas cobran un rol primordial. Estos últimos pueden ser divididos en dinámicos o musculares y estáticos. Dentro de estos últimos encontramos el complejo restrictor medial proximal compuesto por los ligamentos patelofemoral medial (LPFM) y patelocuadricepsal medial, y el complejo restrictor medial distal compuesto por los ligamentos patelomeniscal medial y patelotibial medial.⁵ En

Tomás Pineda

tpinedarojas@gmail.com

Recibido: Mayo de 2024. Aceptado: Noviembre de 2024.

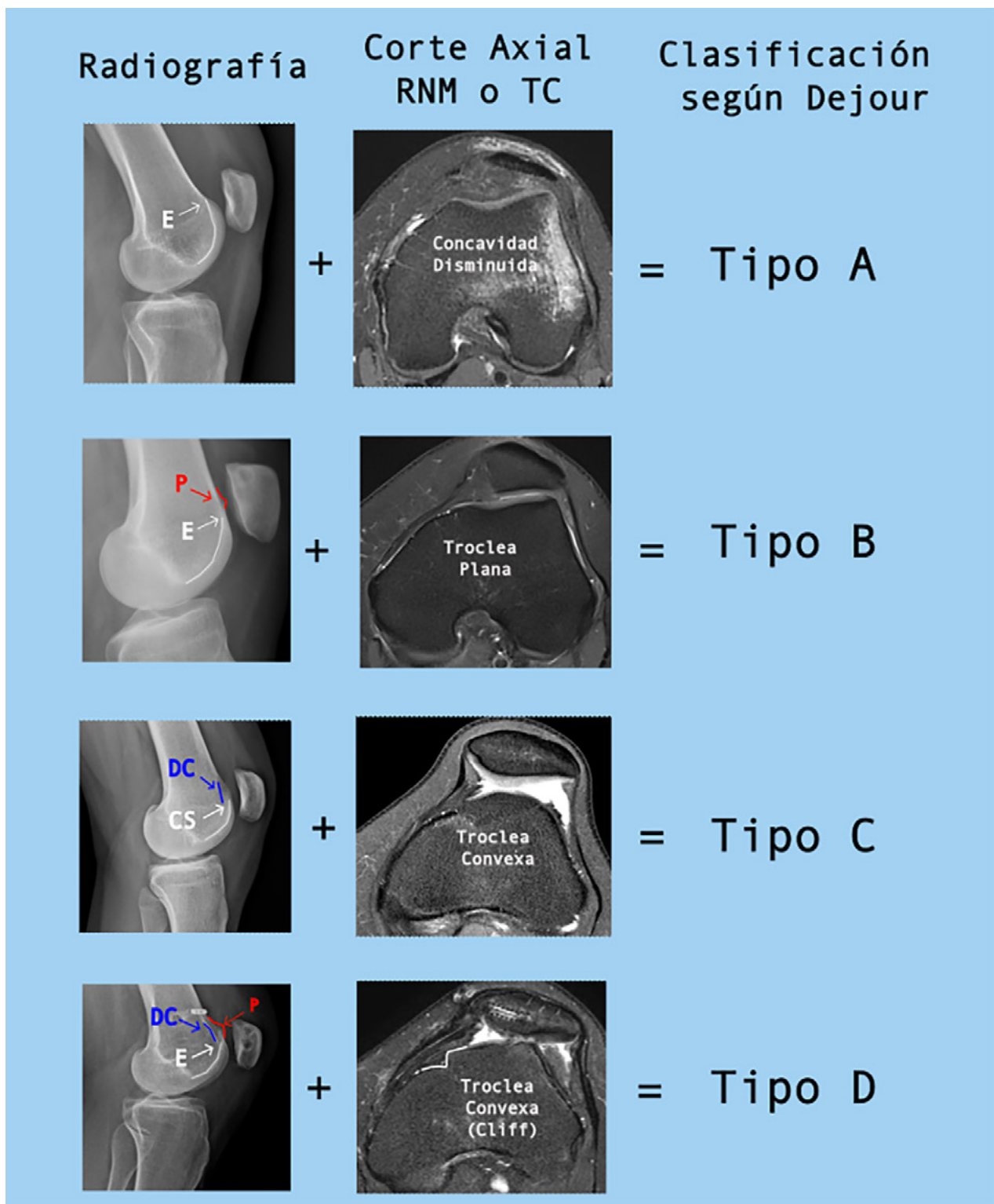


Figura 1: Clasificación de D. Dejour para la displasia troclear. *E*: entrecruzamiento. *P*: prominencia. *DC*: doble contorno. (Con autorización de Pineda T, Dejour DH, et al.).¹⁵

tre todos ellos, el LPFM es considerado el más relevante y más ampliamente estudiado, es por ello que en el último tiempo su reconstrucción ha sido propuesta como un pilar fundamental en el tratamiento de esta patología.⁶ Sin embargo, resulta fundamental entender que la ruptura del LPFM es la consecuencia, y en ningún caso la causa, de

la luxación patelar, por lo que su reconstrucción no debe ser considerada como un procedimiento de realineamiento, sino más bien como un refuerzo en contexto de otros factores de riesgo presentes y potencialmente corregibles.

El resto de las estructuras que componen los complejos mediales proximal y distal cumplen roles secundarios en



Figura 2: Índice de Caton-Deschamps (ICD). Calculado como la relación entre la distancia entre la parte más anterior de la superficie articular tibial (línea azul) y el largo de la superficie articular patelar (línea verde).

la estabilidad y su necesidad de reconstrucción sigue siendo controversial.

Estudio de imágenes

El estudio de imágenes de todo paciente con inestabilidad patelar recurrente debe comenzar con una adecuada evaluación radiográfica. Esta consiste en proyecciones anteroposterior y lateral de rodilla (esta debe ser tomada en 30° de flexión con los cóndilos posteriores y distales superpuestos), así como una radiografía axial de rótula en 30° de flexión.⁷ Las radiografías axiales de la articulación patelofemoral son útiles para evaluar la forma de la rótula, la presencia de lesiones osteocondrales o avulsiones óseas. Sin embargo, presenta escasa utilidad para evaluar la forma troclear al visualizar en ella una zona de la tróclea en la ubicación habitual de la displasia.

La telerradiografía de extremidades inferiores o telemetría, para evaluar alteraciones en el plano coronal, no está indicada de rutina, no obstante, recomendamos su uso en casos con deformidad severa al examen físico.

Finalmente, un estudio de escáner (TC) o, preferiblemente una resonancia magnética (RM) a través de sus cortes axiales, nos permitirá evaluar la presencia de lesiones concomitantes, aportar en la evaluación y clasificación de la forma de la tróclea y establecer la presencia de otros factores de riesgo de inestabilidad patelar.⁷

Factores de riesgo imagenológicos

H. Dejour *et al.* describieron cuatro factores de riesgo “mayores” en imágenes que predisponen la inestabilidad patelar. La displasia troclear (DT), la presencia de patela alta, la distancia TT-TG aumentada y el *tilt* patelar.⁴ En los últimos años múltiples publicaciones han confirmado la importancia de estos factores de riesgo, a excepción del *tilt* patelar, el que actualmente es considerado una consecuencia y no un factor de riesgo propiamente dicho.^{8,9}

Por otra parte, factores “menores”, como la anteversión femoral o la rotación tibial externa aumentadas, el *genu* valgo o el *genu recurvatum* han sido descriptos. No obstante, valores de corte para determinar la necesidad de una corrección quirúrgica de estos no ha sido determinada en la actualidad y su relevancia dentro del cuadro clínico debe ser evaluada caso por caso.^{1,10,11}

La anomalía de cualquiera de estos factores puede contribuir, en diferente medida, a la estabilidad patelofemoral, es por ello por lo que deben ser claramente identificados y sopesados a la hora de determinar un plan quirúrgico.

Displasia troclear

La displasia troclear es reconocida como el principal factor de riesgo de inestabilidad patelar recurrente, se encuentra presente hasta en el 96% de los casos.^{4,8} En ella el surco troclear luce una disminución en su concavidad, en ocasiones puede llegar a ser plano o incluso convexo en casos severos. Su evaluación inicial debe realizarse con una radiografía lateral de rodilla y complementada con cortes axiales de TC o RM. En la radiografía pueden ser observados tres signos radiológicos:

- Entrecruzamiento: el surco troclear se cruza con la proyección anterior de los cóndilos femorales. Representa el punto exacto donde el surco y los cóndilos femorales tienen la misma altura, lo que indica que la tróclea se ha vuelto plana.
- Doble contorno: la hipoplasia del cóndilo femoral medial determina un contorno radiográfico más posterior al del cóndilo lateral.
- Prominencia supratroclear: representa la prominencia de la tróclea en el plano sagital en relación con la cortical anterior del fémur.

Considerando estos tres signos radiográficos, y el uso de cortes axiales, la displasia troclear puede ser clasificada, según Dejour, en cuatro tipos¹² (fig. 1). Esta clasificación ha demostrado tener una adecuada correlación intra e interobservador y es especialmente útil para diferenciar displasias de bajo grado (tipos A y C) y alto grado (tipos B y D).^{13,14}

La combinación de ambas imágenes es mandatoria a la hora de clasificar la displasia troclear ya que ha demostrado aumentar su reproducibilidad cuando se compara con la radiografía como único estudio de imágenes.^{14,15}

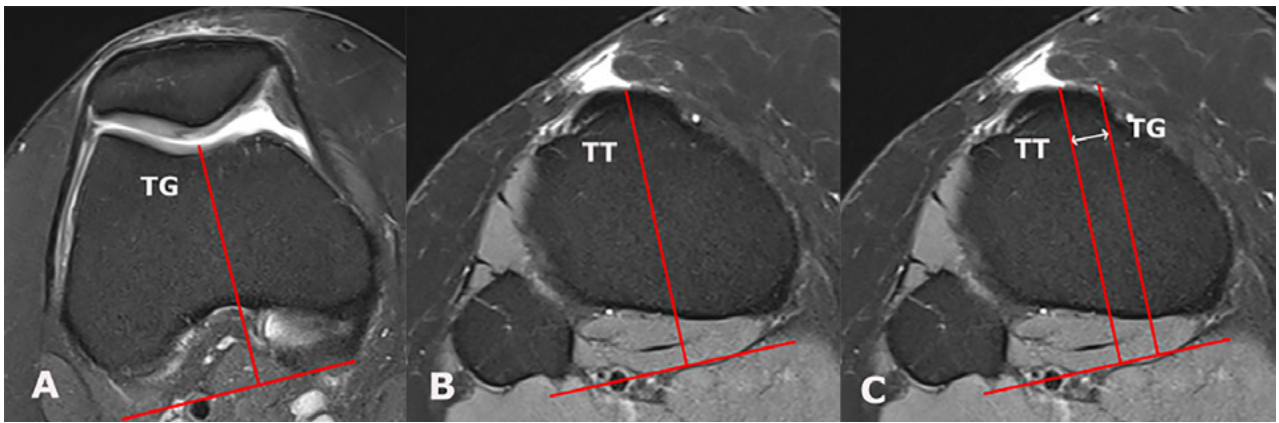


Figura 3: Medición en cortes axiales de RM de la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco troclear (TT-TG) utilizando como referencia los condílos posteriores. A) Punto más posterior del surco troclear (TG). B) Punto central del tendón patelar en la tuberosidad anterior de la tibia (TT). C) Medición de la distancia TT-TG en un mismo corte axial.

Patela alta

La rótula alta es el segundo factor de riesgo más relevante reportado en la literatura.⁴ Su altura determina el grado de flexión necesario para que la patela encaje en el surco troclear; este fenómeno se ve aún más exacerbado en casos de displasia troclear donde el surco comienza más distal de lo habitual. En casos excepcionales, patelas muy altas pueden predisponer la inestabilidad incluso en ausencia de displasia troclear.

Se han descrito múltiples métodos para cuantificar la altura patelar en radiografías. En la actualidad, el índice más utilizado en la literatura es el de Caton-Deschamps (ICD)^{2,16} (fig. 2). Este consiste en el cálculo de la relación entre la distancia desde el punto inferior de la superficie articular de la rótula hasta la meseta tibial anterosuperior (AT) y la longitud de la superficie articular de la rótula (AP). Este índice presenta el beneficio de no verse afectado con las osteotomías de distalización de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) permitiendo, así, evaluar la corrección postoperatoria de la altura patelar. Valores >1.2 son considerados como patela alta.⁴

Actualmente, no ha sido demostrada una clara concordancia entre las medidas de la altura patelar en radiografías, TC y RM, estas últimas se ven afectadas por el grado de flexión de la rodilla, la contracción del cuádriceps y la modalidad de imagen, por lo que deben emplearse con cautela.

Distancia TT-TG

El aumento en la distancia TT-TG es el tercer factor de riesgo mayor.⁴ A diferencia de la displasia troclear y la rótula alta, este no es capaz de provocar por sí solo una luxación patelar. Esta medición es una representación en el plano axial del ángulo Q, por lo que su medición se ve afectada tanto por la rotación femoral/tibial como por la alineación coronal de la extremidad¹⁷ (fig. 3). Ha demos-

trado alterar el *tracking* patelar aumentando las fuerzas entre la rótula y la faceta lateral de la tróclea. Su medición ha sido propuesta tanto en TC como en RM con valores de corte diferentes.¹⁸

Algoritmo terapéutico

El conocimiento de la historia clínica del paciente y el examen físico son condiciones necesarias, pero no suficientes, para la decisión terapéutica; esta debe sustentarse en un análisis cuidadoso de imágenes utilizando datos objetivos, confiables y medibles.⁷

Los pacientes deben ser divididos en categorías basadas en sus características anatómicas y se debe aplicar un “menú a la carta” para corregir cada anomalía realizando el procedimiento quirúrgico apropiado (fig. 4).

Displasia troclear

Su corrección está indicada en casos de displasia troclear severa tipo B o D que cuentan con una prominencia supratroclear >4 mm. Dentro de sus contraindicaciones encontramos la artrosis patelofemoral y fisis abierta.¹⁵

A pesar de que múltiples técnicas han sido propuestas, la trocleoplastia de *flap* grueso descrita por la “Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla” es la más ampliamente utilizada en la actualidad.¹⁹ Esta presenta el beneficio de no solo eliminar la prominencia supratroclear disminuyendo la fuerza de reacción en la articulación patelofemoral, sino también de modificar la forma de la tróclea permitiendo un realineamiento proximal asociado, lo que disminuye la distancia TT-TG.

La trocleoplastia, adecuadamente indicada, ha mostrado buenos resultados clínicos a mediano y largo plazo con bajas tasas de reluxación.¹⁹⁻²² Sin embargo, al ser un procedimiento técnicamente demandante y poco frecuente, la recomendación es que sea realizado por cirujanos con experiencia en este tipo de intervenciones.

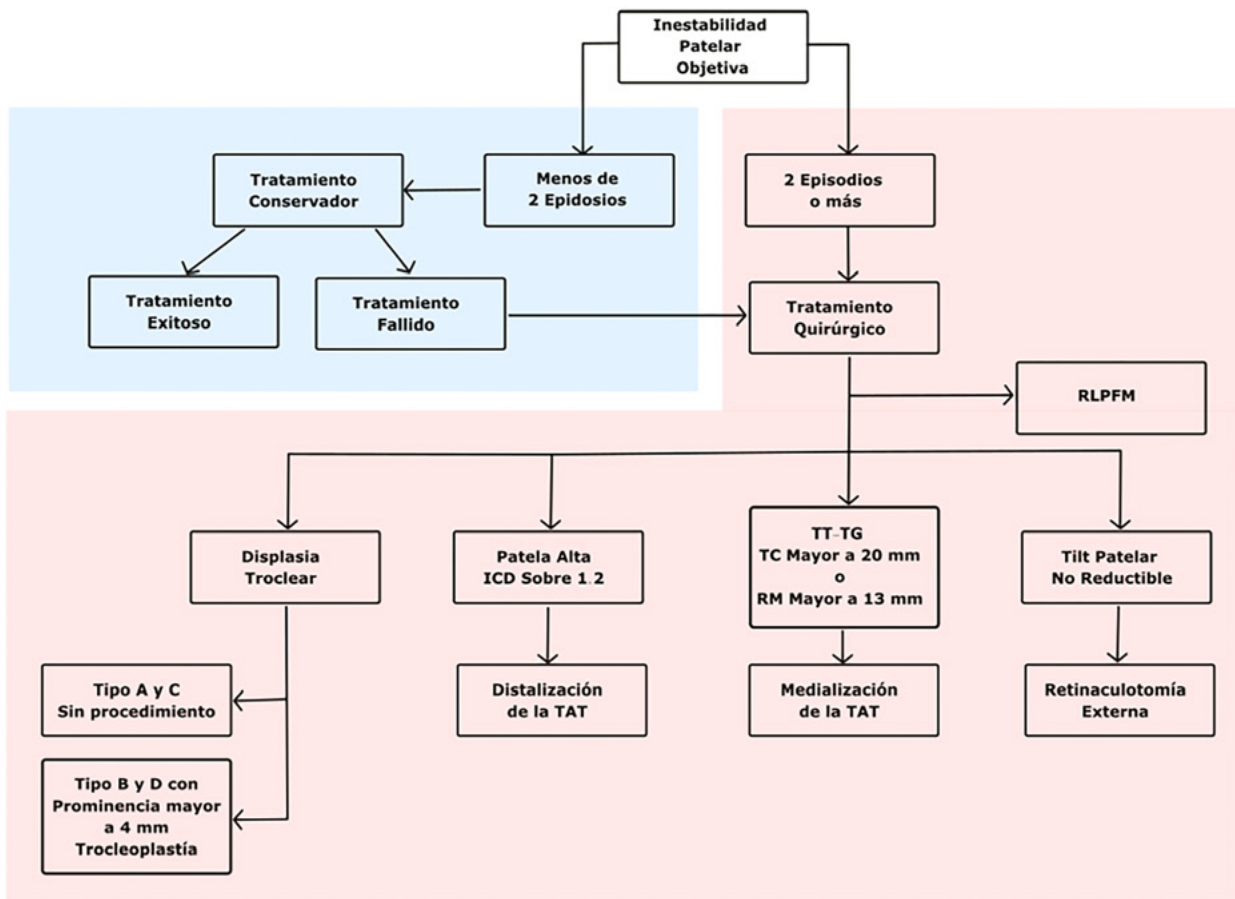


Figura 4: Menú a la carta. En azul se muestra el manejo del primer episodio de luxación, en rojo se muestra el tratamiento de la luxación recurrente.

Patela alta

Su corrección está indicada en pacientes con un ICD >1.2 . En estos casos una distalización de la tuberosidad anterior de la tibia puede ser realizada con el objetivo de alcanzar un índice postoperatorio de $1.2^{4,4}$

Recientemente valores mayores han sido propuestos para determinar la necesidad de corrección, basados en las bajas tasas de luxación en pacientes con CDI <1.4 con la reconstrucción del LPFM (RLPFM) aislado.²³ Con todo, más estudios son aún necesarios para determinar la necesidad de un cambio en dicho valor de corte.

Distancia TT-TG

La osteotomía de medialización de la tuberosidad anterior de la tibia tiene la función de disminuir la fuerza en valgo del mecanismo extensor. Tradicionalmente, una distancia TT-TG patológica para TC es de valores sobre los 20 mm, mientras que para RM diversos autores proponen valores sobre los 13 mm.^{4,24}

El beneficio clínico de la medialización de la TAT es un tema controversial en la actualidad.^{23,25} A pesar de que su corrección ha evidenciado disminuir las tasas de falla y algunos beneficios en cuanto a *scores* clínicos, cuando se realiza una corrección en presencia de valores menores a los mencionados no ha demostrado disminuir las tasas de reluxación, por lo que sugerimos mantener el valor de corte clásicamente propuesto.^{25,26} El objetivo de la corrección quirúrgica es obtener valores de TT-TG postoperatorios en un rango de 10 a 15 mm y 8 a 13 mm para TC y RM, respectivamente.^{2,27}

Factores menores

Los factores de riesgo menores previamente mencionados tienen un rol secundario en la inestabilidad patelofemoral ya que no son capaces de generar una luxación por sí mismos, sumado a ello no se han determinado valores de corte reproducibles y ampliamente aceptados en la literatura para determinar su tratamiento quirúrgico. En pacientes

cuidadosamente seleccionados, se pueden realizar gestos quirúrgicos para corregir estos factores, sin dejar de considerar la corrección de los factores mayores.

Ligamento patelofemoral medial

La reconstrucción del LPFM es considerada como uno de los pilares fundamentales en el algoritmo terapéutico de esta patología, reemplazando en la actualidad a las plastias del vasto medial oblicuo.^{2,27} Su reconstrucción, sumada a otros gestos quirúrgicos, ha demostrado disminuir las tasas de luxación y en la actualidad es considerada la regla en todos los casos de cirugía.

Retinaculotomía externa

La retinaculotomía externa ha sido planteada como un gesto quirúrgico adicional con el fin de disminuir la presión patelofemoral externa y el vector de tracción del retináculo sobre la rótula. A pesar de que estudios clínicos han demostrado que su uso rutinario en pacientes sometidos a reconstrucción del LPFM no tiene utilidad,²⁸ la aconsejamos en casos donde la reducción manual del *tilt* patelar no es posible con el fin de evitar el aumento de la presión patelofemoral luego de la reconstrucción del LPFM.²⁹

CONCLUSIÓN

Acorde a los resultados en nuestro estudio, se observó una fuerte fiabilidad intraobservador pero no así interobservador, este es un punto importante para validar la herramienta de clasificación, restando fuerza al método. Cabe destacar la importante variabilidad que hay para el estudio del intercondilo femoral en general, ya sea el método imagenológico para evaluar las diferentes variables hasta los puntos de corte propuestos y resultados de asociación. Por ende, se enfatiza en la necesidad de obtener un método fidedigno para la evaluación integral del intercondilo femoral en relación a las lesiones de ligamento cruzado anterior.

RECOMENDACIÓN DE LOS AUTORES

El algoritmo terapéutico propuesto por la “Escuela Lyonesa de Cirugía de Rodilla” se ha ido adaptando a la evidencia emergente y ha confirmado, a lo largo de los años, buenos resultados. A pesar de no abarcar la totalidad de los casos del inmenso espectro de pacientes con inestabilidad patelar, si es capaz de orientar el tratamiento de pacientes con inestabilidad patelar recurrente, por lo que recomendamos su uso en este grupo específico de pacientes que resulta ser el más frecuente en la práctica clínica.

BIBLIOGRAFÍA

- Imhoff FB; Funke V; Muench LN; Sauter A; Englmaier M; Woertler K; et al. The complexity of bony malalignment in patellofemoral disorders: femoral and tibial torsion, trochlear dysplasia, TT-TG distance, and frontal mechanical axis correlate with each other. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 28(3): 897-904.
- Hurley ET; Sherman SL; Chahla J; Gursoy S; Alaia MJ; Tanaka MJ; et al. A modified Delphi consensus statement on patellar instability: part II. *Bone Joint J*, 2023; 105-B(12): 1265-70.
- Post WR; Fithian DC. Patellofemoral instability: A consensus statement from the AOSM/PPF patellofemoral instability workshop. *Orthop J Sports Med*, 2018; 6(1): 2325967117750352.
- Dejour H; Walch G; Nove-Josserand L; Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1994; 2(1): 19-26.
- Loeb AE; Tanaka MJ. The medial patellofemoral complex. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018; 11(2): 201-8.
- Desio SM; Burks RT; Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med*, 1998; 26(1): 59-65.
- Hurley ET; Hughes AJ; Savage-Elliott I; Dejour D; Campbell KA; et al. A modified Delphi consensus statement on patellar instability: part I. *Bone Joint J*, 2023; 105-B(12): 1259-64.
- Huntington LS; Webster KE; Devitt BM; Scanlon JP; Feller JA. Factors associated with an increased risk of recurrence after a first-time patellar dislocation: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*, 2020; 48(10): 2552-62.
- McCarthy MI; Hinckel BB; Arendt EA; Chambers CC. Putting it all together: evaluating patellar instability risk factors and revisiting the “menu.” *Clin Sports Med*, 2022; 41(1): 109-21.
- Xu Z; Zhang H; Chen J; Mohamed SI; Zhou A. Femoral anteversion is related to tibial tubercle-trochlear groove distance in patients with patellar dislocation. *Arthroscopy*, 2020; 36(4): 1114-20.
- Steensen RN; Bentley JC; Trinh TQ; Backes JR; Wiltfong RE. The prevalence and combined prevalences of anatomic factors associated with recurrent patellar dislocation: a magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med*, 2015; 43(4): 921-7.
- Dejour D; Reynaud P; Lecoultr B. Douleurs et instabilité rotulienne. Essai de classification. *Medicine Et Hygiene*, 1998 ; (56): 1466-71. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Douleurs-et-instabilit%C3%A9-rotulienne.-Essai-de-Dejour-Reynaud/1bd0f69e258faf93b6f2dd97d07fe38d53bed5f5>
- Lippacher S; Dejour D; Elsharkawi M; Dornacher D; Ring C; Dreyhaupt J; et al. Observer agreement on the Dejour trochlear dysplasia classification: a comparison of true lateral radiographs and axial magnetic resonance images. *Am J Sports Med*, 2012; 40(4): 837-43.
- Pineda T; ReSurg; Dejour D. Inconsistent repeatability of the Dejour classification of trochlear dysplasia due to the variability of imaging modalities: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2023; 31(12): 5707-20.
- Pineda T; Dejour DH. Displasia troclear. ¿Cuándo indicar una trocleoplastia? *Artroscopia*, 2023; 30(02): 53-8.
- Caton J; Deschamps G; Chambat P; Lerat JL; Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 1982; 68(5): 317-25.
- Dickschas J; Harrer J; Bayer T; Schwitulla J; Strecker W. Correlation of the tibial tuberosity-trochlear groove distance with the Q-angle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(3): 915-20.
- Hinckel BB; Gobbi RG; Kihara Filho EN; Demange MK; Pécora JR; Rodrigues MB; et al. Why are bone and soft tissue measurements of the TT-TG distance on MRI different in patients with patellar instability? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017; 25(10): 3053-60.
- Giovannetti de Sanctis E; Guarino A; Pineda T; Demey G; Dejour DH. The femoral sulcus deepening trochleoplasty of Lyon. *Arthrosc Tech*, 2023; 12(5): e687-95.
- Leclerc JT; Dartus J; Labreuche J; Martinot P; Galmiche R; Migaud H; et al. Complications and outcomes of trochleoplasty for

- patellofemoral instability: A systematic review and meta-analysis of 1000 trochleoplasties. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2021; 107(7): 103035.
21. Levy BJ; Tanaka MJ; Fulkerson JP. Current concepts regarding patellofemoral trochlear dysplasia. *Am J Sports Med*, 2021; 49(6): 1642-50.
 22. Ferrua P; Compagnoni R; Calanna F; Randelli PS; Dejour D. Good patient satisfaction with low complications rate after trochleoplasty in patellofemoral instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022; 30(10): 3444-50.
 23. Sappey-Marinié E; Sonnery-Cottet B; O'Loughlin P; Ouanezar H; Reina Fernandes L; Kouevidjin B; *et al*. Clinical outcomes and predictive factors for failure with isolated MPFL reconstruction for recurrent patellar instability: a series of 211 reconstructions with a minimum follow-up of 3 years. *Am J Sports Med*, 2019; 47(6): 1323-30.
 24. Brady JM; Sullivan JP; Nguyen J; Mintz D; Green DW; Strickland S; *et al*. The tibial tubercle-to-trochlear groove (TT-TG) distance is reliable in the setting of trochlear dysplasia; and superior to the tibial tubercle-to-posterior cruciate ligament (TT-PCL) distance when evaluating coronal malalignment in patellofemoral instability. *Arthroscopy*, 2017; 33(11): 2026-34.
 25. Franciozi CE; Ambra LF; Albertoni LJB; Debieux P; Granata GS de M; Kubota MS; *et al*. Anteromedial tibial tubercle osteotomy improves results of medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability in patients with tibial tuberosity-trochlear groove distance of 17 to 20 mm. *Arthroscopy*, 2019; 35(2): 566-74.
 26. Ryan PC; Ross BJ; Stamm MA; Sherman WF; Heard WMR; Mulcahey MK. Concomitant tibial tubercle osteotomy reduces the risk of revision surgery after medial patellofemoral ligament reconstruction for the treatment of patellar instability. *Arthroscopy*, 2023; 39(9): 2037-45.e1.
 27. Dejour DH; Mesnard G; Giovannetti de Sanctis E. Updated treatment guidelines for patellar instability: "un menu à la carte." *J Exp Orthop*, 2021; 8(1): 109.
 28. Malatray M; Magnussen R; Lustig S; Servien E. Lateral retinacular release is not recommended in association to MPFL reconstruction in recurrent patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(8): 2659-64.
 29. Gallagher BW; Mistretta KL; Abbasi P; Levine RG. Effect of lateral retinacular release on medial patellofemoral ligament reconstruction. *Orthop J Sports Med*, 2022; 10(2): 23259671221076877.