

Inestabilidad patelofemoral

Patellofemoral instability

Instabilité fémoro-patellaire

Alejandro Álvarez López,^I Yenima García Lorenzo,^{II} Antonio Puentes Álvarez,^{III} Maruldis García Lorenzo^{IV}

^IEspecialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente «Manuel Ascunce Doménech». Camagüey, Cuba.

^{II}Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Instructor. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente «Manuel Ascunce Doménech». Camagüey, Cuba.

^{III}Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Consultante. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente «Manuel Ascunce Doménech». Camagüey, Cuba.

^{IV}Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente «Manuel Ascunce Doménech». Camagüey, Cuba.

RESUMEN

La inestabilidad patelofemoral es una de las enfermedades más frecuentes que afecta esta articulación, especialmente en los pacientes jóvenes. Por esta razón se realizó una revisión del tema con el objetivo de brindar un enfoque general que parte de las características anatómicas de esta articulación. Se muestran los elementos más importantes de la biomecánica conformada por geometría articular, alineación y comportamiento de ligamentos y músculos. Se muestran los signos radiológicos clásicos mediante el uso de la radiografía convencional, divididos en 4 grupos o modalidades según la clasificación de Dejour, además de la importancia de la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear. Para concluir se mencionan algunas modalidades de tratamiento, comenzando por el

conservador, y se analizan algunas modalidades de tratamiento quirúrgico y sus indicaciones, entre las que se encuentran la liberación del retináculo lateral, imbricación medial, realineación distal, plastia de la tróclea y traslado de la tuberosidad tibial hacia una zona más medial y anterior.

Palabras clave: Inestabilidad patelofemoral, biomecánica, signos radiológicos, clasificación de Dejour, tratamiento.

ABSTRACT

Patellofemoral instability is one of the more frequent diseases affecting this joint, specially in young patients. Thus, a review on this subject was carried out to offer a general approach from the anatomical features of this joint. The more significant elements of the biomechanics are showed including the articular geometry, alignment and behavior of ligaments and muscles. The classic radiological signs are showed using the conventional X-rays divided into four groups or modalities according to the Dejour's classification as well as the significance of computerized axial tomography and the nuclear magnetic resonance. To conclude, some treatment modalities are mentioned including the conservative one and those of surgical treatment are analyzed as well as its indications including the lateral retinaculum release, the medial imbrication, the distal re-alignment, trochlea plastic surgery and movement of tibial tuberosity towards a more medial and anterior zone.

Key words: Patellofemoral instability, biomechanics, radiological signs, Dejour's classification, treatment.

RÉSUMÉ

L'instabilité fémoro-patellaire est l'une des affections affectant le plus souvent cette articulation, spécialement chez les jeunes patients. À ce sujet, une révision a été réalisée afin de donner une approche générale à partir des caractéristiques anatomiques de cette articulation. Les éléments les plus importants de la biomécanique comprenant la géométrie articulaire, l'alignement et le comportement des ligaments et muscles, sont montrés. Les signes radiologiques classiques sont également montrés, avec l'usage de la radiographie conventionnelle, et divisés en 4 groupes ou modalités d'après la classification de Dejour; l'importance de la tomographie axiale informatisée et de la résonance magnétique nucléaire est aussi mise en relief. Pour conclure, quelques modalités du traitement chirurgical et ses indications, telles que la libération du réticulum latéral, imbrication médial, réalignement distal, plastie de la trochlée, et déplacement de la tubérosité tibiale vers une aire plus médiale et antérieure, sont analysées.

Mots clés: Instabilité fémoro-patellaire, biomécanique, signes radiologiques, classification de Dejour, traitement.

INTRODUCCIÓN

Las afecciones de la articulación patelofemoral en la actualidad son cada vez más frecuentes. Según Colvin,¹ la incidencia de luxación aguda de la rótula es de 5,8 a 29 pacientes por cada 100 000 habitantes, y su incidencia se incrementa a medida que avanza la edad. El índice de recurrencia después de una segunda luxación es del 50 %.^{2,3}

El cuadro clínico de esta entidad se caracteriza no solo por episodios repetidos de luxación o subluxación, sino que además se encuentra dolor localizado en la región anterior de la rodilla, molestias, limitaciones funcionales, atrofia del cuádriceps, entre otras.⁴⁻⁶

Para el diagnóstico de la inestabilidad patelofemoral (IPF) se hace necesario, además del examen clínico minucioso, el apoyo imaginológico ya sea mediante radiografía simple en diferentes proyecciones, tomografía axial computarizada (TAC) y resonancia magnética nuclear (RMN).⁷⁻⁹

La IPF es una enfermedad de origen multifactorial en la que son muy importantes los factores anatómicos mencionados por Dejour,¹⁰ como: displasia troclear, aumento de la distancia entre la tuberosidad tibial y la faceta troclear, inclinación excesiva de la rótula y presencia de rótula alta. Por otra parte, los factores secundarios son anteversión femoral excesiva, rotación externa de la tibia, *genus recurvatum* y *genus valgus*.¹¹ Debido a la importancia de este tema, su incidencia actual y su repercusión en la sociedad los autores se proponen la realización de este artículo de revisión con el objetivo de profundizar en los aspectos biomecánicos, radiológicos además de su tratamiento.

ETIOPATOGENIA

Para comprender de forma adecuada la presencia de esta enfermedad es necesario conocer los factores biomecánicos involucrados en su etiopatogenia, entre los que se encuentran:¹⁰

Geometría articular. Son muy importantes la profundidad y bordes de la cavidad troclear. El borde lateral es más alto en la región anterior del fémur y su altura disminuye a medida que se hace más distal y posterior, lo cual brinda mayor estabilidad a la rótula en la posición de extensión y ligera flexión. El cuádriceps y el tendón rotuliano provocan vectores de fuerza en sentido posterior, que brindan a la rótula mayor estabilidad durante la flexión.¹²⁻¹⁴

Alineación. El ángulo Q desempeña un papel importante en este aspecto. Este ángulo es mayor en la extensión debido a que la tibia rota externamente y traslada más lateralmente la tuberosidad tibial. Debido a este detalle la luxación de la rótula es más frecuente en esta posición, a lo cual se añade que en la posición de total extensión la rótula se separa de la cavidad troclear y ello favorece la IPF.^{15,16}

Es primordial recordar que el cuádriceps tracciona la rótula proximal y lateralmente, y en caso de inestabilidad se desplaza un poco más en ese sentido, lo cual provoca como resultado una medición inadecuada del ángulo Q.^{17,18}

Banda iliotibial y ligamento patelofemoral medial. La banda iliotibial se inserta en el tubérculo de Gerdy y en los tendones del cuádriceps y rotuliano. La tensión de la

banda iliotibial desplaza la rótula lateralmente.^{19,20} El ligamento patelofemoral medial es la estructura de partes blandas que impide fundamentalmente el desplazamiento lateral de la rótula. Se plantea que esta estructura limita de un 50 a un 60 % el desplazamiento lateral de la rótula cuando la articulación se encuentra entre 0 y 30° de flexión. Estudios realizados en cadáveres han demostrado que la sección de este ligamento disminuye en un 50 % la restricción del movimiento lateral de la rótula.^{21,22}

Músculos. Los músculos vasto medial y lateral oblicuos desempeñan un papel importante en la estabilidad de la rótula. La atrofia del músculo vasto medial oblicuo provoca el desplazamiento lateral de la rótula y produce subluxación o luxación.²¹

IMAGINOLOGÍA

Se deben realizar radiografías en proyecciones anteroposterior, lateral y axial con el fin de determinar la presencia de rótula alta y de realizar las mediciones de los ángulos de congruencia.⁸ Además de lo anterior es necesario determinar los signos típicos de la displasia de la tróclea, como son: ángulo del surco mayor a 145° y la presencia del signo cruzado formado por una línea que proviene de la región más profunda de la cresta troclear y cruza la cara anterior de los cóndilos. Otros signos observados en la radiografía simple son la presencia de un osteofito supratroclear y doble contorno, lo cual indica una hipoplasia del cóndilo medial.^{1,8}

Autores como Dejour y Le Coultre¹⁰ han encontrado en sus estudios que alrededor de un 96 % de los pacientes que presentaron luxación de la rótula presentan algún grado de hipoplasia de la tróclea, la cual es posible clasificar de la manera siguiente:

- Tipo A: presencia del signo cruzado con estructura troclear conservada y ángulo del surco mayor de 145° ([figura 1](#)).

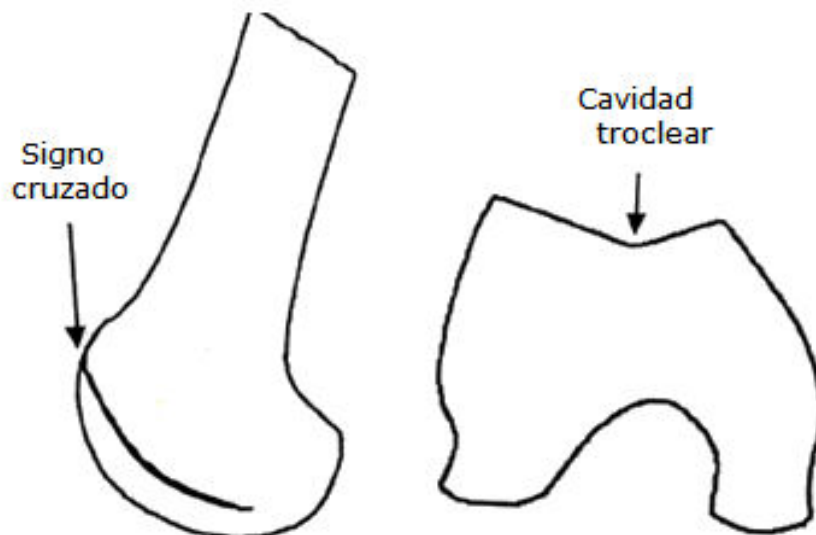


Figura 1. Tipo A: presencia del signo cruzado con estructura troclear conservada y ángulo del surco mayor de 145°.

- Tipo B: presencia del signo cruzado, osteofito supratrocLEAR y tróclea de aspecto plano o convexo ([figura 2](#)).

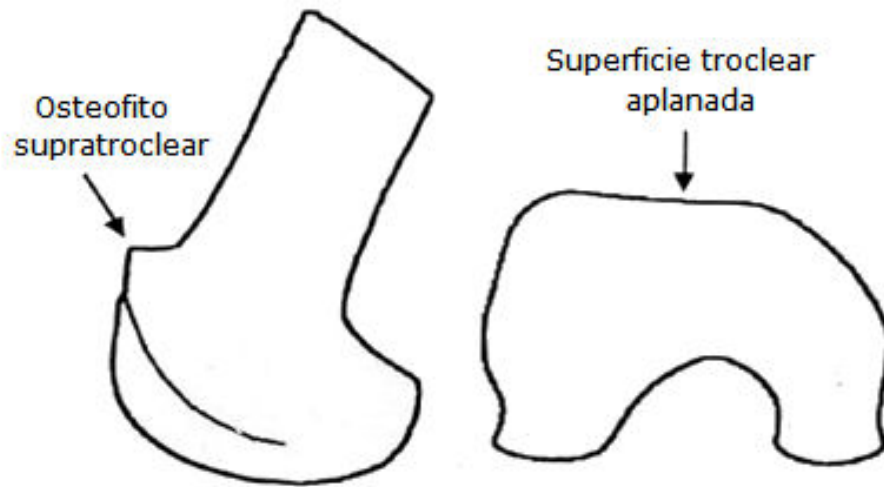


Figura 2. Tipo B: presencia del signo cruzado, osteofito supratrocLEAR y tróclea de aspecto plano o convexo.

- Tipo C: presencia del signo cruzado y de doble contorno ([figura 3](#)).

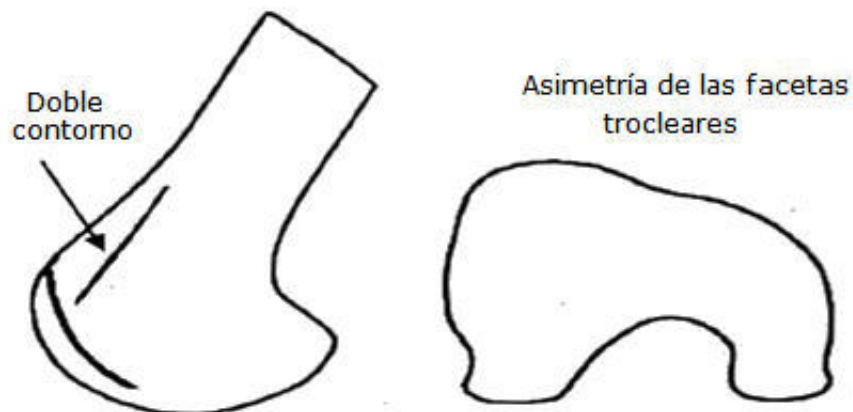


Figura 3. Tipo C: presencia del signo cruzado y de doble contorno.

- Tipo D: presencia del signo cruzado, osteofito supratrocLEAR, doble contorno, asimetría de las facetas trocLEARES y puente vertical entre las facetas medial y lateral ([figura 4](#)).

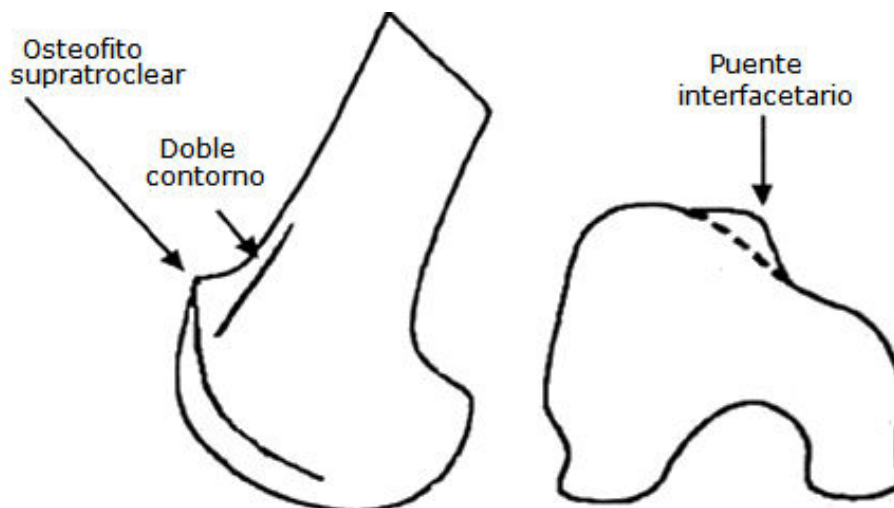


Figura 4. Tipo D: presencia del signo cruzado, osteofito supratrocLEAR, doble contorno, asimetría de las facetas trocleares y puente vertical entre las facetas medial y lateral.

La TAC brinda una imagen tridimensional de la articulación patelofemoral y permite la medición de la distancia entre la tuberosidad tibial y la cresta troclear. Si esta medición es mayor de 20 mm, es altamente indicativa de inestabilidad rotuliana.^{22,23}

Por otra parte, la RMN ayuda a conocer si existe lesión osteocondral y visualizar el estado de las estructuras mediales, como el músculo oblicuo medial y el ligamento colateral medial, el cual usualmente está desgarrado en su inserción en el fémur.^{24,25}

TRATAMIENTO

El tratamiento conservador de la IPF consiste fundamentalmente en la realización de terapia física con el objetivo de mejorar el rango de movimiento, la fortaleza muscular y la propiocepción de la rodilla. El uso de vendajes elastizados ayuda a controlar el movimiento excesivo de la rótula y disminuye la fuerza muscular del cuádriceps, con lo cual favorece más tempranamente la activación del músculo oblicuo medial que la del vasto lateral al bajar y subir escaleras.²⁶⁻²⁸

Los pacientes con IPF generalmente presentan atrofia de los músculos glúteos, lo cual provoca aducción y rotación interna del fémur durante las actividades con carga de peso y acentúa de esta manera la inestabilidad patelofemoral. Por esta razón, es necesario el fortalecimiento de este grupo muscular con el fin de favorecer la rotación externa.²⁹⁻³¹

Aunque el tratamiento conservador brinda resultados, en nuestra opinión los pacientes con IPF deben tratarse de forma quirúrgica. Para este fin, se han descrito más de 100 técnicas quirúrgicas.³⁰ En este tratamiento se combinan una serie de procedimientos como la liberación del retináculo lateral, imbricación medial, realineación distal, plastia de la tróclea y traslado de la tuberosidad tibial hacia una

zona más medial y anterior. Algunas de estas técnicas pueden ser realizadas mediante artroscopia, procedimientos a cielo abierto y combinados.³²⁻³⁴

La liberación del retináculo lateral por sí sola es ineficiente para el tratamiento de la IPF debido a la incapacidad de este proceder para mantener la rótula desplazada hacia la región medial. Por otra parte, si mediante accidentalmente se selecciona todo el vasto lateral oblicuo, es posible causar inestabilidad pero esta vez de tipo medial.³⁵ Generalmente la liberación del retináculo lateral se debe combinar con procedimientos mediales, ya sean plicaturas o reconstrucción, lo cual es muy efectivo cuando la distancia entre la cresta troclear y la tuberosidad tibial es menor de 20 mm y existen algunos cambios degenerativos leves en la articulación patelofemoral medial.^{36,37}

En relación a los proceder mediales, la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial está indicada en pacientes sin cambios degenerativos del cartilago articular y brinda buenos resultados. Para la reconstrucción se han utilizado músculos y tendones como el aductor magno, semitendinoso y tibial anterior, y la reconstrucción puede ser de tipo estática o dinámica.³⁸

La plastia de la cavidad troclear está indicada en pacientes con el signo de *J*, con distancia de la tuberosidad tibial a la tróclea de 10 a 20 mm o más y presencia de tróclea convexa, específicamente en los tipos B y D. No se debe realizar esta técnica en pacientes con rótula de tipo IV de Wiberg. Para algunos autores este proceder no es el ideal, pues puede producir daño al hueso subcondral y al cartilago articular.³⁹⁻⁴¹

La transferencia de la tuberosidad tibial hacia una dirección más medial y anterior es otra técnica utilizada en el tratamiento de la IPF. De esta forma se logra cambiar el punto de contacto de la rótula y por ende disminuir el daño sobre la superficie articular dañada. La técnica tiene mejores resultados en hombres con cartilago articular de la rótula intacto. La complicación más importante, además de la sobrecorrección, es la fractura del fragmento proximal de la tibia, lo cual ocurre generalmente en los 3 meses después de la operación y está asociada a la carga de peso precoz en la extremidad.^{42,43}

CONCLUSIONES

La IPF no es una enfermedad de fácil tratamiento. Para tratarla de forma adecuada es necesario conocer todos los factores involucrados en la afección, pues cada paciente requiere una valoración muy individual. Además del clínico, el diagnóstico imaginológico es imprescindible y con él se identifican los signos radiológicos clásicos. Como regla general, el tratamiento es quirúrgico, mediante la combinación de técnicas tanto de partes blandas como óseas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colvin AC, West RV. Current concepts review: Patellar instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(12): 1751-62.
2. Eriksson E. Patella dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005; 13(7): 509.

3. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Silva P, Davis DK. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004;32(5):1114-21
4. White BJ, Sherman OH. Patellofemoral instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2009;67(1):22-9.
5. Lim AK, Chang HC, Hui JH. Recurrent patellar dislocation: reappraising our approach to surgery. *Ann Acad Med Singapore.* 2008;37(4):320-3.
6. Minkowitz R, Inzerillo C, Sherman OH. Patella instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2007;65(4):280-93.
7. Andrish J. The management of recurrent patellar dislocation. *Orthop Clin North Am.* 2008;39(3):313-27.
8. Kramer J, Scheurecker G, Scheurecker A, Stöger A, Huber H, Hofmann S. Imaging examinations of the patellofemoral joint. *Orthopade.* 2008;37(9):818.
9. Mohana-Borges AV, Resnick D, Chung CB. Magnetic resonance imaging of knee instability. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2005;9(1):17-33.
10. Dejour D, Le Coultre B. Osteotomies in patellofemoral instabilities. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15: 39-46.
11. Amis AA. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15(2):48-56.
12. Feller JA, Amis AA, Andrish JT, Arendt EA, Erasmus PJ. Surgical biomechanics of the patellofemoral joint. *Arthroscopy.* 2007;23(5):542-53.
13. Servien E, Ait Si Selmi T, Neyret P. Subjective evaluation of surgical treatment for patellar instability. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2004;90(2):137-42.
14. Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(3):235-40.
15. Smith TO, Davies L, O'Driscoll ML, Donell ST. An evaluation of the clinical tests and outcome measures used to assess patellar instability. *Knee.* 2008;15(4):255-62.
16. Sendur OF, Gurer G, Yildirim T, Ozturk E, Aydeniz A. Relationship of Q angle and joint hypermobility and Q angle values in different positions. *Clin Rheumatol.* 2006;25(3):304-8.
17. Lattermann C, Toth J, Bach BR Jr. The role of lateral retinacular release in the treatment of patellar instability. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15(2):57-60.
18. Anbari A, Cole BJ. Medial patellofemoral ligament reconstruction: a novel approach. *J Knee Surg.* 2008;21(3):241-5.
19. Dopirak RM, Steensen RN, Maurus PB. The medial patellofemoral ligament. *Orthopedics.* 2008;31(4):331-8.

20. Lind M, Jakobsen BW, Lund B, Christiansen SE. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for treatment of patellar instability. *Acta Orthop.* 2008; 79(3): 354-60.
21. Merican AM, Iranpour F, Amis AA. Iliotibial band tension reduces patellar lateral stability. *J Orthop Res.* 2009; 27(3): 335-9.
22. Shakespeare D, Fick D. Patellar instability-can the TT-TG distance be measured clinically? *Knee.* 2005; 12(3): 201-4.
23. Jafaril A, Farahmand F, Meghdari A. The effects of trochlear groove geometry on patellofemoral joint stability—a computer model study. *Proc Inst Mech Eng [H].* 2008; 222(1): 75-88.
24. Barnett AJ, Gardner RO, Lankester BJ, Wakeley CJ, Eldridge JD. Magnetic resonance imaging of the patella: a comparison of the morphology of the patella in normal and dysplastic knees. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89(6): 761-5.
25. Escala JS, Mellado JM, Olona M, Giné J, Saurí A. Objective patellar instability: MR-based quantitative assessment of potentially associated anatomical features. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006; 14(3): 264-72.
26. Fithian DC, Paxton EW, Cohen AB. Indications in the treatment of patellar instability. *J Knee Surg.* 2004; 17(1): 47-56.
27. Merican AM, Amis AA. Anatomy of the lateral retinaculum of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90(4): 527-34.
28. Mulford JS, Wakeley CJ, Eldridge JD. Assessment and management of chronic patellofemoral instability. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89(6): 709-16.
29. Thienpont E, Druetz V. Patellar fracture following combined proximal and distal patella realignment. *Acta Orthop Belg.* 2007; 73(5): 658-60.
30. Mc Connell J. Rehabilitation and Nonoperative treatment of patellar instability. *Sports Med Arthrosc.* 2007; 15: 95-104.
31. Muthukumar N, Angus PD. Patellar fracture following surgery for patellar instability. *Knee.* 2004; 11(2): 121-3.
32. Merican AM, Kondo E, Amis AA. The effect on patellofemoral joint stability of selective cutting of lateral retinacular and capsular structures. *J Biomech.* 2009; 42(3): 291-6.
33. Verdonk P, Bonte F, Verdonk R. Lateral retinacular release. *Orthopade.* 2008; 37(9): 884-9.
34. Doral MN, Tetik O, Atay OA, Leblebicioglu G, Aydog T. Patellar instability: arthroscopic surgery, indications and techniques. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004; 38 Suppl 1: 119-26.
35. Lavery M, Bell J, Rickelman T, Boezaart A, Albright JP. Patellofemoral realignment: dynamic intraoperative assessment. *Iowa Orthop J.* 2005; 25: 160-3.

36. Ali S, Bhatti A. Arthroscopic proximal realignment of the patella for recurrent instability: report of a new surgical technique with 1 to 7 years of follow-up. *Arthroscopy*. 2007; 23(3): 305-11.
37. Panagopoulos A, van Niekerk L, Triantafillopoulos IK. MPFL reconstruction for recurrent patella dislocation: a new surgical technique and review of the literature. *Int J Sports Med*. 2008; 29(5): 359-65.
38. Gomes JE. Comparison between a static and a dynamic technique for medial patellofemoral ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2008; 24(4): 430-5.
39. Amis AA, Oguz C, Bull AM, Senavongse W, Dejour D. The effect of trochleoplasty on patellar stability and kinematics: a biomechanical study in vitro. *J Bone Joint Surg Br*. 2008; 90(7): 864-9.
40. Koëter S, Pakvis D, van Loon CJ, van Kampen A. Trochlear osteotomy for patellar instability: satisfactory minimum 2-year results in patients with dysplasia of the trochlea. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007; 15(3): 228-32.
41. Verdonk R, Jansegers E, Stuyts B. Trochleoplasty in dysplastic knee trochlea. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005; 13(7): 529-33.
42. Barber FA, McGarry JE. Elmslie-Trillat procedure for the treatment of recurrent patellar instability. *Arthroscopy*. 2008; 24(1): 77-81.
43. Koëter S, Diks MJ, Anderson PG, Wymenga AB. A modified tibial tubercle osteotomy for patellar maltracking: results at two years. *J Bone Joint Surg Br*. 2007; 89(2): 180-5.

Recibido: 21 de diciembre de 2009.

Aprobado: 16 de marzo del 2010.

Alejandro Álvarez López. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente «Manuel Ascunce Doménech». Calle 2da. Esquina a Lanceros. Reparto La Norma. Camagüey, Cuba.

Correo electrónico: yenima@finlay.cmw.sld.cu