

Valor de la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco intercondíleo en la inestabilidad patelofemoral

Value from the tibial-tuberosity to trochlear groove distance in the patellofemoral instability

Dr. C. Alejandro Alvarez López^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8169-2704>

Lic. Rodrigo Fuentes-Véjar² <https://orcid.org/0000-0001-7815-3128>

Dr. Sergio Ricardo Soto-Carrasco² <https://orcid.org/0000-0002-8737-1706>

Dra. Yenima de la Caridad García Lorenzo³ <https://orcid.org/0000-0002-3327-4548>

¹Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.

²Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile.

³Policlínico Universitario Tula Aguilera, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: aal.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

La inestabilidad patelofemoral es una entidad que afecta principalmente a adolescentes y adultos jóvenes. En su diagnóstico se consideran elementos clínicos e imagenológicos, en especial para medir la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco intercondíleo, que permite la selección de la técnica quirúrgica en cada paciente, en específico la transferencia de la tuberosidad anterior de la tibia. En este artículo se exponen brevemente algunos aspectos de interés sobre el tema: métodos imagenológicos empleados en estos pacientes (radiografía simple, tomografía axial computarizada, imagen por resonancia magnética) y valores de referencia considerados como normales; también se describe por pasos cómo medir la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco intercondíleo.

Palabras clave: articulación patelofemoral; inestabilidad patelofemoral; tomografía axial computarizada; imagen de resonancia magnética.

ABSTRACT

The patellofemoral instability is an entity that mainly affects adolescents and young adults. In its diagnosis clinical and imaging elements are considered, especially to measure the tibial-tuberosity to trochlear groove distance that allows the selection of the surgical technique in each patient, in specific the transfer of the tibial-tuberosity. In this work some aspects of interest on the topic are shortly exposed: the imaging methods used in these patients (simple x-rays, computerized axial tomography, magnetic resonance imaging) and the reference values considered as normal; it is also described step by step how to measure the tibial-tuberosity to trochlear groove distance.

Key words: patellofemoral articulation; patellofemoral instability; computerized axial tomography; magnetic resonance imaging.

Recibido: 16/02/2020

Aprobado: 12/10/2020

Introducción

La inestabilidad patelofemoral es una entidad clínica que afecta fundamentalmente a adolescentes y adultos jóvenes. De manera general la precede un suceso traumático bien recordado por el paciente, a partir del cual se inician episodios repetidos de luxación, unido a dolor, cansancio e inflamación de la rodilla lesionada.^(1,2)

Al respecto, además de los síntomas y signos clínicos existen signos imagenológicos, los que se aprecian a través de vistas radiográficas, en proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua, que aportan gran parte de la información, la cual puede ser interpretada en mediciones que, a su vez, ayudan en la selección del tratamiento más específico para cada paciente. Con estas imágenes se puede identificar la presencia de rótula alta y

displasias de la tróclea femoral, así como el tipo de rótula según la clasificación de Wiberg.^(3,4)

Por su parte, la imagen de resonancia magnética (IRM) es útil para identificar lesiones de partes blandas, con considerable influencia en la estabilidad rotuliana, como las que pueden aparecer en el ligamento patelofemoral medial.^(5,6)

La tomografía axial computarizada (TAC) permite realizar mediciones con gran precisión, como la de la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) y el surco intercondíleo (SIC), que ayudan a definir la conducta terapéutica, en este caso quirúrgica, específicamente la transposición de la tuberosidad anterior de la tibia.^(7,8)

Debido a la importancia del tema, los autores de esta investigación decidieron explicar de manera breve los pasos para medir la distancia TAT-SIC en pacientes con inestabilidad patelofemoral y su interpretación para el tratamiento quirúrgico.

Desarrollo

Estabilizadores y configuración de la rótula

Los estabilizadores de la rótula poseen una función muy importante en la biomecánica de esa articulación. A continuación se mencionan, siguiendo el sentido de las manecillas del reloj: recto femoral y vasto interno, vasto medial, vasto medial oblicuo, ligamento patelofemoral medial, ligamento medial patelomeniscal, tendón rotuliano, retináculo transversal profundo, vasto lateral oblicuo y vasto lateral (fig. 1).^(9,10)

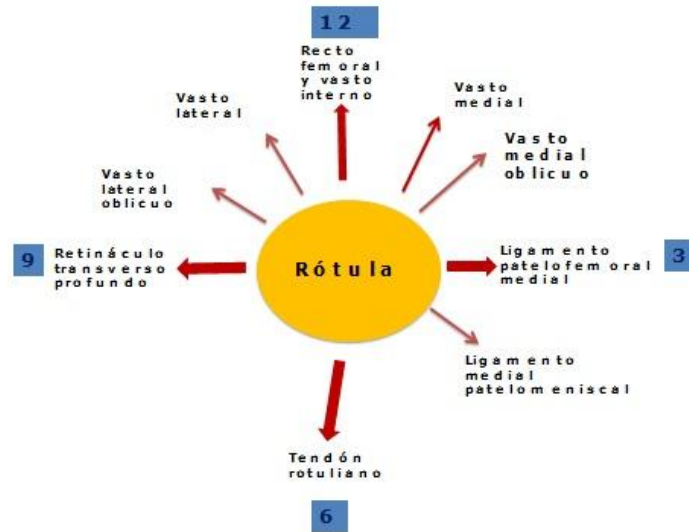


Fig. 1. Elementos estabilizadores de la rótula

La configuración de la rótula de acuerdo a la clasificación de Wiberg en cuatro tipos a través de la vista axial indica la gravedad de la inestabilidad en ese hueso sesamoideo, donde los tipos III y IV son los más asociados con la afección (fig. 2).^(11,12)



Fig. 2. Rótula de tipo III bilateral según la clasificación de Wiberg

Exámenes imagenológicos

La mayoría de los parámetros observados en la radiografía axial simple pueden ser similares a los de la TAC; esta última técnica de avanzada es útil en pacientes con inclinación patelofemoral o subluxación considerable, pues cuando se flexiona la rodilla para la captura de imágenes tiende a reducirse la articulación y a corregirse la

anormalidad. La TAC permite tomar como referencia los cóndilos femorales posteriores para las mediciones, ayuda a identificar anomalías anatómicas en la tróclea femoral y, además, muestra la reconstrucción tridimensional.⁽¹³⁾

Entre las ventajas de la TAC figura la superposición de imágenes, lo que posibilita evaluar las deformidades rotacionales de la extremidad, como la anteversión femoral, la torsión tibial externa, tomando como punto de referencia los cóndilos femorales posteriores. El ejemplo clásico de esta ventaja lo constituye la medición de la distancia TAT-SIC.⁽¹⁴⁾

Cabe señalar que la medición de la distancia TAT-SIC fue descrita inicialmente por Goutallier, según notifican DeJour *et al.*⁽¹⁵⁾ La medición es calculada mediante la superposición de dos imágenes: la primera es el surco intercondíleo y la segunda la tuberosidad anterior de la tibia, donde las líneas deben estar paralelas entre sí. Para realizar la línea SIC primero se traza una línea en los cóndilos femorales posteriores y otra en 90 grados hacia el punto articular más posterior de dichos cóndilos. Por su parte, la línea TAT tiene como referencia la tuberosidad anterior de la tibia (fig. 3).⁽¹⁵⁾

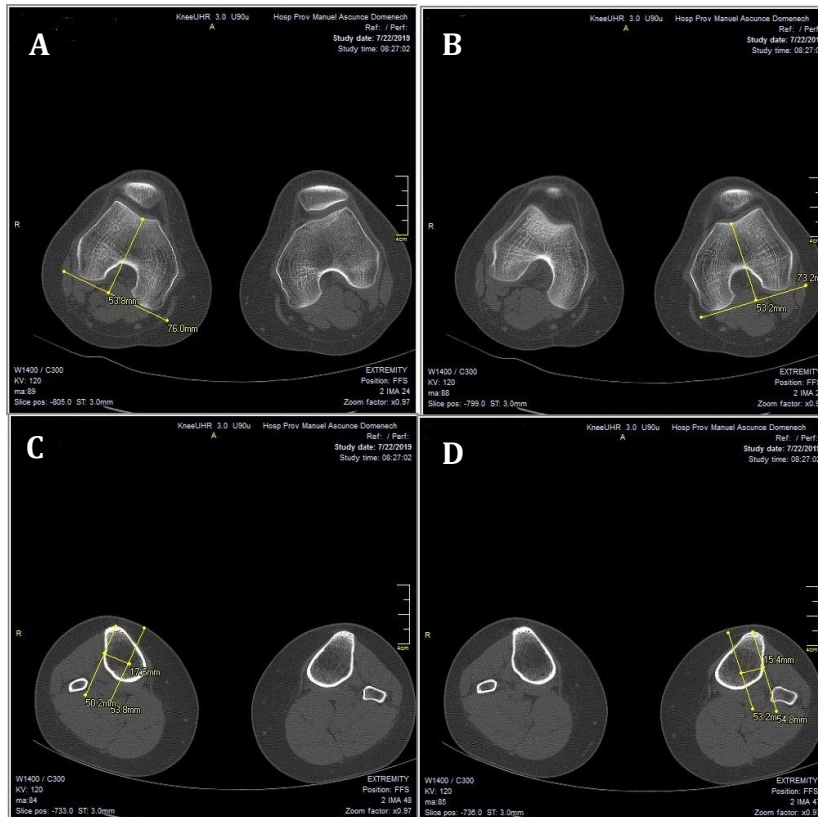


Fig. 3. Distancia TAT-SIC normal de ambas rodillas (la derecha de 17,2 mm y la izquierda de 16,4 mm): A-B) Se realiza la medición SIC; C-D) Se sobrepone esta medición a la de la TAT; luego se calcula la distancia entre las líneas SIC y TAT.

Los valores normales son de hasta 12 milímetros (mm), pero se estima que en 56 % de los pacientes que han presentado un episodio previo de luxación, esta medición es de 20 mm o más; de ahí que esta medida sea considerada como el valor máximo de normalidad (fig. 4).^(16,17)

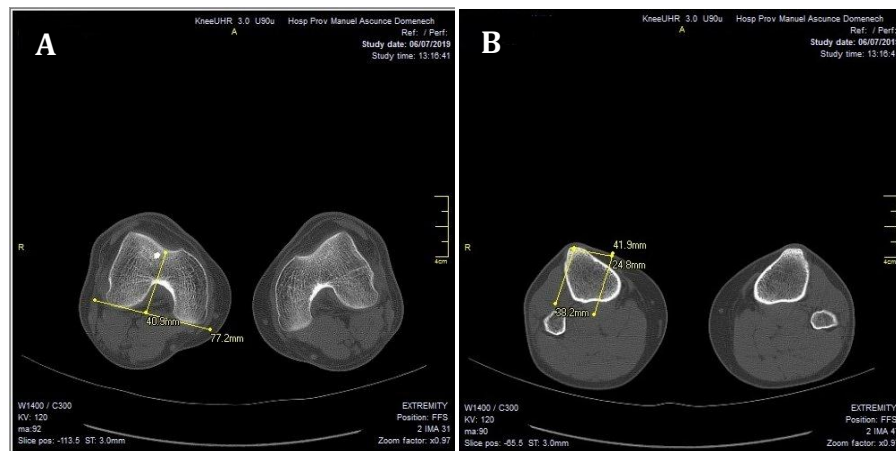


Fig. 4A-B. Distancia TAT-SIC de la rodilla derecha de 24,8 mm (por encima de los valores normales)

La distancia TAT-SIC también puede establecerse mediante la IRM, cuyos valores medios son de $13,9 \pm 4,5$ mm, tomando como referencia puntos óseos y del cartílago, en relación con los obtenidos por medio de la TAC de $14,4 \pm 5,4$ mm. Los estudios comparativos de la medición TAT-SIC han demostrado que los valores son siempre menores con la IRM que con la TAC. De hecho, se recomienda no decidir un procedimiento terapéutico definitivo, en específico la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior, basado solo en la medición con la IRM.^(5,18)

Con vistas a mejorar la confiabilidad de la medición TAT-SIC con el uso de la IRM, se han confeccionado dos métodos adicionales. El primero es calcular la distancia entre la entrada troclear (ET) y la tuberosidad anterior de la tibia. La línea ET se traza teniendo en cuenta el punto más profundo del cartílago de la tróclea en el corte axial y luego es

llevada al plano sagital, junto con la medición TAT; estos dos puntos son medidos de proximal a distal y dan como resultado el índice TAT-ET, cuyos valores por encima de 0,23 son considerados anormales. El segundo es la medición de la distancia entre el ligamento cruzado posterior (LCP) y la TAT; en pacientes sin antecedentes de luxación los valores promedios fueron de 18,4 mm y en aquellos con inestabilidad, de 21,9 mm.^(19,20)

Al comparar las dos vías imagenológicas empleadas para la medición, la TAC y la IRM, se consideró que la mejor opción es la primera, por su mayor disponibilidad y confiabilidad en pacientes con inestabilidad patelofemoral.^(18,20)

Para corregir el aumento de la distancia TAT-SIC por encima de los 20 mm, el procedimiento quirúrgico de elección es la transferencia de la tuberosidad anterior de la tibia hasta una medida aproximada de 10 a 15 mm. La transferencia puede ser en sentido medial y/o distal; en el caso de la transferencia medial se debe evaluar el estado de la tróclea, en especial su profundidad, para evitar la medialización excesiva de la rótula.^(15,16)

Interpretación quirúrgica de la distancia TAT-SIC

La traslación distal está justificada en pacientes con rótula alta. La técnica quirúrgica lleva implícita la traslación medial de solo 3 a 4 milímetros, ya que la distalización produce medialización de forma automática y se puede producir un desplazamiento medial excesivo de la rótula.^(15,17)

Así mismo la transferencia de la tuberosidad tibial anterior puede estar asociada a otras técnicas, como la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial con el empleo de injertos autólogos de los músculos semitendinoso y semimembranoso o de la fascia lata, además de la realización de trocleoplastia.^(8,10)

Conclusiones

La medición de la distancia TAT-SIC a través de la tomografía axial computarizada es útil para determinar cuál modalidad de tratamiento quirúrgico se debe emplear en pacientes

con inestabilidad patelofemoral, en especial cuando los valores son superiores de 20 mm, aunque la transferencia de la tuberosidad tibial anterior es el método de elección. También mediante la imagen por resonancia magnética se pueden realizar mediciones similares, como la de la distancia ET-TAT y la de la LCP-TAT.

Referencias bibliográficas

1. Best MJ, Tanaka MJ, Demehri S, Cosgarea AJ. Accuracy and reliability of the visual assessment of patellar tracking. *Am J Sports Med.* 2020;48(2):370-5.
2. Christensen TC, Sanders TL, Pareek A, Mohan R, Dahm DL, Krych AJ. Risk factors and time to recurrent ipsilateral and contralateral patellar dislocations. *Am J Sports Med.* 2017;45(9):2105-10.
3. Farr J. Editorial commentary: what is the optimal management of first and recurrent patellar instability? Patellofemoral instability management continues to evolve. *Arthroscopy.* 2018;34(11):3094-7.
4. Fathalla I, Holton J, Ashraf T. Examination under anesthesia in patients with recurrent patellar dislocation: prognostic study. *J Knee Surg.* 2019;32(4):361-5.
5. Ye Q, Yu T, Wu Y, Ding X, Gong X. Patellar instability: the reliability of magnetic resonance imaging measurement parameters. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019 [citado 13/02/2020];20(1):317. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6612413/pdf/12891_2019_Article_2697.pdf
6. Tompkins MA, Rohr SR, Agel J, Arendt EA. Anatomic patellar instability risk factors in primary lateral patellar dislocations do not predict injury patterns: an MRI-based study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(3):677-84.
7. Ferlic PW, Runer A, Dirisamer F, Balcarek P, Giesinger J, Biedermann R, et al. The use of tibial tuberosity-trochlear groove indices based on joint size in lower limb evaluation. *Int Orthop.* 2018;42(5):995-1000.
8. Hochreiter B, Hess S, Moser L, Hirschmann MT, Amsler F, Behrend H. Healthy knees have a highly variable patellofemoral alignment: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(2):398-406.

9. Tan SHS, Ibrahim MM, Lee ZJ, Chee YKM, Hui JH. Patellar tracking should be taken into account when measuring radiographic parameters for recurrent patellar instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(12):35-93.
10. Dewan V, Webb MSL, Prakash D, Malik A, Gella S, Kipps C. When does the patella dislocate? A systematic review of biomechanical & kinematic studies. *J Orthop.* 2019;20:70-7.
11. Bartsch A, Lubberts B, Mumme M, Egloff C, Pagenstert G. Does patella alta lead to worse clinical outcome in patients who undergo isolated medial patellofemoral ligament reconstruction? A systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018;138(11):1563-73.
12. Hevesi M, Heidenreich MJ, Camp CL, Hewett TE, Stuart MJ, Dahm DL, et al. The recurrent instability of the patella score: a statistically based model for prediction of long-term recurrence risk after first-time dislocation. *Arthroscopy.* 2019;35(2):537-43.
13. Hernigou J, Chahidi E, Bouaboula M, Moest E, Callewier A, Kyriakydis T, et al. Knee size chart nomogram for evaluation of tibial tuberosity-trochlear Groove distance in knees with or without history of patellofemoral instability. *Int Orthop.* 2018;42(12):2797-806.
14. Xiong R, Chen C, Yin L, Gong X, Luo J, Wang F, et al. How do axial scan orientation deviations affect the measurements of knee anatomical parameters associated with patellofemoral instability? A simulated computed tomography study. *J Knee Surg.* 2018;31(5):425-32.
15. DeJour D, Saggin PRF, Kuhn VC. Disorders of the Patellofemoral Joint. En: Scott WN. *Insall & Scott Surgery of the Knee.* 6 ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.p.843-84.
16. Arendt EA. Editorial Commentary: reducing the Tibial Tuberosity-Trochlear Groove distance in patella stabilization procedure. Too much of a (good) thing? *Arthroscopy.* 2018;34(8):2427-8.
17. Franciozi CE, Ambra LF, Albertoni LJB, Debieux P, Granata GSM, 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.

18. 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.

19. Brady JM, Rosencrans AS, Shubin Stein BE. Use of TT-PCL versus TT-TG. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11(2):261-5.

20. Cao P, Niu Y, Liu C, Wang X, Duan G, Mu Q, et al. Ratio of the tibial tuberosity-trochlear groove distance to the tibial maximal mediolateral axis: a more reliable and standardized way to measure the tibial tuberosity-trochlear groove distance. *Knee.* 2018; 25(1):59-65.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Alejandro Alvarez López: Recopilación y búsqueda de la información bibliográfica, confección y revisión del informe final. Participación: 30 %.

Rodrigo Fuentes-Véjar: Redacción del manuscrito, selección de las imágenes y organización de las referencias bibliográficas. Participación: 30 %.

Sergio Ricardo Soto-Carrasco: Redacción del manuscrito, selección de las imágenes y organización de las referencias bibliográficas. Revisión del informe final. Participación: 30 %.

Yenima de la Caridad García Lorenzo: Selección de las imágenes y organización de las referencias bibliográficas. Participación: 10 %.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).