

Anatomía del Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM)



Dr. Pablo A. Narbona, Dr. Javier Masquijo, Dr. Fernando Barclay

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar el resultado de la disección realizada en un espécimen cadavérico fresco, de las estructuras anatómicas que conforman el sistema de estabilización medial de la rotula, poniendo especial énfasis en la descripción de Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM), sus áreas de inserción femoral y rotuliana y la implicancia que esto tiene en el entendimiento de las nuevas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la inestabilidad patelofemoral.

ABSTRACT

The purpose of this study is to show the result of the dissection in a fresh cadaveric specimen of the anatomical structures that make up the system of medial stabilization of the patella, with particular emphasis on the description of the medial patellofemoral ligament (LPFM), their areas of insertion, and the implication that this has on the understanding of the new surgical techniques for the treatment of patellofemoral instabilities.

Introducción

El Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM) es una estructura anatómica de presentación constante en la región medial de la rodilla.¹⁻³ Múltiples estudios⁴⁻⁶ han demostrado la importancia del mismo como el principal estabilizador estático de la rótula al desplazamiento lateral.

La reconstrucción del LPFM ha sido aceptada ampliamente en la comunidad ortopédica como uno de los tratamientos para la inestabilidad recurrente de rótula. Para realizar un correcto diagnóstico y un acertado plan terapéutico, es fundamental el conocimiento de la anatomía de las estructuras mediales de la rodilla entre las que se encuentra el LPFM.

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la anatomía del LPFM y las implicancias quirúrgicas para su reconstrucción.

Anatomía Macroscópica del Retináculo Medial

El retináculo medial (Fig. 1 A-B) es un término que sirve para describir un grupo de estructuras que se encuentran en la región medial de la rodilla y brindan estabilidad a la articulación patelofemoral. El mismo se encuentra compuesto por tres capas:

- Capa I: Contiene a la fascia crural.⁷ A nivel anterior y superior esta fascia se continúa con la fascia que recubre el músculo vasto medial, mientras que posteriormente se continúa con el músculo sartorio. A lo largo del tercio medio de la cara medial de

la rodilla, la fascia se separa de la porción superficial del ligamento colateral medial (LCM) por una cantidad variable de tejido graso. Posteriormente, la fascia se encuentra superficial a los tendones de los músculos semimembranoso, semitendinoso y recto interno. Los tendones del semitendinoso y recto interno pueden mezclarse con la fascia o el LCM en su inserción en la tibia.⁸

- Capa II: Contiene la porción superficial del LCM, el ligamento patelotibial medial (LPTM) y el LPFM con sus componentes transversales y oblicuos (Fig. 2 A-B-C).
- Capa III: Contiene la cápsula medial sobre la membrana sinovial, la porción profunda del LCM y el ligamento patelomeniscal medial (LPMML). La capa III se continúa por delante con la cápsula del receso suprarrotuliano, que se extiende hasta el margen de la rótula⁹ (Fig. 3).

Anatomía Macroscópica del Ligamento Patelofemoral Medial

En la región medial del fémur distal, el tubérculo del aductor es superior y posterior al epicóndilo medial (Fig. 4). El LPFM presenta una porción transversal con su origen a nivel femoral en el surco óseo, entre el epicóndilo medial y el tubérculo del aductor, y una decusación oblicua a 30 mm proximal del borde superior del LCM superficial (Fig 5). La dificultad en la disección de esta área anterior al LCM hace que algunos autores la llamen como una "línea de fusión" entre varias capas.³ La porción transversal del LPFM tiene un ancho entre 6-15 mm (promedio 10 mm) en la zona de inserción femoral ("punto de Nomura")¹⁶ y en algunos casos puede extenderse proximalmente en el tendón aductor o distalmente en el epicóndilo me-

Dr. Pablo A. Narbona

Departamento de Artroscopia, Sanatorio Allende

Independencia 757 1er Piso

Córdoba, Argentina (5000)

+54 351 4269201

narbonapablo@yahoo.com

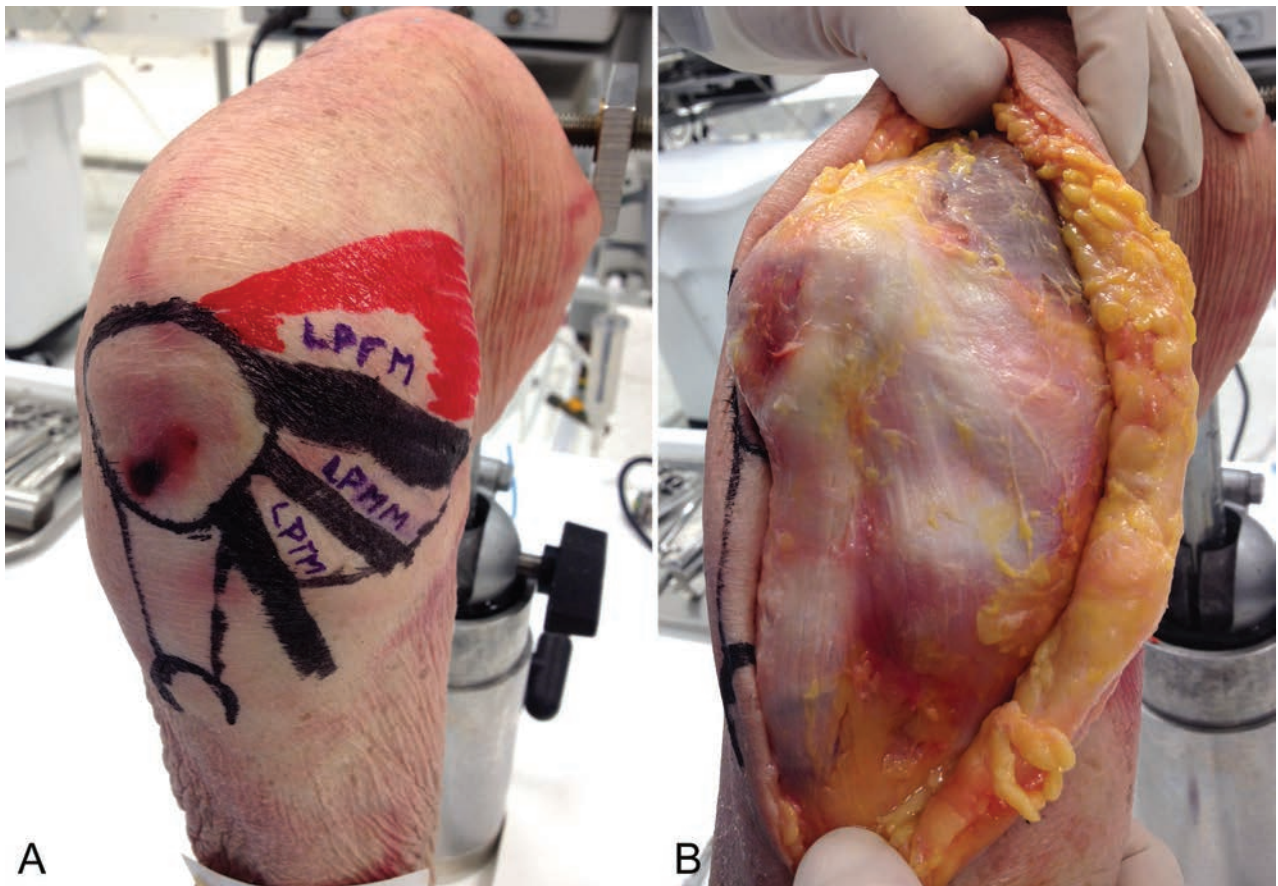


Figura 1 A-B: Retináculo Medial en Corte Cadavérico de Rodilla Derecha. LPFM: Ligamento PateloFemoral Medial, LPMML: Ligamento PateloMeniscal Medial y LPTM: Ligamento PateloTibial Medial.

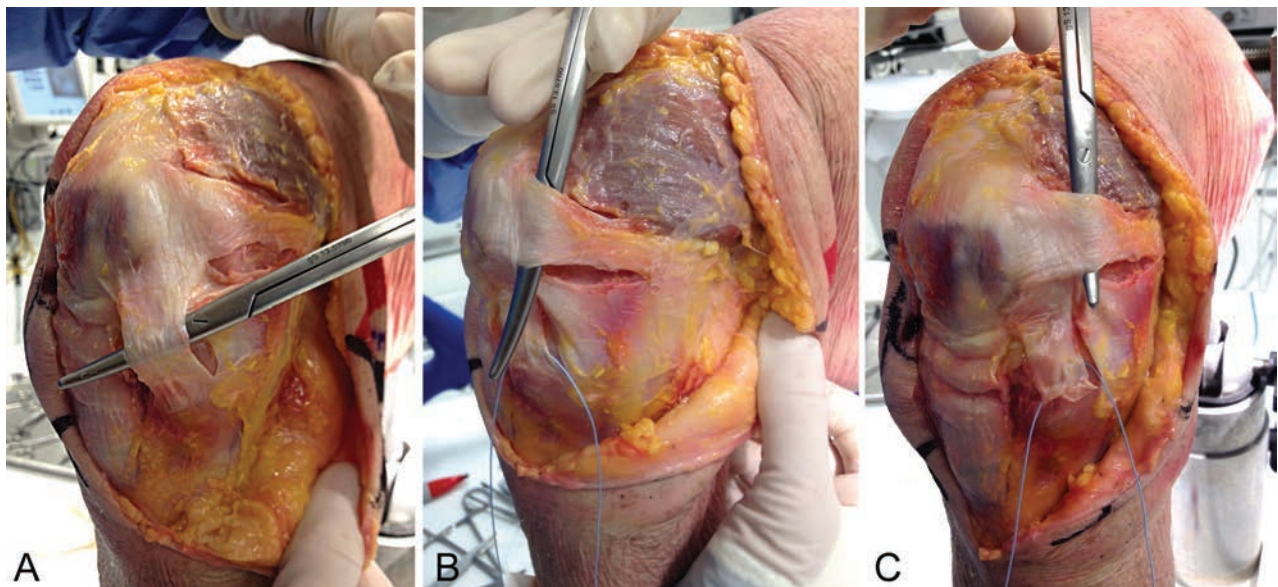


Figura 2: Capa II: A Ligamento Patelotibial Medial (LPTM). B-C Ligamento PateloFemoral Medial (LPFM) con sus componentes transversales y oblicuos.

dial.¹⁰ En los pacientes esqueléticamente inmaduros existe cierta controversia sobre la relación entre la fisis y la inserción femoral del LPFM. Si bien algunos artículos indicaban que esta se encontraría en la región metafisaria,¹¹ estudios más recientes han demostrado que la inserción femoral sería epifisaria.¹²⁻¹⁴

Ambos componentes (transversal y oblicuo) combinados y unidos al vasto medial oblicuo se insertan firmemente en el borde ventral superomedial de la rótula adyacente a la superficie articular de la rótula (Fig 6). La base de implantación en la rotula es amplia ocupando los dos tercios superiores de la misma. El ancho medio del LPFM es de

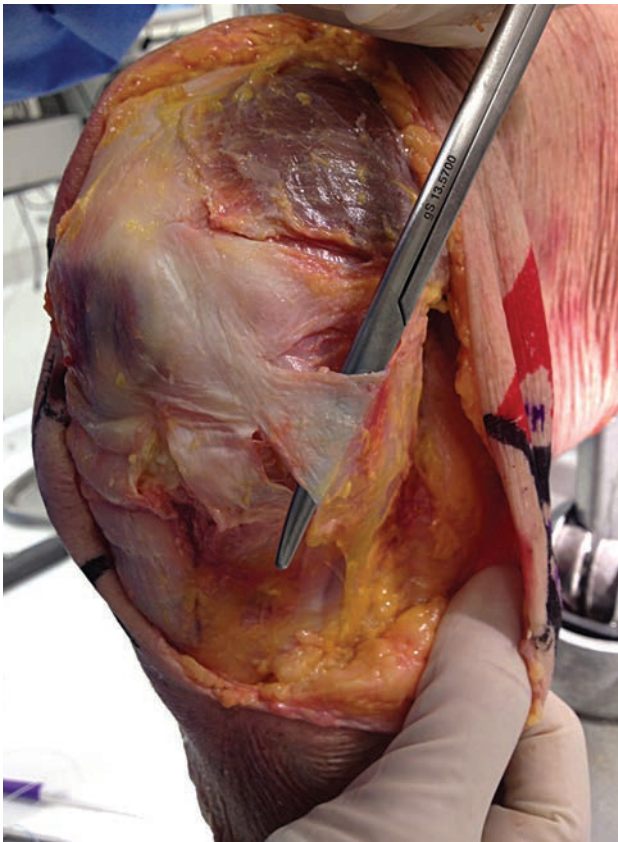


Figura 3: Capa III: Ligamento PateloMeniscal Medial (LPMM).

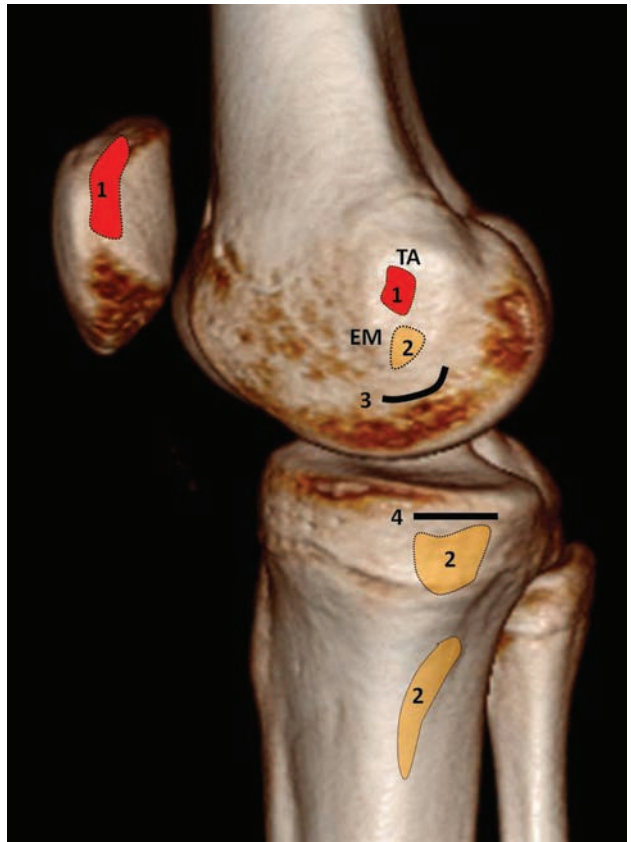


Figura 4: Relación entre las inserciones del LPFM y el LCM superficial y profundo. 1) LPFM, 2) LCM superficial, 3) Ligamento meniscofemoral (LMF) y 4) Ligamento meniscotibial (LMT).



Figura 5: Relación anatómica del Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM) en su inserción femoral en el surco óseo entre el epicóndilo medial y el tubérculo del aductor, y una decusación oblicua a 30 mm proximal del borde superior del LCM superficial.

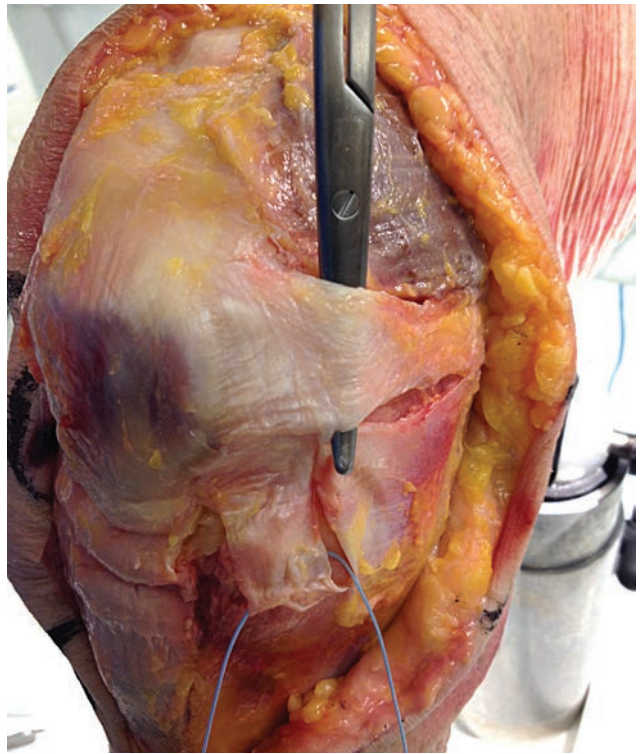


Figura 6: Relación anatómica del Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM) en su inserción Rotuliana. Ambos componentes (transversal y oblicuo) combinados y unidos al vasto medial oblicuo se insertan firmemente en el borde ventral superomedial de la rótula adyacente a la superficie articular de la rótula.

35 mm (rango, 10-62 mm),¹⁰ el espesor es de 0.44 ± 0.19 mm en el punto medio¹⁵ y el largo desde su inserción patelar hasta la inserción femoral es de 60 mm (rango, 50-75 mm)¹⁰ (Fig 7).

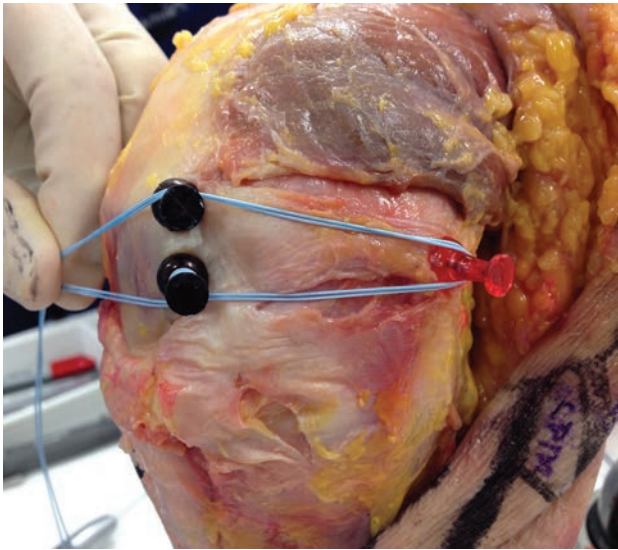


Figura 7: La base de inserción en la rótula es amplia ocupando los dos tercios superiores de la misma. El ancho medio del LPFM es de 35 mm (rango, 10-62 mm)¹⁰, el espesor es de 0.44 ± 0.19 mm en el punto medio¹⁵ y el largo desde su inserción patelar hasta la inserción femoral es de 60 mm (rango, 50-75 mm).

Implicancias Quirúrgicas

A pesar de ser una estructura muy delgada, el LPFM (Fig. 2 C-B) es el principal estabilizador a la traslación lateral de la rótula (50 %), con una fuerza ténsil de 208 N. El LPMM (capa III) (Fig. 3) que conecta la patela con el cuerno anterior del menisco medial, junto con el LPTM (capa II) (Fig. 2 A) forman los estabilizadores accesorios de la rótula, con una contribución del 24% y el 13%, res-

pectivamente, a la restricción de la traslación lateral. Debido a que la inserción femoral del LPFM es de menor tamaño que la patelar, cuando se produce una lesión en este sitio podría afectar más fibras y por lo tanto producir mayor inestabilidad. Algunos autores han propuesto incluso que cuando el LPFM se lesiona a nivel de la inserción femoral, los pacientes tendrían mayores chances de desarrollar inestabilidad recurrente que cuando se lesiona a nivel patelar o intra sustancia.¹⁶

Al considerar una reconstrucción del LPFM, el injerto ideal debería tener la misma rigidez que el ligamento nativo. El injerto más utilizado en la actualidad (tendones isquiotibiales) presentan una rigidez significativamente mayor que el LPFM.¹⁷ Las reconstrucciones con tejidos más rígidos son menos tolerantes de errores en el posicionamiento femoral o la tensión del injerto, y pueden inducir a sobrecarga de la articulación patelofemoral.¹⁸ Por este motivo la identificación intraoperatoria del punto de inserción femoral es crítica al momento de la reconstrucción. Para ello se pueden utilizar puntos de referencia radiográficos como los descritos por Schöttle¹⁹ u otros,^{20,21} o utilizando referencias anatómicas como el tubérculo del aductor o el epicóndilo medial.

Conclusión

El ligamento patelofemoral medial es una estructura que forma parte del retináculo medial y conecta la porción medial de la rótula con el fémur. Tiene una importante contribución a la estabilidad de la articulación patelofemoral. El conocimiento de la anatomía del mismo es imprescindible para evitar errores de posicionamiento del injerto que pudieran afectar la isometría de la reconstrucción.

BIBLIOGRAFÍA

- Burks RT, Desio SM, Bachus KN, Tyson L, Springer K. Biomechanical evaluation of lateral patellar dislocations. *Am J Knee Surg.* 1998;11:24-31.
- Hautamaa PV, Fithian DC, Kaufman KR, Daniel DM, Pohlmeier AM. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;349:174-182.
- Feller JA, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1993;1:184-186.
- Conlan T, Garth WP Jr, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(5):682-693.
- Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med.* 1998;26(1):59-65.
- Panagiotopoulos E, Strzelczyk P, Herrmann M, Scuderi G. Cadaveric study on static medial patellar stabilizers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(1):7-12.
- Warren FL, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61:56-62.
- Ivy M, Prud'homme J. Anatomic variations of the pes anserinus: a cadaver study. *Orthopedics* 1993; 16:601-605.
- Starok M, Lenchik L, Trudell D, Resnick D. Normal patellar retinaculum: MR and sonographic imaging with cadaveric correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 168:1493-1499.
- Baldwin JL. The anatomy of the medial patellofemoral ligament. *Am J Sports Med.* 2009 Dec;37(12):2355-61.
- Shea KG, Grimm NL, Belzer J, Burks RT, Pfeiffer R. The relation of the femoral physis and the medial patellofemoral ligament. *Arthroscopy.* 2010 Aug;26(8):1083-7.
- Ladd PE, Laor T, Emery KH, Salisbury SR, Parikh SN. Medial collateral ligament of the knee on magnetic resonance imaging: does the site of the femoral origin change at different patient ages in children and young adults? *J Pediatr Orthop.* 2010 Apr-May;30(3):224-30.
- Kepler CK, Bogner EA, Hammoud S, Malcolmson G, Potter HG, Green DW. Zone of injury of the medial patellofemoral ligament after acute patellar dislocation in children and adolescents. *Am J Sports Med.* 2011 Jul;39(7):1444-9.
- Nelitz M, Dornacher D, Dreyhaupt J, Reichel H, Lippacher S. The re-

- lation of the distal femoral physis and the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Dec;19(12):2067-71.
15. Sillanpää PJ, Peltola E, Mattila VM, Kiuru M, Visuri T, Pihlajamäki H. Femoral avulsion of the medial patellofemoral ligament after primary traumatic patellar dislocation predicts subsequent instability in men: a mean 7-year nonoperative follow-up study. *Am J Sports Med.* 2009 Aug;37(8):1513-21.
 16. Nomura E, Inoue M, Osada N. Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005 Oct;13(7):510-5.
 17. Arendt EA. Anatomy and biomechanics of the patellar ligaments. *Tecniche Chirurgiche Ortoped Traumatol.* 2007;5:13-18.
 18. Elias JJ, Cosgarea AJ. Technical errors during medial patellofemoral ligament reconstruction could overload the medial patellofemoral cartilage: a computational analysis. *Am J Sports Med* 2006;34:1478-1485.
 19. Schöttle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2007; 35:801-804.
 20. Redfern J, Kamath G, Burks R. Anatomical confirmation of the use of radiographic landmarks in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010 Feb;38(2):293-7.
 21. Barnett AJ, Howells NR, Burston BJ, Ansari A, Clark D, Eldridge JD. Radiographic landmarks for tunnel placement in reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Jan 14.