

**REUNION CONJUNTA AAOT y SOCIEDAD ARGENTINA DE
TRAUMATOLOGÍA DEL DEPORTE**

Anatomía del ligamento cruzado posterior en relación con las plásticas ligamentarias posteriores de la rodilla

Dr. OMAR LENCINA*

RESUMEN

La anatomía del ligamento cruzado posterior de la rodilla ha sido frecuentemente estudiada en libros de anatomía y trabajos científicos de ortopedia y traumatología; sólo algunos artículos han hecho referencia a su precisa anatomía en relación con las inserciones tibiales y femorales, su ubicación tridimensional en la rodilla, la longitud y ancho de sus fibras, sus sistema vascular y su inervación. Finalmente, la utilización de la resonancia magnética nuclear es de gran utilidad para el conocimiento del ligamento cruzado posterior, no solamente en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones ligamentarias, sino también en los reemplazos articulares de la rodilla.

SUMMARY

The anatomy of the posterior cruciate ligament of the knee is frequently referred to in anatomy text books and orthopedics reports; but only few of them make reference of the importance that have the posterior cruciate ligament in relationship with the femoral and tibial attachment, its tridimensional situation, the fibers length and with, nerve vascular supply. Finally, the application of magnetic resonance image and arthroscopic surgery not only in the diagnosis and treatment of ligamentous injuries but also in total knee arthroplasty.

MATERIAL Y METODO

Se disecaron 15 rodillas cadavéricas de ambos sexos, formolizadas al 10%, sin antecedentes de cirugía previa de rodilla; se tomaron cuatro especímenes inyectados con butaclor para estudiar la irrigación ligamentaria. Se trabajó con piezas óseas (fémures y tibias, para el análisis de sus inserciones), se tomaron fotografías de los preparados disecados y se realizó una filmación de todo el trabajo para obtener un video para la enseñanza anatómica del ligamento cruzado posterior (LCP).

Se estudiaron 20 resonancias magnéticas nucleares (RMN) de rodillas sin lesión del LCP y

se estudiaron tres casos de lesiones ligamentarias de rodilla para estudiar los criterios diagnósticos de las lesiones del LCP.

RESULTADOS

Morfología del LCP

Es vertical en su ubicación a nivel de la rodilla en una visión tridimensional.

Tiene dos fascículos que son constantes: la banda posteromedial (BPM) y la banda anterolateral (BAL).

La BPM mide un tercio del LCP, se tensa en extensión y es ligeramente más oblicua. La BAL mide dos tercios del LCP, se tensa en flexión y es ligeramente más horizontal (Fig. 1).

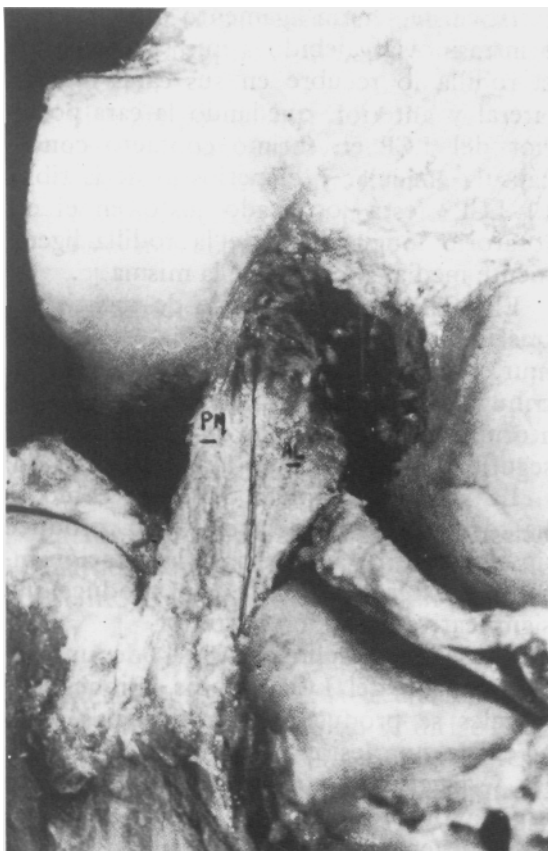


Fig. 1. Vista posterior de LCP con sus dos fascículos: posteromedial (PM) y anterolateral (AL).

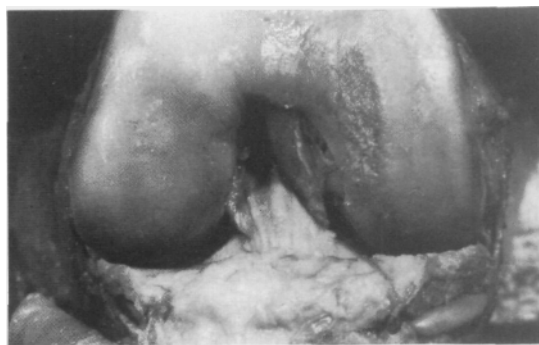


Fig. 2. Inserción femoral del LCD sobre el cóndilo interno.

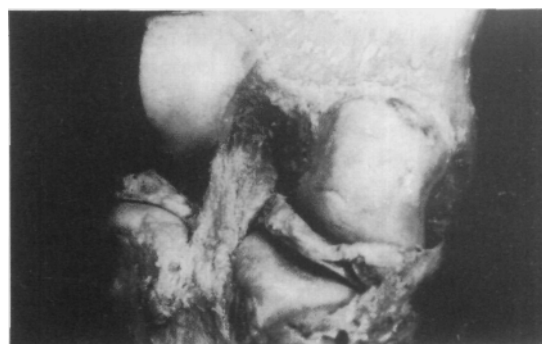


Fig. 3. Inserción tibial del LCP.

Mide promedio 38 ± 2 mm de longitud, 13 ± 4 mm de ancho y el espesor promedio es 4 ± 2 mm en sus extremos de inserción y 3 ± 1 mm en su parte central.

La inserción femoral del LCP se muestra en la Fig. 2.

Se inserta en la parte posterior y externa del cóndilo femoral interno; tiene forma de semiesfera. Su inserción mide 3 ± 1 mm de profundidad y 32 ± 3 mm de ancho; su ubicación en relación al cartílago femoral mide 10 ± 3 mm y se ubica a 25 ± 4 mm del tubérculo del tercer aductor en una proyección horizontal lateromedial.

La inserción tibial del LCP se muestra en la Fig. 3.

Se ubica 10 ± 3 mm desde la interlínea articular hacia distal. La inserción tibial se ubica en la parte posterior de la tibia-, las fibras del LCP se insertan en la tibia en una dirección desde medial ligeramente hacia lateral.

Los ligamentos meniscofemorales se ven en las Figs. 4 y 5.

Son los mal llamados ligamentos accesorios de la rodilla; se extienden desde el cuerno posterior del menisco externo y discurren por detrás del LCP; el ligamento meniscofemoral posterior o de Wrisberg (LMFP) y el que se ubica por delante del LCP es el llamado ligamento meniscofemoral anterior o ligamento de Humphrey (LMFA). De las 15 rodillas disecadas se encontró en 9 el LMFP, representando el 65% , y del LMFA se encontraron 5 especimenes, representado el 35% de los hallazgos, y no se ubicaron ambos ligamentos en una misma rodilla.

El ligamento de Wrisberg mide $8,5 \pm 2$ mm de ancho y 36 mm de longitud y el ligamento de Humphrey mide $4,3 \pm 1$ mm de ancho y $35,5 \pm 1$ mm de longitud.



Fig. 4. Ligamento meniscofemoral anterior (LMFA) o ligamento de Humphrey.



Fig. 5. Ligamento meniscofemoral posterior o ligamento de Wrisberg.

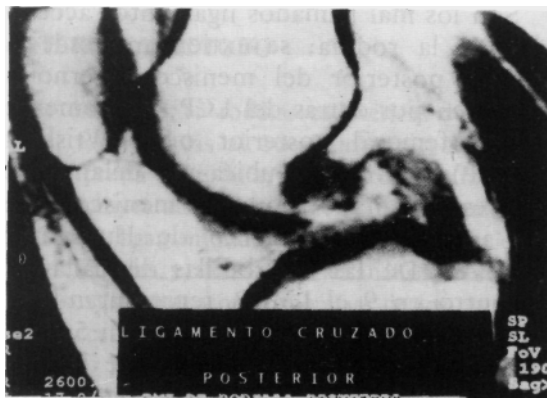


Fig. 6. RMNA de LCP, Ruptura en el cuerpo del ligamento.

DISCUSION

El LCP debe su nombre a su inserción posterior a nivel de la tibia-, tiene la carac-

terística de ser un ligamento intraarticular e intrasinovial, debido a que la sinovial de la rodilla lo recubre en sus caras medial, lateral y anterior, quedando la cara posterior del LCP en íntimo contacto con la cápsula articular y el periostio de la tibia. El LCP³ está localizado justo en el eje rotatorio longitudinal de la rodilla ligeramente medial al centro de la misma.

El LCP es el responsable de resistir⁹ la traslación posterior de la tibia sobre el fémur en el 95% de su función; además contribuye manteniendo el mecanismo de atornillado que cumple en la posición de seguridad de rodilla en la hiperextensión.

La sección completa del LCP, como lo ha demostrado Hughston⁷, no produce un significativo aumento de la rotación interna y externa de la tibia y sí produce una significativa traslación posterior.

Consecuentemente, después de una lesión aislada del LCP⁴, pocas lesiones meniscales se producen como secuelas, pero sí existe una lesión combinada del LCP y las estructuras posterolaterales, aparece un mayor promedio de lesiones meniscales y degenerativas articulares debido a los frecuentes episodios de inestabilidad. La última gran función del LCP es resistir el movimiento de varo y valgo asociado a los ligamentos laterales y cruzado anterior en forma secundaria.

Con respecto a sus inserciones, fueron bien estudiadas por Girgis y colaboradores⁵, y la aplicación anatómica de la ubicación del punto isométrico para las plásticas del LCP está orientada a 10 mm del borde proximal del cartílago articular a nivel del cóndilo femoral interno en su vertiente externa; en la rodilla de frente sería la hora 10 para las rodillas izquierdas y en la hora 1 para las rodillas derechas; la inserción femoral es la más importante para la biomecánica de las plásticas del LCP. El punto isométrico tibial no es tan importante y preciso pues el área es muy pequeña y se ubica en el centro de la inserción anatómica habitual del LCP.

Los ligamentos meniscofemorales varían notablemente en su tamaño y aparición, según investigaciones personales. Cada LMF tiene características propias;

LMF anterior (Ligamento de Humphrey)

- Tiene dirección oblicua ascendente medial.
- Siempre por delante del LCP.
- Cubierto por la sinovial.
- Oscuro a la visión intraarticular.
- Escondido en la vista posterior.
- Es el más débil de los LMF.

LMF posterior (ligamento de Wrisberg)

- Es lo más posterior de lo intraarticular de la rodilla.
- Nunca está cubierto por sinovial.
- De fácil acceso a la visión artroscópica.
- Es el más fuerte de los LMF.

La función de ambos LMF es mantener el cuerno posterior del menisco externo en constante relación de rotación con el fémur.

La acción del LMF se puede poner en evidencia cuando la rodilla se encuentra en flexión y el cóndilo femoral se dirige hacia adelante sobre el platillo tibial; en este momento el LMF se tensa y tracciona el menisco externo hacia anterior y medial; esto balancea en forma sinérgica la acción del músculo poplíteo, cuyas fibras se insertan en la parte posterolateral de dicho menisco. La rotación interna del fémur con la tibia fija con la rodilla en flexión relaja al LMF.

Los LMF fueron descritos por Poirier y Charpy¹¹, quienes se refirieron a estos ligamentos como el tercer ligamento cruzado de la rodilla, pues cumple con los postulados de Testut comunes al LCA y LCP.

1. Tienen doble oblicuidad.
2. Dirección inversa uno del otro.
3. Doble entrecruzamiento.

La irrigación del LCP^{1,13} es muy rica y está asegurada por ramas de la arteria genicular medial y lateral inferior, que desde su ubicación perimeniscal se dirigen en forma ascendente al LCP y ramas de la genicular media que perforan la cápsula articular y alcanzan al LCP; en forma secundaria contribuyen ramas ascendentes de la circunfleja femoral y la recurrente peronea. El tejido sinovial que recubre al LCP es el mayor aporte vascular a este ligamento;

la base del LCP es irrigada por ramas capsulares de la arteria poplíteo y la arteria genicular inferior. No se encontraron vasos que corran a través de las inserciones óseas.

La inervación del LCP. Según los trabajos de Kennedy y colaboradores⁹ se distinguen dos grupos de nervios aferentes: un grupo posterior que incluye una rama articular posterior y anterior del nervio obturador y ramas derivadas del nervio peroneo femoral y safeno.

Además, por microscopía electrónica se encontraron organelas de Golgi; corpúsculos fisiformes de 200 μm de largo y 75 μm de diámetro; órganos de Ruffini y corpúsculos de Paccini. Se ha demostrado que se ubican en la superficie del LCP cercanos a la vaina sinovial; se encontraron en la inserción femoral ocupando el 5% del ligamento; estos elementos juegan un rol importante en la orientación posicional y sensitiva del LCP, pero no se ha probado su función en las reconstrucciones. El diagnóstico por imágenes¹² ofrece con la resonancia nuclear magnética imágenes de gran especificidad lesional cercana al 95% (Fig. 6).

En una rodilla en rotación externa de 15 grados el LCP ofrece en la imagen RNM una visualización sencilla donde se aprecia al ligamento en toda su longitud de corte sagital; tiene un trayecto curvilíneo en la cara axial del cóndilo femoral interno, dirigiéndose a la región posterior de la meseta tibial, a la que desborda en su cara posterior; tiene una baja intensidad de resonancia y con ligera flexión de rodilla se observa en mayor tensión.

En la visión artroscópica¹⁰ del LCP la imagen anatómica varía si se observa desde la parte anterior con indemnidad del LCA; se lo aprecia cubierto por el tejido sinovial situado en forma medial al LCA. Si se realiza un abordaje posteromedial o posterolateral, se puede delimitar a los dos tercios posteroinferiores del LCP.

En las inestabilidades crónicas con lesión del LCA se aprecian dos imágenes del LCP, una de normalidad, si la lesión LCA es total, y si existe una lesión del LCA, con caída y cicatrización sobre el LCP, lo cual modifica su apariencia y su grosor.

CONCLUSIONES

- 1) Jerarquizar las investigaciones anatómica y biomecánicas del LCP.
- 2) El aporte de datos anatómicos para mejorar el conocimiento en las plásticas ligamentarias agudas y crónicas del LCP y en los reemplazos totales de rodilla.
- 3) El estudio de los diferentes cambios de tensión del LCP y su aplicación semiológica.
- 4) El conocimiento de la íntima relación entre el LCP, los ligamentos menisocofemorales, el músculo poplíteo y el menisco externo.
- 5) La ubicación artroscópica y los puntos isométricos para su aplicación quirúrgica en las reparaciones ligamentarias.
- 6) La utilización del estudio anatómico con imágenes de video para la enseñanza anatómica y la demostración de la dinámica articular y ligamentaria de la rodilla.
- 7) El rol de la RNM en el diagnóstico de certeza de las lesiones agudas del LCP.

BIBLIOGRAFIA

1. Arnoczky SP: The microvasculature of the cruciate ligament and its response to injury. *J Bone Jt Surg* 61-A: 1221-1229, 1979.
2. Bouchet A: Anatomía descriptiva topográfica y funcional. Editorial Panamericana, 1979.
3. Brantigan OC: The mechanics of the ligaments and menisci of the knee joint. *J Bone Jt Surg* 23-A: 44-46, 1941.
4. Clancy WG: Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the PCL. *J Bone Jt Surg* 65-A: 310, 1983.
5. Girgis FG: The cruciate ligaments of the knee. *Joint Clin Orthop* 106: 216, 1975.
6. Grood ES, Noyes: Limits of movement in the human knee. *J Bone Jt Surg* 70-A: 88-97, 1988.
7. Hughston JC: Reconstruction of the posterior crossed ligament. *Clin Orthop* 164: 59-77, 1982.
8. Johnson JC: Current concept review: Posterior cruciate ligament. *Knee Surg* 143-153, 1990.
9. Kennedy JC: The posterior cruciate ligament. *J Trauma* 7: 367-377, 1967.
10. Lysholm J, Gillquist J: Arthroscopic examination of the posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med* 9: 86-91, 1981.
11. Poirier P, Charpy: *Traite d'Anatomic Humaine*. Masson, Paris, 1911; pp 1892-1904.
12. Reichter MRI: The knee joint normal anatomy. *AJR* 145: 895-902, 1985.
13. Scapinelli R: Studies on the vasculature of the human knee.
14. Seebacher JR, Warren: Structure of the posterolateral aspect of the knee. *J Bone Jt Surg* 64-A: 536-541, 1982.
15. Testut L: *Tratado de Anatomía Humana* (6ª ed). Salvat.