

Rótula alta en adolescentes

Antonio Redón Tavera*

DEFINICIÓN

La rótula alta es una entidad en la que la rótula, o patela, se encuentra colocada en un nivel significativamente superior o proximal al plano articular de la rodilla.

Objetivos:

- a) Describir la función de la rótula dentro del complejo articular de la rodilla.
- b) Definir el concepto de rótula alta y sus consecuencias.
- c) Analizar sus métodos de estudio.
- d) Proponer alternativas de tratamiento.

ANATOMÍA FUNCIONAL

La rótula forma parte global de la articulación de la rodilla en su compartimiento anterior y al mismo tiempo forma parte del llamado mecanismo extensor, que está constituido además por el músculo cuadríceps y el tendón rotuliano. Hay otras estructuras anatómicas que contribuyen a la función de este mecanismo que son: los planos aponeuróticos intermusculares del muslo que sirven de inserción al cuadríceps, y los alerones rotulianos, también llamados retináculos, colocados uno a cada lado de la rótula, que funcionan como riendas para mantenerla estabilizada sobre la polea o tróclea femoral y en íntimo contacto con ella.

Cuando la rodilla se encuentra en extensión, los retináculos quedan laxos, alojando al paquete adiposo infrarrotuliano de Hoffa. Por lo contrario, cuando la rodilla se flexiona, los retináculos se tensan y proyectan el paquete de Hoffa hacia atrás, con lo cual los cuernos anteriores de los meniscos de la rodilla son desplazados también hacia atrás para ajustar la superficie articular tibial a la curvatura del polo posterior de los cóndilos femorales.

La rótula tiene un movimiento normalmente muy estable, que transcurre por el centro de la polea femoral en sentidos proximal y distal. Cuando la rodilla se extiende, la rótula alcanza su máxima posición de elevación, mientras que durante la flexión, la rótula desciende hasta quedar situada frente a la escotadura intercondílea.

* Jefe del Servicio de Ortopedia Pediátrica. Instituto Nacional de Rehabilitación. Secretaría de Salud.

Dirección para correspondencia:
Dr. Antonio Redón Tavera
Calzada. México-Xochimilco 289,
Col. Arenal de Guadalupe, Tlalpan, México D.F., 14389
E-mail: antonioredon@doctor.com

La función de la rótula es aumentar el poder del músculo cuadríceps. Por ejemplo, si la rótula no existiera y el tendón rotuliano estuviera directamente en contacto con la polea femoral, desde luego que la función extensora sería posible, pero en la realidad, la presencia de la rótula incrementa la distancia entre el centro de rotación de la rodilla y el mecanismo extensor, lo cual da como resultante un incremento en la fuerza del llamado momento extensor de la rodilla, para lo cual podríamos apegarnos a la regla simple de:

$$\text{Momento de una fuerza} = \text{fuerza} \times \text{brazo de palanca} \quad (\text{Figura 1})$$

Al trabajo aislado de un músculo se le denomina contracción fásica. La acción del cuadríceps consiste en producir extensión activa de la rodilla. En otras palabras, la contracción fásica del cuadríceps produce simplemente la extensión de la articulación femorotibial, pero en la vida real, ninguna parte del organismo o del sistema músculo-esquelético se mueve como un robot, los movimientos son coordinados, finos y sincrónicos. Esto significa que en toda clase de actividad del tronco y de las extremidades, varios grupos de músculos trabajan en momentos similares o en intervalos finamente sucesivos para producir tales movimientos finos, que son característicos de la función muscular voluntaria.

Al trabajo coordinado de varios músculos o grupos musculares se le denomina contracción sinérgica.

El cuadríceps interviene en la estabilidad de la marcha, de la carrera y en el ascenso y descenso de planos inclinados y escalones, y tiene especial importancia en los movimientos de la rodilla durante las actividades deportivas. Todas estas son funciones llamadas antigravitatorias de dicho complejo muscular, pero su actividad primaria por excelencia es la preservación de la bipedestación erguida, que es por excelencia, entre los mamíferos, la postura exclusiva de la especie humana.

RÓTULA ALTA

Como se señaló en el primer párrafo, es una entidad nosológica que consiste en la ubicación excesivamente proximal de la rótula, que queda colocada en un plano proximal a la polea femoral, es decir, la rótula alta no se encuentra frente a dicha polea, sino muy por encima de ella. El origen del problema parece

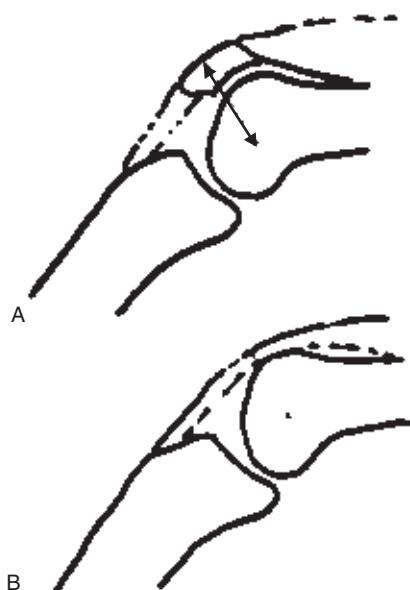


Figura 1. Comparación esquemática del "brazo de palanca rotatorio" para la flexo-extensión de la rodilla: **A** con la rótula y **B** sin ella. El incremento de dicho vector en presencia de la rótula, favorece el momento extensor de la rodilla.

ser congénito y de acuerdo con el concepto observado por el autor, consiste primariamente en una longitud excesiva del tendón rotuliano. En forma secundaria, todos los demás elementos anatómicos relacionados con la rótula se adaptan a la posición de ella, siendo especialmente notoria la laxitud de los retináculos en ambos lados de la rodilla. Este tendón mide en promedio algo más de una pulgada, es decir, entre tres y cuatro centímetros de longitud. En cambio, cuando se trata de rótula alta, hemos observado, por ejemplo durante la cirugía, tendones rotulianos que miden hasta seis y siete centímetros de largo. Como resultado, durante toda actividad en la que se produzca extensión de la rodilla, la rótula ascenderá mucho más de lo que debería durante su desplazamiento proximal.

PATOMEcánICA

La rótula necesariamente asciende y descende cuando la rodilla se extiende y se flexiona. Ahora bien, cuando la rótula se encuentra demasiado alta, la regla es que, además, sufre cierta lateralización debido a que la masa muscular total del cuadríceps tiene predominio en favor del vasto lateral o externo y como consecuencia la resultante de la fuerza del músculo cuadríceps desarrolla un vector ligeramente lateral en relación con el eje longitudinal del fémur. Por lo tanto, la rótula alta se encontrará casi siempre alta y lateralizada (*Figura 2A*).

A partir del punto de máxima elevación de la rótula, es decir, en la extensión completa de la rodilla, por ejemplo como ocurre durante el final de la fase de balanceo de la marcha, la rótula empezará a descender en la medida que se vaya flexionando la rodilla. A diferencia del movimiento fino de una rótula normal a lo largo de su polea femoral, la rótula alta y lateralizada primero descende,

luego su faceta lateral posterior choca con el polo anterior del cóndilo femoral externo (lo cual significa traumatismo para la rótula); a continuación la rótula se centra en la polea femoral y luego sigue descendiendo. Con todo este complejo movimiento, desarrolla un mecanismo de descenso al que se llama “trayectoria en bayoneta” como se señala en la *figura 2B*.¹

Lo anterior, significa que la rótula alta y lateralizada recibe diariamente un número de traumatismos en su faceta lateral posterior, igual al número de pasos que el paciente desarrolla durante el día. Parece aceptable que el niño y el adolescente efectúen durante cada día un

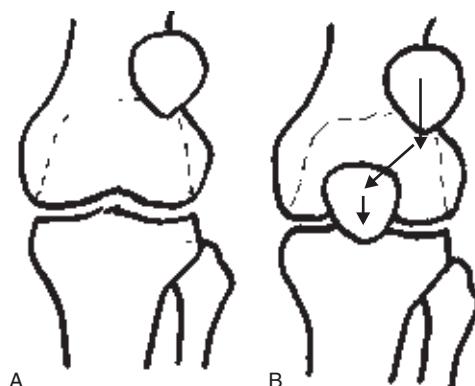


Figura 2. A. Rótula alta y lateralizada. B. Cuando la rótula descende durante la flexión de la rodilla, choca con el cóndilo externo, medializa y luego sigue descendiendo. Se le denomina “trayectoria en bayoneta”.

número de pasos mucho mayor en comparación con el adulto, puesto que las actividades de juego de aquéllos duran varias horas diarias, lo que convierte el trabajo del aparato locomotor en una situación de trauma repetitivo para una rótula alta y lateralizada.

El traumatismo acumulativo en la rótula produce daño en el cartílago articular de su faceta lateral posterior, lo cual, de acuerdo con Tachdjian (1997) no es más que el inicio de la futura artrosis patelofemoral. De hecho, el daño cartilaginoso consiste en un principio en edema de dicha estructura; subsecuentemente hay desplumamiento de la superficie articular y ruptura de las fibrillas colágenas del cartílago hialino; a continuación hay fibrilación o deshilachamiento con desprendimiento sucesivo de porciones de fibrillas y descubrimiento progresivo del hueso subcondral.²

Todo ello constituye, en sus diversas fases, la condromalacia patelar, debiendo entender que la condromalacia ya es uno de los componentes de la artrosis.

En la rótula alta y lateral suelen presentarse tardíamente todos los componentes de la artrosis, que son: a) condromalacia, b) osteofitosis y c) necrosis ósea subcondral, cada uno con diversos grados de severidad y de avance progresivo, lo que sólo será cuestión de evolución y tiempo.

Se ha descrito por Lempert (citado por Picket, 1985) que la artrosis de la rótula, aun en las etapas tempranas de condromalacia, produce aumento de la presión intraósea por rezago de la circulación venosa, la cual es causa de dolor. En otras palabras, cuando hay dolor al examinar una rótula alta y lateral sintomática ya estamos enfrentando fases tempranas de artrosis rotuliana, aun tratándose de adolescentes y jóvenes.³

De hecho, el síndrome doloroso anterior de la rodilla en el niño escolar mayor y en el adolescente, debe orientar al clínico a sospechar como primera posibilidad un cuadro de rótula alta y lateralizada.

CUADRO CLÍNICO

Como primer precepto debe señalarse que la rótula alta sintomática se manifiesta por lo general en niños escolares mayores, es decir, a una edad entre los 10 y 12 años. Antes de esa edad, los tejidos del niño son muy laxos por lo que todavía muestra cierta laxitud normal, por lo que muchas rótulas podrían ser diagnosticadas como altas o hiperlaxas de manera equivocada.

El cuadro se observa con formalidad a partir de la adolescencia, que es una edad en la que se inicia el proceso de maduración esquelética y por lo tanto el individuo adquiere una mayor resistencia y dureza de los tejidos que integran el aparato locomotor.

En algunos casos puede haber antecedente traumático, del tipo de una caída de superficie sobre las rodillas, por ejemplo, caminando en la vía pública o corriendo en el campo deportivo; sin embargo, el traumatismo directo no es requisito indispensable. De hecho, hay casos de rótula alta con dolor de aparición progresiva o bien rótula alta bilateral en los que solamente duele una de las dos rodillas, así como individuos que permanecen asintomáticos de manera indefini-

da a pesar del trauma. Se asume que el traumatismo podría influir produciendo una lesión condral en la rótula, como una fisura o grieta, a partir de la cual se puede desarrollar la condromalacia.

El cuadro subjetivo comienza con dolor en la región anterior de la rodilla que tiene relación estrecha con la actividad física. Es característico que el niño escolar mayor o el adolescente, durante la realización de deportes o poco después de los mismos, aqueje dolor en la rodilla, que por lo general disminuye o se elimina con el empleo de analgésicos orales y con el reposo. Típicamente, el dolor reaparece cuando el sujeto vuelve a jugar.

La aparición del dolor es cada vez con más rapidez y su duración es mayor. Asimismo, la medicación suele ser menos efectiva para controlarlo. Después se presenta con actividades más sencillas, de medianos o pequeños esfuerzos, al extremo que la sola caminata o el uso de escaleras reproduce el dolor de inmediato.

La exploración permite determinar que la rótula se encuentra en una posición muy proximal en relación con el plano articular de la rodilla y su movilidad pasiva está también muy aumentada. La palpación profunda evoca dolor en la faceta lateral posterior de la rótula. Los signos del cepillo y del escape de la rótula también pueden provocar dolor.

En algunos casos avanzados puede haber dolor en casi todas las estructuras de la rodilla y este tipo de dolor generalizado en toda la articulación aparece como resultado de la presencia de sinovitis crónica por trauma acumulativo expandido en todo el revestimiento articular sinovial interior de la rodilla. En estos casos, la orientación clínica del diagnóstico suele ser difícil porque llega a generar confusión con la presencia de datos meniscales positivos. El examen completo de la rodilla mostrará su sistema capsuloligamentoso estable, pero con síntomas falsos positivos para los meniscos.

En el transcurso de las décadas de los 60 y 70, después de integrar clínicamente un diagnóstico sindromático de lesión meniscal, gracias al antecedente del traumatismo y por la exploración dolorosa de los fondos de saco meniscales, se llegó a realizar la resección de un menisco sano con no poca frecuencia. Esto ocurría antes del advenimiento de la era del salvamento de los meniscos de la rodilla, que hoy se practica sistemáticamente, ya sea de manera abierta o artroscópica. Todo ello ocurría ante la presencia de un síndrome meniscal falso positivo.

El diagnóstico diferencial del síndrome doloroso anterior de la rodilla producido por rótula alta y lateralizada sintomática, debe hacerse con la lesión de los meniscos de la rodilla, con el menisco discoide congénito, con la presencia de plica sinovial anterior y quizá con otros tipos de sinovitis menos frecuentes como la artritis reumatoide, la sinovitis villonodular pigmentada, la sinovitis hemofílica, el hemangioma sinovial, tumores óseos del fémur distal y algunos padecimientos de la cadera como la enfermedad de Perthes.

DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

En México, el autor ha publicado un método original para medir la posición de la rótula mediante radiografías dinámicas simples, aunque se conocen otros como

el llamado índice de Insall-Salvati (1971) que mide dicha relación por inferencias en proyección lateral con la rodilla en posición de semiflexión.⁴

El método que se propone aquí se diseñó con base en el concepto ya señalado del máximo ascenso de la rótula durante la extensión de la rodilla de modo similar a lo que ocurre durante la marcha. Consiste en una radiografía que debe tomarse en posición horizontal, con las rótulas al frente y con las rodillas completamente extendidas y tensas. Es decir, los músculos cuadríceps deben estar contraídos al momento de la toma de las radiografías, para lo cual el paciente es instruido previamente en el consultorio del ortopedista y dicho señalamiento debe establecerse en la prescripción de la radiografía. El foco radiológico debe colocarse a una distancia rutinaria de un metro entre el tubo de rayos catódicos y la placa radiográfica (*Figura 3*). Una vez obtenida la radiografía, se trazan dos líneas horizontales paralelas entre sí: la primera en el plano inferior de los cóndilos femorales y la segunda en el polo inferior de la rótula (*Figura 4*). Luego se mide la distancia entre ambas líneas, a la cual se le ha llamado “distancia intercondilo-rotuliana” (DICR).

En el Atlas Radiológico de Muñoz (1999) se señala que la DICR en sujetos normales a partir de los 17 años de edad, mide alrededor de 12.5 mm (± 7 mm). Es decir, la rótula se encuentra en +12.5 mm en promedio, proximal al plano bicondíleo. En teoría, la mayor parte de los esquemas de los tratados de anatomía nos muestran a la rótula colocada exactamente frente a la polea femoral, como si estuviera en el “plano 0”, es decir con una DICR igual a cero, lo cual en la realidad prácticamente no existe.⁵ En individuos con rótula alta y sintomática, la DICR se encuentra en promedio en +30 mm (± 10 mm).

El método así descrito significa el modo radiológico simplificado. Si se desea efectuar un estudio comparativo de la posición de la rótula en reposo y de su posición más alta, se toman dos radiografías, la primera en estación de pie con las rótulas al frente y las rodillas en descanso. Aquí se mide la posición de máximo descenso de la rótula y la segunda radiografía con el método dinámico ya descrito. En la práctica basta con la segunda, es decir, con una sola radiografía tomada en posición horizontal con las rodillas extendidas y tensas.

Muñoz (1999) describe su propio método que es muy similar al anterior. A partir del plano bicondíleo toma como punto de referencia el centro de la rótula y mide además de la distancia intercondilo-rotuliana, el ángulo de lateralización de la rótula. Se considera que un ángulo mayor de 6 grados de lateralización es anormal.⁵

Las radiografías tangenciales pueden ser útiles en casos extremos de lateraliza-



Figura 3. La toma radiográfica dinámica se efectúa con el paciente en posición horizontal, con las rótulas al cenit y con las rodillas tensas en su máxima extensión.

ción de las rótulas, pero no así en la mayoría de los sujetos con rótula alta, en quienes dicho hueso se centra en la polea femoral con la sola flexión parcial de la rodilla.

El estudio con cortes axiales de tomografía (TAC) también puede contribuir al estudio de la rótula alta, pero es muy subjetivo, ya que solamente se observa la polea femoral vacía, es decir, sin la imagen de la rótula que se encuentra situada sobre el tercio distal de la diáfisis o sobre la metáfisis pero no en la polea.

TRATAMIENTO

Antes de proponer el tratamiento definitivo de la rótula alta y lateral conviene reflexionar sobre un detalle de su anatomía patológica. El concepto tradicional de la evolución de las especies nos indica que

la función hace al órgano o, en todo caso, el órgano puede registrar cierta remodelación de acuerdo con su función.

Lo anterior se refiere a que la rótula y la polea femoral se remodelan entre sí de manera recíproca durante el crecimiento. Cuando ambos componentes óseos se encuentran frente a frente, en íntimo contacto, su relación es normal y permanente. En caso contrario, cuando la rótula está más arriba de la polea femoral, no ocurre tal remodelación en la forma normal. En la entidad de rótula alta, ésta se desarrolla más plana y ensanchada, sus facetas posteriores son más planas y la cresta rotuliana interfacetaria es menos prominente. Por su parte, la polea femoral también es más plana y por lo tanto su capacidad para contener a la rótula en su desplazamiento superior e inferior, es reducida.

Este argumento justifica aplicar un tratamiento considerado económico en el caso de la rótula alta y sintomática en adolescentes, en quienes no deben tocarse las regiones óseas involucradas por contener fisis de crecimiento. Por lo tanto, se propone que en pacientes muy jóvenes, el plan de tratamiento sea mediante la liberación artroscópica del retináculo lateral y la plicatura del retináculo medial. Sin embargo, sabemos que este método no siempre es suficiente, ni en adolescentes ni en adultos, puesto que puede contribuir a mejorar el equilibrio entre los momentos rotatorios medial y lateral de la rótula, pero no modifica el problema esencial de origen que es la longitud excesiva del tendón rotuliano.

Como tratamiento definitivo se recomienda la pateloplastia ampliada (*Figura 5*). Fue descrita por el autor en 2001, debe practicarse después de la maduración esquelética e involucra dos aspectos técnicos fundamentales: 1) un corte diagonal del tendón rotuliano, con dirección inferior y medial y 2) el angostamiento de la rótula mediante la resección de aproximadamente un centímetro de todo su borde lateral.⁶

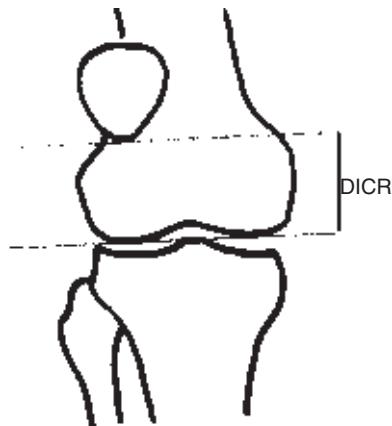


Figura 4. Para medir la distancia intercondilo-rotuliana (DICR) se trazan dos líneas paralelas, una en el plano bicondileo y otra en el polo inferior de la rótula. La DICR es la distancia entre ambas.

La pateloplastia ampliada busca cumplir con tres objetivos biomecánicos para la rótula: Con el corte del tendón se logra: 1) el acortamiento del tendón rotuliano, que es originalmente demasiado largo, 2) el deslizamiento distal de la rótula, que al mismo tiempo se medializa y se centra frente a la polea femoral, gracias a la dirección diagonal inferomedial del corte en el tendón. Con el angostamiento de la rótula se logra: 3) evitar la hiperpresión de la rótula una vez descendida sobre el polo anterior del cóndilo femoral externo que casi siempre es muy prominente, lo cual sería causa de dolor postoperatorio.

La razón de efectuar el corte en el tendón es que se trata de un tejido muy rico en colágeno, bien irrigado y con baja sensibilidad, cuya función es más bien propioceptiva; por lo tanto es un proceso muy poco doloroso y con gran capacidad de regeneración. El tendón se sutura con tres surjetes continuos con material **siempre absorbible** del tipo del ácido poliglicólico o polidioxanona del número “0”. La rodilla no se inmoviliza y sólo se recomienda restricción formal de las actividades físicas de mucha exigencia como deportes o conducción de vehículos por un periodo de unas 12 semanas, con un programa de ejercicio asistido progresivo.

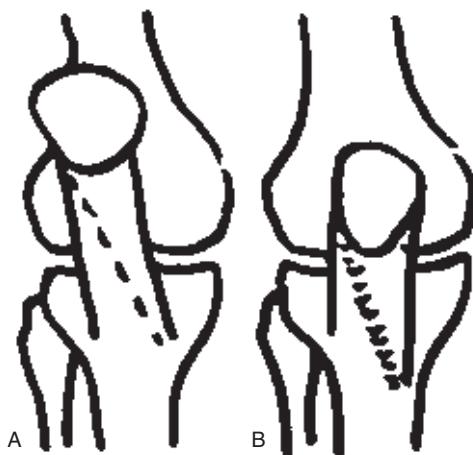


Figura 5. Esquema de la pateloplastia ampliada.

A. Se traza un corte diagonal en dirección inferomedial a todo lo largo del tendón rotuliano y se angosta el borde externo de la rótula. B. Se sutura el tendón una vez descendida y angostada la rótula que deberá quedar colocada en su nueva posición de centraje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Redón TA, De la Rosa AM. Rótula alta. Método original de medición radiológica mediante la distancia intercondilo-rotuliana en proyecciones frontales dinámicas. *Rev Mex Ortop Traum* 2000; 14(3): 221-4.
2. Tachdjian MO. Clinical Pediatric Orthopedics. The art of diagnosis and principles of management. Stamford CT. *Appleton & Lange* 1997: 91-107.
3. Lempert R. (Citado por Picket J). *Condromalacia de la patela*. México DF, Ed. Científica PLM: 163.
4. Insall JN, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971; 101(1): 101-4.
5. Muñoz GJ. *Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología*. México. McGraw-Hill Interamericana. 1999: 225-33.
6. Redón TA, De la Rosa AM, Martínez EV, García PG, Rodríguez VR, Martínez AL. Rótula alta y lateral. Pateloplastia por angostamiento y descenso-centraje de la rótula, mediante tenotomía diagonal y tenorrafia rotuliana con material absorbible. *Rev Mex Ortop Traum* 2001; 15(6): 229-34.