

Disfunción del aparato extensor de la rodilla

Jorge Negrete Corona*

INTRODUCCIÓN

Desde 1930 hasta 1970 el término condromalacia patelar era empleado como sinónimo de síndrome patelofemoral, término sustituido por otros más descriptivos como son: disfunción patelofemoral, síndrome doloroso patelofemoral, dolor anterior de rodilla y disfunción del mecanismo extensor de la rodilla.

La rodilla es una articulación bicondílea sumamente compleja, cuyo mecanismo extensor involucra primordialmente a la articulación patelofemoral que es una trocleartrosis, al músculo cuadríceps, alerones laterales, tendón patelar y a la tuberosidad anterior de la tibia, por lo que requiere para su correcto funcionamiento que todas estas estructuras se encuentren normalmente desarrolladas y en relación íntima (*Figura 1*).¹

La función más importante de la rótula o patela es contribuir a la eficiencia del cuadríceps, incrementando el brazo de palanca del mecanismo extensor y manteniendo al tendón patelar alejado de los puntos de contacto femorotibial durante el movimiento, funcionando como una polea que mejora su ángulo de inclinación con respecto al fémur y evitando que funcione paralelamente, con lo que aumenta el poder de tracción del cuadríceps.

Se estima que la ausencia de la patela disminuye 40% el torque del cuadríceps, por lo que esta estructura resulta imprescindible para centrar las fuerzas divergentes de los cuatro haces musculares que integran el cuadríceps, soportando la presión que éstos ejercen sobre los cóndilos femorales y a la vez, reduciendo la fricción entre estas estructuras, aunque pueda causarle problemas de nutrición.

Objetivos:

- a) Presentar una reseña de las posibles causas de disfunción del aparato extensor de la rodilla.
- b) Esbozar su principio biomecánico.
- c) Sugerir en forma sucinta los medios de diagnóstico más utilizados.

* Jefe del Servicio de Ortopedia del Hospital Regional Adolfo López Mateos. ISSSTE.

Normalmente existen varios tipos de patelas (cuatro, según Wiberg) y de acuerdo a su forma o tipo, se acoplarán a la tróclea del fémur o tenderán a desplazarse lateralmente.

MECÁNICA

En los movimientos de flexo extensión la rótula se desplaza en un plano sagital a partir de una posición de extensión, retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de tuberosidad anterior de la tibia y su radio es igual a la longitud del ligamento rotuliano. Al mismo tiempo se inclina alrededor de 35 grados sobre sí misma, de tal manera que su cara posterior, que miraba hacia atrás en la flexión máxima, se orienta hacia atrás y hacia abajo, con lo que experimenta un movimiento de traslación circunferencial con respecto a la tibia.^{6,8}

En la fase de postura la flexión de la rodilla funciona como un amortiguador para ayudar a la aceptación de peso y también resulta de suma importancia en las fases de la marcha: en la primera y últimas fases, el músculo vasto externo y en las otras tres fases, el recto anterior del cuádriceps.⁸⁻¹⁰

CAUSAS DE DISFUNCIÓN

Hay una gran variedad de alteraciones que pueden dar origen a una disfunción del aparato extensor y se agrupan como sigue:

Congénitas: agenesias de algunas de las estructuras que lo componen, principalmente de alerones o inserciones de los músculos.

Del desarrollo: Anteversión femoral, retroversión femoral, torsión interna de rodilla, torsión externa de rodilla, torsión tibial interna, torsión tibial externa. Las cuales pueden ser debidas a alteraciones neuromusculares, espasticidad, secuelas de hipoxia neonatal.

Secundarias: traumáticas, degenerativas, inflamatorias (artritis reumatoide), Osgood-Schlater, Sinding-Larsen-Johanssen, uso de esteroides, diabetes mellitus, inmovilizaciones pro-

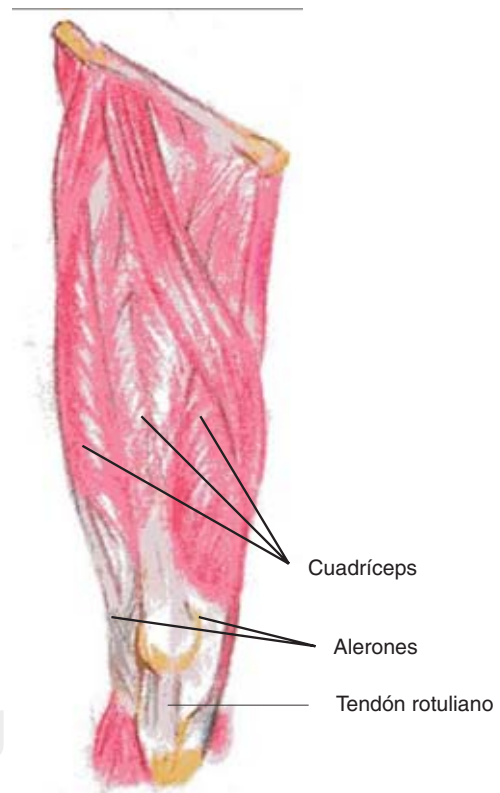


Figura 1. Elementos del aparato extensor de la rodilla.

longadas, rótula alta, rótula baja, alteraciones neurológicas secundarias a distrofias o lesiones radiculares o cauda equina, tendinitis patelar.

Iatrogénicas: Falta de acondicionamiento físico después de una artroplastia total de rodilla.¹¹⁻¹⁶

Muchas de estas patologías representan para el paciente, más que alguna alteración de la marcha: dolor, siendo éste el síntoma que obliga al paciente a acudir a consulta médica, ya que la disfunción de este mecanismo produce alteraciones en las superficies de la articulación femoropatelar que está sometida a una gran presión durante la flexo-extensión, debido a que la rótula discurre a lo largo de la tróclea hasta la escotadura intercondílea con un desplazamiento promedio de 8 cm.^{4,5}

DIAGNÓSTICO

Por lo general, cuando se presenta dolor en la rodilla siempre se piensa en una lesión meniscal y con frecuencia se olvida la rótula, por lo que el interrogatorio y la exploración física deben dirigirse a buscar intencionadamente alguna de las causas y alteraciones antes mencionadas, ya que aunque las causas de disfunción patelo-femoral son múltiples, los síntomas suelen ser comunes: dolor e inestabilidad.

Los síntomas varían en su inicio y por lo general se asocian a un trauma de alta energía, un mecanismo típico es una rotación externo en valgo; en otras ocasiones se asocia a lesiones por *sobreuso* o exceso de carga.

El ataque agudo por lo general se manifiesta con dolor retropatelar, casi siempre en el lado medial y en no pocas ocasiones en la fosa poplítea. Posteriormente el dolor se presenta por lo general al bajar escaleras o al hacer esfuerzos que impliquen una contracción importante del cuádriceps.

No obstante que el cartílago articular no está inervado, el dolor puede proceder de los tejidos blandos (retináculo, sinovial, tendones y nervios) o de estructuras óseas, ya que el hueso subcondral está ricamente inervado.

El segundo síntoma que se presenta con mayor frecuencia es la inestabilidad que se manifiesta por una subluxación de la rótula o una luxación franca. La inestabilidad puede evidenciarse tratando de sacar la rótula del surco condíleo, pero en muchas ocasiones el paciente lo refiere en forma subclínica e inclusive a veces refiere escuchar cuando la rótula regresa a su lugar.

Algunos pacientes pueden referir bloqueos, aunque no se sabe bien la causa. En otros casos se presenta inflamación que puede deberse a una sinovitis o a una hemartrosis después de una luxación, pero muchos pacientes refieren aumento de volumen sólo como un síntoma sin que éste sea real.

Durante la exploración física debe verificarse el eje mecánico y la presencia de posibles problemas torsionales (*Figura 2*).

Los estudios de gabinete básicos que se recomiendan son: Radiografías simples en posiciones AP, lateral y tangenciales. La proyección AP no es de gran utilidad para el diagnóstico de esta entidad; sin embargo, permite observar la relación entre los tres huesos que conforman la rodilla, su densidad ósea y otros posibles problemas como pueden ser osteofitos (*Figura 3a*) artrosis femorotibial, la presencia de algún quiste u otras alteraciones óseas.

La proyección lateral debe hacerse con la rodilla flexionada a 30 grados y sin rotaciones para tensar el tendón patelar y ver la relación que guarda la rótula con la tróclea femoral. También en esta proyección pueden visualizarse osteofitos, tanto en el polo superior como en el inferior, esclerosis subcondral y también puede determinarse la altura de la patela por cualquiera de los métodos descritos para tal fin: Insall Salvati, Blackburne and Peel, Catons, etcétera (Figura 3b).

Las proyecciones axiales o de Merchant permiten la medición de dos ángulos: El del sulcus y el ángulo de congruencia patelofemoral. El primero con valores normales de 137 grados, con una desviación estándar de 6 y el segundo con -6 y una desviación estándar de 11. De esta manera, cuando el ángulo del sulcus aumenta, también aumentara el de congruencia patelofemoral (Figura 4).

También de suma importancia es el eje mecánico para determinar el grado de valgo y el ángulo Q (Figura 5).



Figura 2. A. Exploración del eje anatómico y problemas torsionales. **B.** Ángulo Q.

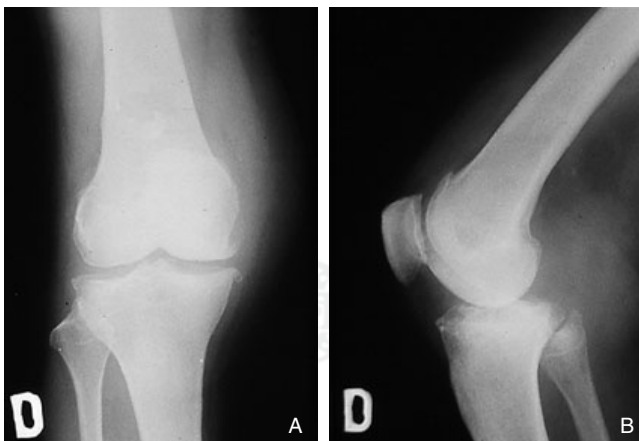


Figura 3. a. Proyección AP. **b.** Proyección lateral, explicación en el texto.

La resonancia magnética es actualmente el método con mayor sensibilidad diagnóstica en la rodilla, ya que también permite identificar lesiones sobre partes blandas, pero en esta entidad sólo nos permite confirmar los problemas de desaje descritos con las imágenes simples y en algunos casos, posibles lesiones del cartílago, en los retináculos o en el tendón patelar.

Cuando existe la sospecha de una lesión muscular es imprescindible demostrarlo mediante una electromiografía y por último se tiene la opción de la artroscopia que facilita la revisión directa de las estructuras internas de la rodilla como son: el estado del cartílago articular, el centraje dinámico de la rótula sobre el

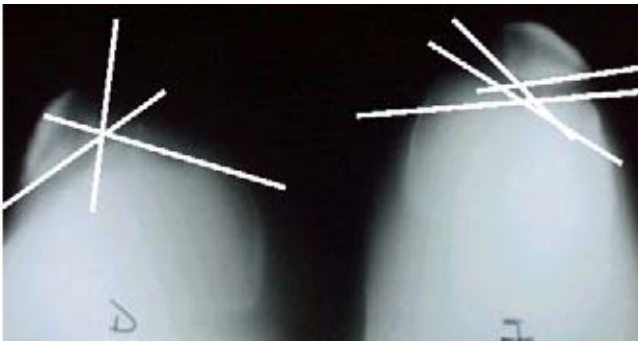


Figura 4. Imágenes tangenciales que muestran en el lado derecho un incremento importante del sulcus y del ángulo de congruencia en una paciente con luxación recidivante de rótula.

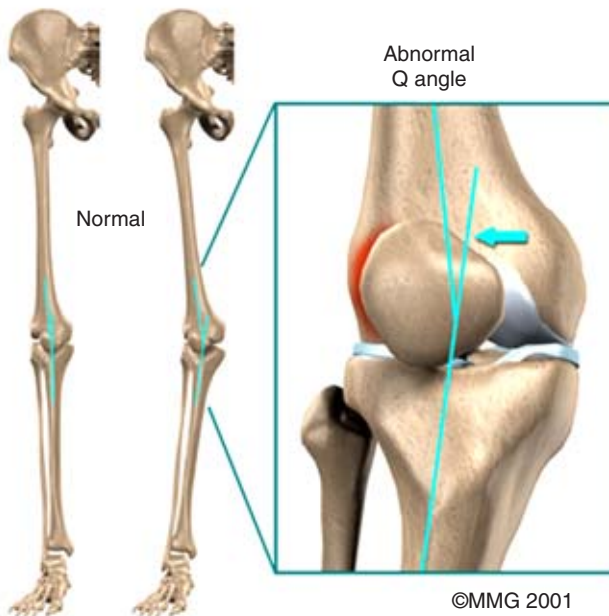


Figura 5. Eje mecánico normal a la derecha y eje mecánico en valgo con ángulo Q aumentado a la izquierda.

sulcus, posibles lesiones en estructuras aledañas como meniscos, ligamentos y sinovial o la presencia de alguna plica.

TRATAMIENTO

Como se ha visto, el dolor patelofemoral puede tener diversos orígenes y pueden contribuir a generarlo uno o varios factores, por lo que es imprescindible contar con un diagnóstico preciso, que permita determinar en orden de importancia, los problemas a corregir antes de decidir cualquier tipo de tratamiento.

El fortalecimiento muscular es de suma importancia, ya que la deficiencia de fuerza en cuádriceps, además de cualquier otro trastorno existente, ocasiona un desequilibrio de la función del aparato extensor, por lo que la fuerza y potencia de esta estructura muscular deben ser evaluados de acuerdo a la escala de Daniels¹⁴⁻¹⁹ e independientemente de cualquiera que sea el diagnóstico y tratamiento, el trabajo de fortalecimiento y aumento de potencia del cuádriceps se establecerá como medida universal.

BIBLIOGRAFÍA

1. McConnell J, Cook H. Anterior Knee Pain. In: Brukner P, Karim K. *Clinical sports medicine*. 2 ed. New York: Worlwide, 2001.
2. Latarjet M, Ruiz L. *Anatomía humana*. 3 ed. México: Editorial Médica Panamericana, 1996: 16.
3. Kuitunen S, Komi PV, Kyolainen H. Knee and ankle joint stiffness in sprint running. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(1): 166-173.
4. Cohen M, Abdalla RJ, Ferreti M, Silva PR. Síndrome Patelofemoral. In: Cohen M, Abadía RJ. *Leoes dos Esportes Diagnostico Prevencao- Tratamento*. Rio de Janeiro; Revinter, 2003.
5. Kerrigan DC, Lelas JL, Goggins J, Merriman GJ, Kaplan RJ, Felson DT. Effectiveness of a lateral-wedge insole on knee varus torque in patients whit knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(7): 889-893.
6. Kerrigan DC, Deming LC, Holden MK. Knee recurvatum in gait: a study of associated knee biomechanics. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(7): 645-650.
7. Malagan GA, Lee WS. *Patellar injury and dislocation*. New Jersey, 2003; 15: 28.
8. Sadehi H, Prince F, Zabjek KF, Sadeghi S, Labelle H. Knee Flexors/extensors in gait of elderly and young able-bodied men (II). *Knee* 2002; 9: 54-63.
9. Márquez C. *Reporte de marcha, Hospital Ortopédico Infantil*. Unidad de Laboratorio de marcha. México.
10. Redfern MS, Cham R, Gielo-Perczak, Gronqvist R, Hirvonen M, Lanshammar H, et al. Biomechanics of slips. *Ergonomics* 2001; 44(13): 1138-1166.
11. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. *J Biomech* 2002; 35(6): 872.
12. Konrath GA, Chen D, Lock T, Goitz HT, Watson JT, Moed BR, D'Ambrosio G. Outcomes following repair of quadriceps tendon ruptures. *J Orthop Trauma*. 1998; 12(4): 273-279.
13. Lindy PB, Boynton MD, Fadale PD. Repair of patellar tendon disruptions without hardware. *J Orthop Trauma* 1995; 9(3): 238-243.
14. Edwards TB, Lewis JE, Guanache CA. Patellar tendon and tibial tubercle reconstruction using quadriceps tendon with patellar bone plug autograft. *J Orthop Trauma* 1997; 11(4): 304-307.
15. Polakoff DR, Bucholz RW, Ogden JA. Tension band wiring of displaced tibial tuberosity fractures in adolescents. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 209: 161-165.
16. Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J Bone Joint Surg* 1980; 62(2): 205-215.
17. Post WR. Patellofemoral Pain: Let the physical exam define treatment. *Phys Sport Med* 1998; 26(1).
18. Servi JT. *Patellofemoral joint syndromes*. Miami, Mai 2002.
19. Weber MD. Reabilitacao do Joelho. In: Mellion MB, cols. *Segredos em Medicina Desportiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.