

REUNION CONJUNTA AAOT-SATD
Tema: "PATOLOGIA FEMOROPATELAR"

Estructura anatómica rotuliana en relación con la traumatología del deporte

Dr. OMAR LENCINA*

Resumen: *El error primario que se comete en el tratamiento de la patología rotuliana es la incapacidad de trasladar los conceptos anatómicos hacia un diagnóstico específico. De ahí que el éxito de un tratamiento correcto depende de un acabado conocimiento anatómico, base científica de la resolución de estos casos complejos.*

Summary: *The primary error made in the treatment of disorders of the patellofemoral joints is the inability of translating the anatomical concepts to an specific diagnosis. The success of a correct treatment is based on anatomical concepts which are the scientific sustent for the resolution of complex clinical cases.*

El dolor de la cara anterior de la rodilla está íntimamente relacionado con la anatomía de la articulación patelofemoral y las estructuras que la circundan. El auge del deporte en nuestro país se ha visto asociado a un gran número de síndromes clínicos relacionados con la rótula. El motivo de la presente investigación es de-

finir conceptos anatómicos estáticos y dinámicos aplicados a la traumatología deportiva para comprender en una forma racional el diagnóstico de los trastornos rotulianos^{1,9,13}.

MATERIAL Y METODO

Sobre 10 rodillas de cadáveres adultos de ambos sexos formolizados se realizaron diferentes técnicas de disección para tratar de definir la estructura anatómica rotuliana. Además se utilizó una maqueta de acrílico para favorecer el estudio del sistema retinacular externo de la rótula.

El material anatómico se dividió en tres lotes donde se estudiaron: 1) la anatomía ósea; 2) el sistema retinacular externo rotuliano; 3) elementos musculares.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Se realizaron métodos de observación estática y dinámica de la anatomía y radiología rotuliana para definir áreas de contacto femorrotuliano, incidencias axiales para definir las carillas articulares rotulianas y su correlación con las lesiones femoropatelares.

* III Cátedra de Anatomía, UNBA. Asociación del Fútbol Argentino, Viamonte 1366, Buenos Aires.

RESULTADOS

Se consideraron fundamentalmente cuatro parámetros de la anatomía rotuliana:

- 1) Estructura ósea.
- 2) Sistema retinacular.
- 3) Elementos musculares.
- 4) Cinemática y función.

1. Estructura ósea de la rótula

Dye¹ ha demostrado que algunos anfibios y reptiles no tienen rótula; los pájaros, lagartos y mamíferos poseen patela. Uno podría especular, basado en esas observaciones, que la rótula es muy importante para la vida terrestre. La cara anterior de la rótula (Fig. 1) es ligeramente convexa y la podemos dividir en tres partes.

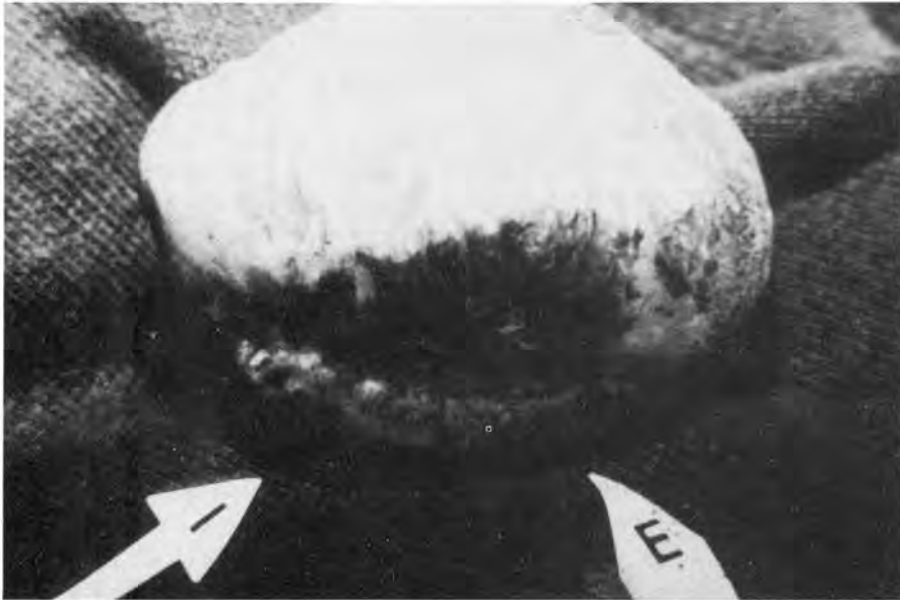


Fig. 1. Carilla superior de la rótula. E: Faceta externa. I: Faceta interna.

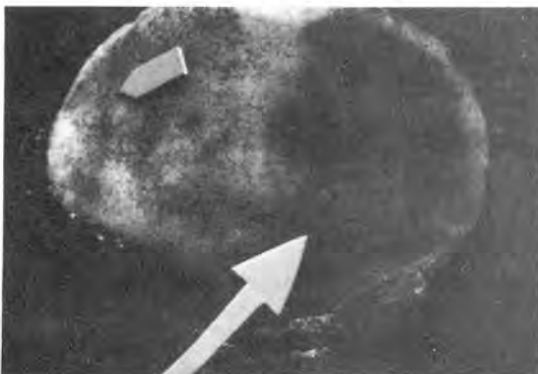


Fig. 2. Faceta articular interna (flecha pequeña) y faceta articular externa (flecha mayor).

El borde superior, de forma triangular, recibe la inserción del tendón cuadriceps. Presenta pequeñas perforaciones que son los agujeros nutricios. A ambos lados cierran el triángulo las carillas articulares externa e interna, que se aprecian en la radiografía axial de rótula.

El borde inferior tiene forma de "V". A partir de su superficie se inserta el tendón rotuliano. La cara anterior posee finas estriaciones que siguen la dirección de tracción del cuadriceps en los movimientos de flexoextensión de la rodilla. La cara posterior (Fig. 2) posee tres face-

tas articulares: a) interna, b) externa, y c) impar u ODD. La faceta interna presenta grandes variaciones anatómicas. Hemos encontrado, en ocho preparados anatómicos, una configuración convexa de su cara articular y en dos especímenes se observa ligeramente plana. Está surcada por dos canales, uno pequeño y profundo, que es más medial y separa la faceta interna de la ODD (cresta medial primaria), y un canal secundario, menos prominente que el

anterior, que se formaría luego del nacimiento en respuesta a las sobrecargas impuestas a la rótula (cresta medial secundaria) (Fig. 3).

La faceta lateral es cóncava en los planos vertical y horizontal. Sobre su superficie articular se pueden delimitar tres segmentos: superior, medio e inferior, que entran en contacto con la cara articular femoral en diferentes grados de flexión de la rodilla. Galante⁴ los correlacionó con gestos de la vida diaria (Fig. 4).

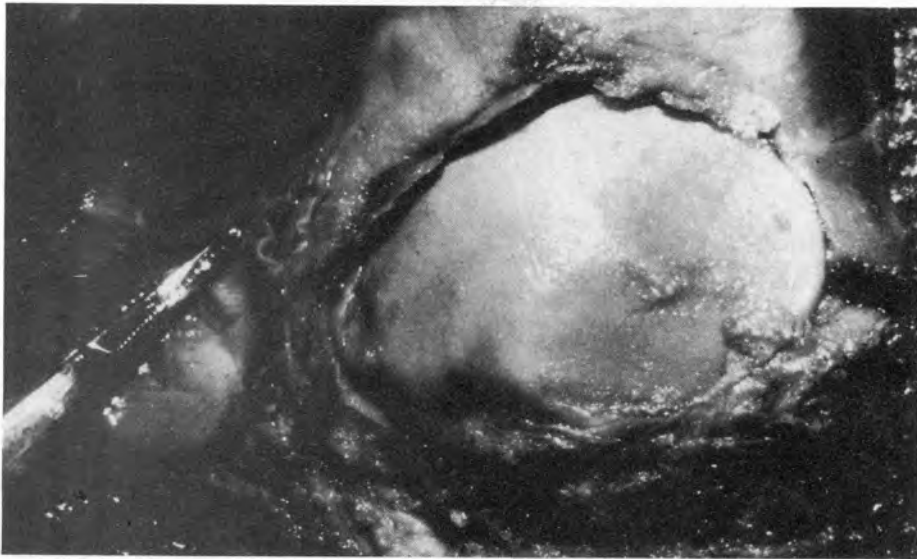


Fig. 3. Faceta articular externa con su cara convexa.

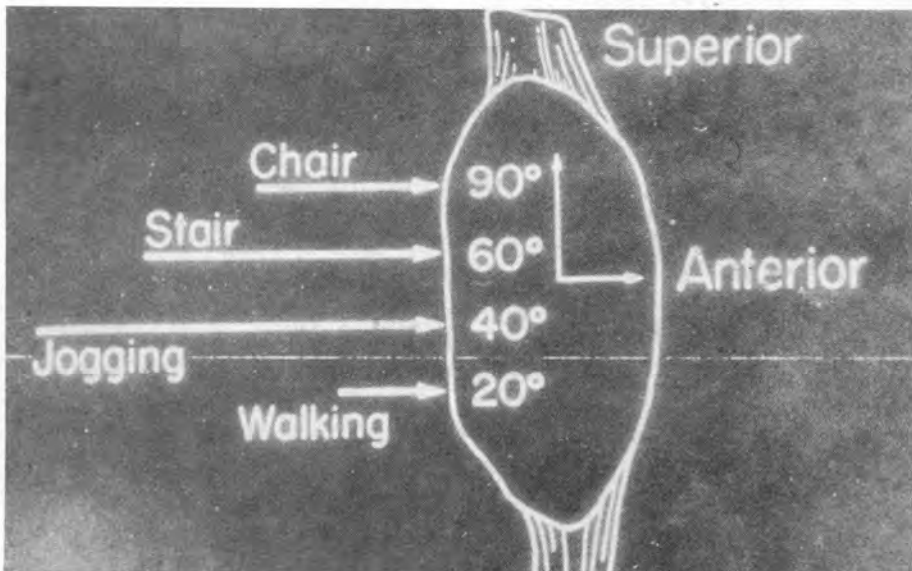


Fig. 4. Esquema de Galante. Areas de contacto femoropatelar. Correlación clínica.



Fig. 5. Faceta ODD o faceta articular asimétrica.

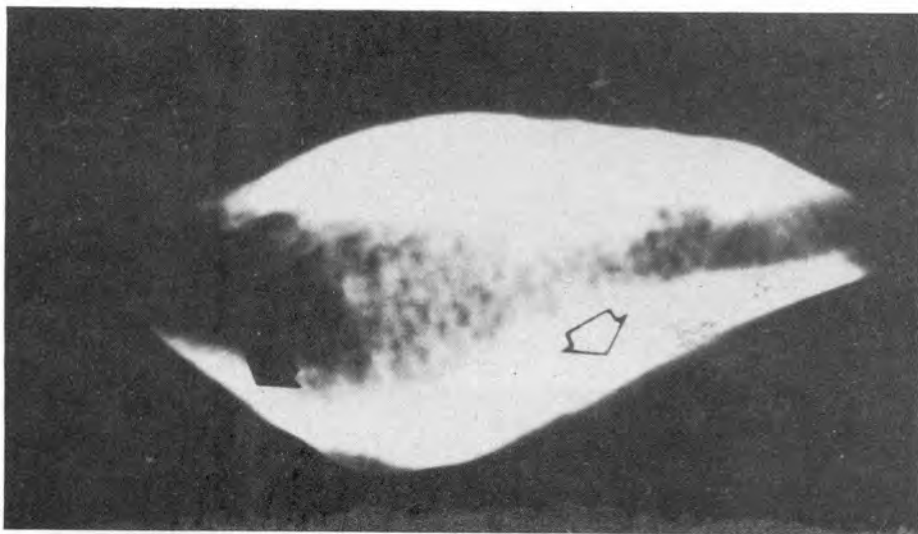


Fig. 6. Radiografía azial de rótula mostrando los caracteres de las facetas articulares.

Dolor al caminar —flexión 20 grados— carilla inferior, dolor al bajar y subir escaleras y al trotar corresponde a la carilla central y el dolor al incorporarse luego de estar mucho tiempo sentado corresponde a la carilla articular superior.

La faceta ODD o carilla interna asimétrica, a veces imperceptible pero en otras ocasiones netamente definida, está situada medialmente a la faceta interna, separada

de ésta por la cresta medial primaria. Esta faceta asimétrica sólo llega a contactar con el cóndilo femoral interno en situación de máxima flexión. En las posiciones de extensión completa y en flexiones intermedias esta superficie articular está cubierta por la plica interna. Alteraciones de la plica sinovial interna, por defecto o por exceso, se traducen en patología del cartilago de la faceta ODD (Figs. 6 y 7).



Fig. 7. Alteración radiográfica de la faceta articular medial en un síndrome de rótula luxable.

La patología rotuliana que observamos en traumatología deportiva relacionada con la anatomía ósea de la rótula es:

-
- Borde articular superior:
Tendinitis cuadricepsal¹
 - Cara anterior:
Bursitis prepatelar¹
 - Faceta externa, faceta medial y faceta ODD:
Síndrome de hiperpresión externa (Fig. 6)
Subluxación rotuliana¹¹
Artrosis femoropatelar⁹
Osteocondritis⁶
Plica sinovial^{5, 10}
 - Pico de la rótula:
Rodilla del saltador
 - Pelot n adiposo infrarrotuliano:
Enfermedad de Hoffa⁸
-

2. Sistema retinacular externo de la rótula (SRER)³ (Figs. 8 y 9)

Es un verdadero complejo retinacular que para definir sus dos capas utilizamos una maqueta de acrílico, pues es muy difícil diferenciarlas. La primera capa está compuesta por las fibras oblicuas superfi-

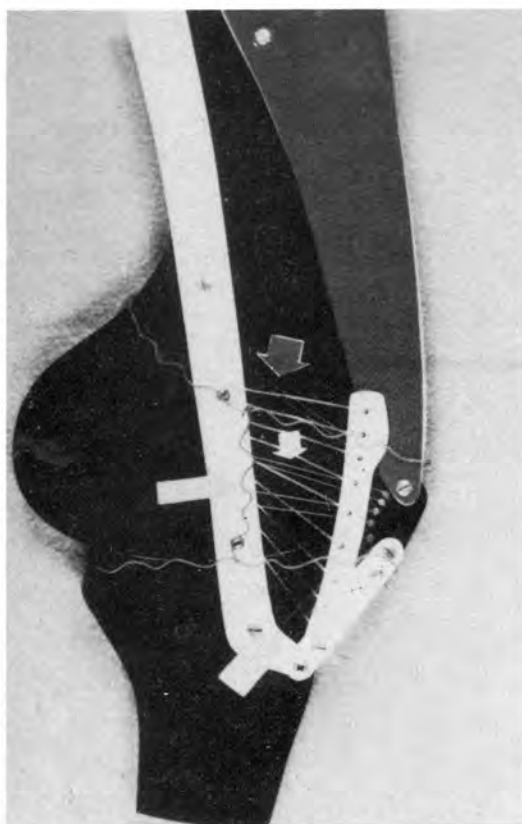


Fig. 8. Modelo de acrílico para definir SRER.

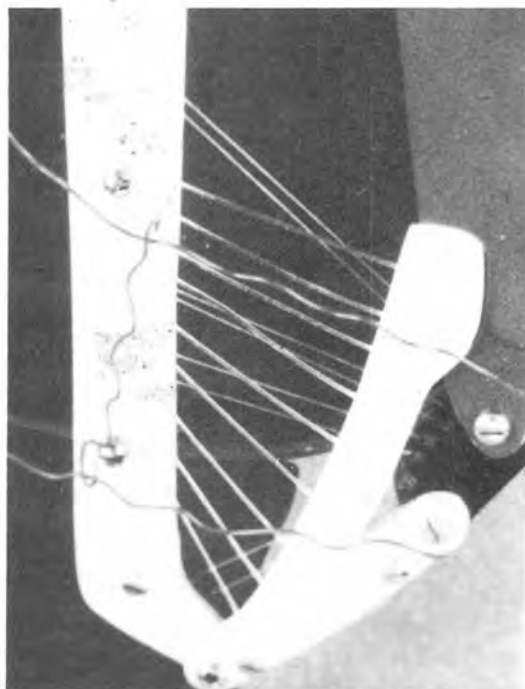


Fig. 9. Fibras oblicuas superficiales y fibras transversas profundas.

ciales (FOS), que surgen del entrecruzamiento del vasto lateral con las fibras del tensor de la fascia lata (TFL). El FOS se dirige desde el TFL hacia la parte anterior de la rótula y el tendón rotuliano disminuye su grosor distalmente. Por debajo encontramos la segunda capa, que son fibras desde la porción profunda del TFL directamente al borde externo de la rótula. Está formada por dos ligamentos, uno superior, epicóndilo rotuliano, descrito por Kaplan, que se dirige desde el septum intermuscular externo al epicóndilo femoral y desde allí hacia la rótula. El ligamento inferior de las FTP es el patelotibial, que se dirige en forma distal ligeramente oblicua hacia la rótula. Se inserta en la cara anterior del menisco externo y en la cara anterior de la tibia. La importancia de conocer esta distribución del SRER es alertar al cirujano ortopédico que estas dos capas deben ser seccionadas cuando se realiza una liberación del retináculo externo. Esta zona es asiento de patología por su riqueza vascular y nerviosa, siendo causa de síndromes de hiperpresión externa o dolores rotulianos por sus trastornos de inervación, como menciona Fulkerson (Fig. 10).

3. Elementos musculares^{3, 5, 12} (Figs. 11 y 12)

Dentro del estudio anatómico del cuádriceps sobresalen los del vasto medial (VM). Existe una división bien clara del VM en oblicuo (VMO) y longus (VML). Esta división es tanto anatómica como funcional. Ambos músculos están separados por un brazo del nervio femoral y existe una división anatómica de sus fibras según su orientación.

El VML se origina en la línea áspera femoral y en la línea intertrocantérica y se inserta distalmente en la cara superior de la rótula; sus fibras tienen una dirección de aproximadamente 50 grados. Su función es la de extensor de la rodilla.

El VMO se origina en el cóndilo femoral y en la columna vastoabductora, para terminar insertándose en el borde medial de



Fig. 10. Fibras oblicuas superficiales. Cara anterior.

la rótula. Sus fibras tienen una orientación de 65 grados. Su función es la de extensor de la rodilla en los últimos 30 grados de extensión y es un importante estabilizador medial de la rótula.

El vasto lateral largo se origina en la línea áspera femoral y en el trocánter mayor, para terminar insertándose en el borde superior de la rótula. Sus fibras tienen una orientación de 15 grados.

El vasto lateral oblicuo se origina a partir del septum intermuscular tensor de la fascia lata y fibras de Kaplan para dirigirse al borde lateral de la rótula, formando parte del retináculo externo. Tiene una orientación de 48 grados en el hombre y 36 en la mujer (Fulkerson³). Este menor ángulo, sumado al gran valgo aumentado del ángulo Q y mayor ancho pelviano, hace



Fig. 11. Dirección fibras VML y VMO.

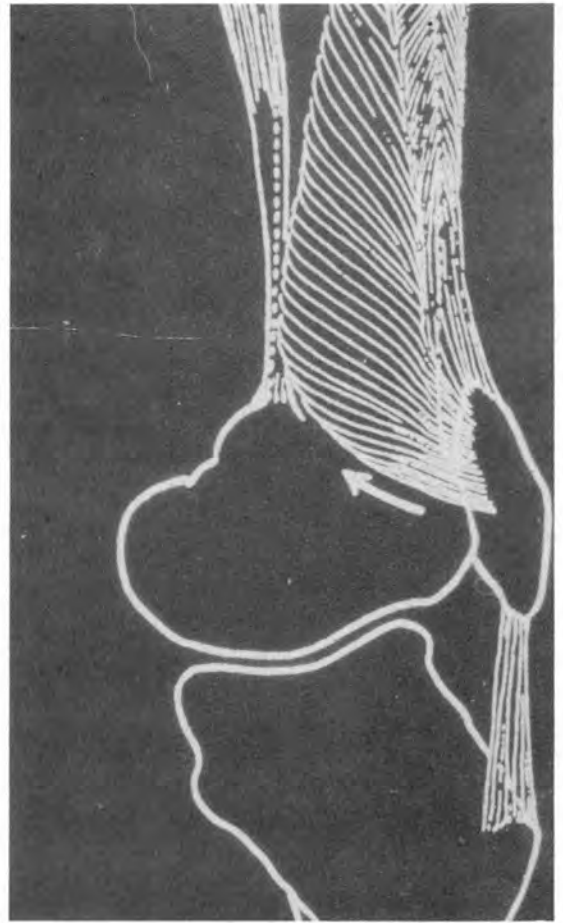


Fig. 12. Inserción proximal y distal del VMO.

que las mujeres estén predispuestas a sufrir subluxación o luxación rotuliana. Su principal función es participar en la extensión de la rodilla.

Por último, el recto femoral es el único músculo cuadricepsal biarticular. Se cree que juega un importante rol en la inervación propioceptiva y en la coordinación muscular. De ahí que su función extensora carezca de importancia por la escasa secuela que dejan las rupturas del recto anterior en la fuerza extensora del cuádriceps.

CINEMATICA DE LA ROTULA^{14, 15}

La rótula recorre sobre el fémur, al ir de la extensión a la flexión, una trayectoria de arriba hacia abajo y de afuera hacia adentro que partiendo de la parte proximal externa del cóndilo externo la lleva a alojarse en la herradura intercondílea. La longitud de este camino es de 70 mm. La mayor inestabilidad es más pronunciada entre los 25 y los 45 grados de flexión.

Luego la rótula adapta sus facetas al

ángulo troclear hasta que a los 90 grados se desliza en la hendidura intercondílea, rotando medialmente para lograr el contacto final de la faceta "ODD" con el cóndilo interno en los últimos grados de flexión.

FUNCION DEL APARATO EXTENSOR DE LA RODILLA

Hughston⁵ fue el primero en definir que la función principal del cuádriceps no es la de extensión sino la desaceleración.

La desaceleración es una función muscular que se pone en evidencia previniendo la caída hacia adelante cuando uno camina, baja escaleras corriendo o en un terreno en declive. Este momento de freno es la función¹³ más importante del cuádriceps y debe ser rehabilitado al producirse una patología femororrotuliana. Es por ello que el término de mecanismo extensor del cuádriceps debería ser modificado por "mecanismo desacelerador".

CONCLUSIONES

A la luz de la investigación realizada surgen las siguientes conclusiones:

1. Estructura ósea. Se observa la disposición de las carillas articulares para un correcto diagnóstico semiológico. Las áreas de contacto concuerdan con la biomecánica de la articulación femororrotuliana.

2. Sistema retinacular externo. Importancia como un verdadero complejo de sostén con dos capas bien diferenciadas (FOS y FTP) para el correcto abordaje quirúrgico en las liberaciones externas de la rótula.

3. Clara diferenciación anatómica y funcional de los músculos VMO, VML, VLL y VLO para una adecuada rehabilitación de los síndromes femoropatelaes.

4. Se define la función y la cinemática de la rótula, del aparato extensor y desacelerador de la rodilla necesario para una interpretación precisa de las lesiones producidas por la práctica deportiva.

BIBLIOGRAFIA

1. De Palma AF: Diseases of the knee. JB Lippincott, Philadelphia, 1954.
2. Dye SF: An evolutionary perspective of the knee. JBJS 69-A: 976, 1987.
3. Fulkerson JP: Anatomy of the knee joint lateral retinaculum. Clin Orthop 153: 183, 1980.
4. Galante J, Rosenberg: Patellar component failure in cementless total knee arthroplasty. Clin Orthop 236 (Nov), 1988.
5. Hughston J: The suprapatellar plica and internal derangement. JBJS 55-A: 1318, 1973.
6. Insall: Cirugía de la Rodilla. Churchill-Livingstone, New York, 1984.
7. Hallisx: Anatomy of the junction of the vasto lateralis tendon and the patella. JBJS 69-A: 545, 1987.
8. Hoffa: The influence of the adipose tissue with regard to the pathology of the knee joint. JAMA 43: 795, 1904.
9. Miller R: Quantitative correlations in degenerative arthritis of the knee. JBJS 55-A: 956, 1973.
10. Patel: Arthroscopy of the plical synovial folds and their significance. Am J Sports Med 6: 217, 1978.
11. Rejder B: The anterior aspect of the knee joint. JBJS 63-A: 356, 1981.
13. Sutton FS: The effect of the patellectomy on the knee function. JBJS 58: 537, 1976.