

Técnicas quirúrgicas para las lesiones de menisco

Surgical techniques for meniscal injuries

Techniques chirurgicales pour la correction des lésions méniscales

Dr. C. Alejandro Álvarez López,^I Dra. Yenima García Lorenzo^{II}

^IHospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". Camagüey, Cuba.

^{II}Policlínico Universitario "Tula Aguilera". Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Los meniscos son estructuras anatómicas que desempeñan importantes funciones en la articulación de la rodilla. Con el propósito de profundizar en las modalidades de tratamiento quirúrgico en pacientes con lesiones de menisco de la rodilla, se realizó una revisión bibliográfica de 300 artículos publicados en Pubmed, Hinari y Medline mediante el localizador de información Endnote; fueron seleccionadas 55 citas, 51 de ellas de los últimos 5 años, donde se incluyeron dos libros. Las modalidades de tratamiento quirúrgico son la menisectomía, la reparación y la sustitución. Se realizó una breve descripción anatómica y epidemiológica de la entidad, para luego profundizar en los detalles de las técnicas empleadas. En relación con la reparación se plasman las diferentes variantes de tratamiento, sus indicaciones y complicaciones. La sustitución de menisco tiene indicaciones específicas indispensables para obtener resultados satisfactorios. El tratamiento de las lesiones de menisco es, por lo general, quirúrgico, en especial mediante el empleo de la vía artroscópica. Las variedades de tratamiento dependen del tipo de lesión, de las posibilidades materiales y las habilidades del cirujano.

Palabras clave: menisco, lesiones del menisco, modalidades de tratamiento.

ABSTRACT

The menisci are anatomic structures that play important roles in the knee joint. In order to deepen the surgical treatment modalities in patients with meniscal injuries of the knee, a literature review of 300 articles was performed. These articles were published in PubMed, Medline by Hinari and information locator Endnote. 55 citations were selected, 51 of them are from the last 5 years. Two books were included. The surgical treatment modalities are meniscectomy, repairing and replacement. A brief anatomical and epidemiological description of the entity was made, and then delves into the details of the techniques used. In connection with repairing of different variants of treatment, indications and complications are reflected. Meniscus replacing has specific indications which are essential for its success. The treatment of meniscus lesions is usually surgery, particularly through the use of arthroscopic approach. The varieties of treatment are depending on the type of injury, material options and skills of the surgeon.

Keywords: meniscus, meniscus injuries, treatment modalities.

RÉSUMÉ

Les ménisques sont des structures anatomiques qui jouent un rôle très important dans l'articulation du genou. Afin d'approfondir les connaissances sur les modalités de traitement chirurgical chez les patients souffrant des lésions au niveau des ménisques du genou, on a fait une analyse bibliographique de 300 articles publiés à Pubmed, Hinari et Medline à l'aide d'EndNote, un outil de gestion bibliographique. Cinquante-cinq citations, dont 51 appartenaient à ces dernières cinq années, ont été sélectionnées, y compris 2 livres. Les modalités de traitement chirurgical comprennent la méniscectomie, la réparation et le remplacement. D'abord, on a fait une brève description anatomique et épidémiologique de cette pathologie, et puis on a révélé en détail les techniques utilisées. En ce qui concerne la réparation, on montre les différents types de traitement, leurs indications et complications. Le remplacement du ménisque a des indications spécifiques nécessaires pour obtenir des résultats satisfaisants. Généralement, le traitement des lésions méniscales est chirurgical, surtout sous arthroscopie. Les différents traitements s'appliquent en dépendance du type de lésion, de la disponibilité matérielle et des habiletés du chirurgien orthopédiste.

Mots clés: Ménisque, lésions méniscales, modalités de traitement.

INTRODUCCIÓN

Los meniscos son estructuras anatómicas que desempeñan un importante papel en la articulación de la rodilla con relación a: movimiento articular, distribución de cargas de peso y estabilidad.¹⁻³

Las lesiones de los meniscos son provocadas por traumatismos relacionados o no con la actividad deportiva y por trastornos degenerativos que se observan en pacientes, por lo general, por encima de los 40 años de edad.⁴⁻⁶

La sintomatología fundamental de los pacientes con lesiones de menisco son: el dolor en la línea articular que aumenta con los movimientos de flexión y torsión; el bloqueo articular y la inflamación de la articulación. Las maniobras para detectar esta afección son positivas en más del 90 % de los enfermos. Al realizarles la punción articular se detecta hemartrosis sin la presencia de grasa. La imagen de resonancia magnética es altamente específica para corroborar este tipo de lesión.⁷⁻⁹

El tratamiento en el período inicial es de tipo conservador basado en el uso de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, reposo, compresas frías y suspensión del apoyo.¹⁰ Una vez terminada esta etapa de tratamiento, la conducta es, por lo general, quirúrgica mediante el uso de la artroscopia y, en ocasiones, de la cirugía abierta.¹¹⁻¹³

Las modalidades de tratamiento quirúrgico son: la resección, también conocida por meniscectomía, reparación y sustitución; la selección de la técnica que se va a utilizar responde a criterios definidos en la literatura, que se ajustan a cada tipo de enfermo.¹⁴⁻¹⁶

Las lesiones de los meniscos se presentan de forma aislada o combinada, esta última por lo general, asociada a ruptura del ligamento cruzado anterior.¹⁷

El objetivo de esta revisión es actualizar y profundizar sobre el tratamiento de pacientes con lesiones de los meniscos de la rodilla, en especial en las indicaciones de cada una, basados en las características de la lesión, del enfermo y el cirujano.

MÉTODO

Se realizó la revisión bibliográfica de 300 artículos publicados en Pubmed, Hinari y Medline mediante el localizador de información Endnote, de ellos se utilizaron 55 citas seleccionadas para realizar la revisión, 51 de ellas de los últimos 5 años donde se incluyeron dos libros.

DESARROLLO

El menisco está compuesto en un 90 % por colágeno tipo I y la mayoría de sus fibras están orientadas en sentido circunferencial, lo que permite mayor absorción de la carga de peso. Las fibras orientadas en sentido radial se unen a las circunferenciales, para dar más fortaleza al menisco.¹⁸⁻²⁰

El menisco medial y el lateral no son imágenes en espejo el uno del otro. El menisco medial tiene contacto periférico con la cápsula y el ligamento colateral medial; el menisco lateral, por su parte, no tiene contacto periférico con el ligamento lateral, por lo que es móvil y se traslada hasta 1 cm en diferentes rangos de movimientos de la articulación.^{21,22}

Según Terzidis IP (citado por *Goldstein MJ* y otros)²³ la incidencia de lesiones de menisco es la siguiente: menisco medial 69,3 % y menisco lateral 30,7 %. La zona interna del menisco es la más afectada (70,2 % en el medial y 91,4 % en el lateral), solo el 23,3 % de las lesiones se localizan en la zona periférica. El 74,8 % afecta el cuerno posterior, el 22,7 % la porción media y el 2,5 % el cuerno anterior. Los desgarros en forma de asa de cubo ocupan el 23,1 %, los longitudinales 18,2 %, horizontales 17,4 %, oblicuo 16,4 %, radiales 14,4 % y lesiones tipo colgajo el 10,5 %.

Los criterios de estabilidad definidos por artroscopia mediante el uso del explorador artroscópico son: el menisco no se desplaza dentro de la escotadura intercondílea, la parte interna del menisco no debe tocar la parte central del cóndilo femoral y la longitud del desgarró debe ser menor de 10 mm.^{14,24}

La artroscopia como modo de diagnóstico y vía de tratamiento está justificada en caso de presentar el enfermo síntomas típicos como dolor, bloqueo, chasquidos articulares y sensación de inestabilidad, además de signos positivos como: inflamación articular, limitación del movimiento y presencia de maniobras positivas de menisco, ausencia de otras causas de dolor de la rodilla, que asemejan a una lesión de menisco, fallo del tratamiento conservador y ausencia de causas extrarticulares que justifiquen los síntomas.^{25,26}

Las lesiones de los meniscos son clasificadas de acuerdo al lugar donde ocurre el desgarró y su vascularidad, en las zonas roja-roja (muy vascularizada), roja-blanca (vascularizada) y blanca-blanca (pobremente vascularizada). También son clasificados de acuerdo con la estabilidad. Los desgarros además son identificados de acuerdo con la morfología y configuración en horizontales y verticales en diferentes variantes como: longitudinales, radiales, oblicuos y en forma de asa de cubo.^{14,23}

Los métodos de tratamiento quirúrgico son la resección (menisectomía), reparación y sustitución.²⁷

Menisectomía

La menisectomía artroscópica es el procedimiento más empleado, de 35 a 40 % de los pacientes con lesiones del menisco son intervenidos por esta vía de tratamiento. Según *Englund M* y otros²⁸ las menisectomías son clasificadas en: parcial —cuando se conserva hasta dos tercios del menisco—, subtotal —cuando se conserva hasta un tercio del menisco— y total —cuando se conserva menos de un tercio del menisco—. Para la realización de la menisectomía se deben considerar factores relacionados con el menisco y el enfermo (cuadro 1).^{14,23}

Cuadro 1. Indicaciones de la meniscectomía

Factores relacionados con el menisco	
Localización	Zona blanca-blanca
Morfología	Horizontal, radial, asa de cubo degenerativa
Tamaño	Mayor de 20 mm
Cronicidad	Más de 8 a 12 semanas
Factores relacionados con el enfermo	
Edad	40 años o más
Lesión aguda del ligamento cruzado anterior	Pequeños colgajos a la zona posterior del menisco lateral
Lesión crónica del ligamento cruzado anterior	Todos los tipos de lesiones

La resección de menos de un tercio del menisco incrementa el contacto entre las superficies articulares. Los pacientes sometidos a meniscectomía parcial presentan un mayor porcentaje de artrosis degenerativa comparados con aquellos a los que se les realizó reparación. Sin embargo, los pacientes con reparación de menisco tienen un mayor porcentaje de reoperación.^{14,29}

Los resultados desfavorables después de la meniscectomía parcial según *Ferkel RD* y otros³⁰ están relacionados con factores como: enfermedad degenerativa preexistente, cirugías previas de la articulación, laxitud de ligamentos persistente, desgarros de tipo degenerativo de configuración compleja y horizontal, cantidad de tejido del menisco que se extrae, disrupción de las fibras circunferenciales remanentes, meniscectomía lateral –que tiene peores resultados que las del menisco medial–, alineación en varo y niveles elevados de actividad física después de la meniscectomía.

Reparación de menisco

La preservación del menisco es esencial para mantener la homeostasia del cartílago articular, congruencia, estabilidad y propiocepción.³¹ El primer reporte en la literatura de la reparación de menisco fue realizado por el cirujano inglés Thomas Annandale en el año 1883, quien realizó la sutura del cuerno anterior del menisco medial. A pesar de los buenos resultados obtenidos en este paciente, el propio autor 4 años después publicó un artículo donde recomendaba la resección total del menisco, lo que prevaleció por aproximadamente 80 años.³²

La reparación del menisco se realiza tanto por vía abierta como artroscópica. Las variantes de técnicas por la vía artroscópica son: de afuera-adentro, adentro-afuera y todo dentro de la articulación. Para definir si un enfermo necesita resección o reparación es necesario analizar varios factores (cuadro 2)^{23,33,34}

La técnica afuera-adentro se emplea en lesiones que afectan la porción medial y anterior, además de ser usada para lograr la fijación provisional en pacientes con meniscos inestables. Esta técnica se realiza mediante agujas número 18 y diferentes tipos de sutura.^{35,36}

Cuadro 2. Factores a considerar para la meniscectomía o reparación

Factores	Resección	Reparación
Cronicidad	Cuando es degenerativo y no existe correlación clínica del desgarro en pacientes ancianos	Cuando es agudo en desgarros sintomáticos
Patrones	Colgajos oblicuos, radiales, degenerativos y horizontales	Longitudinal, vertical en asa de cubo
Sitio	Zona blanca-blanca	Zonas roja-roja, roja-blanca y blanca-blanca
Tamaño	No aplicable	De 7 a 10 mm
Excursión	No aplicable	Inestable, mayor a 5 mm de desplazamiento hacia la escotadura intercondílea
Viabilidad del tejido	Friable, no viable, deformado	Viable
Elementos pronósticos	Ligamento cruzado anterior intacto, ausencia de mala alineación o lesión condral, asociada a infección, artritis reumatoide, enfermedades de colágeno	Lesión asociada del ligamento cruzado anterior, procedimientos condrales y mala alineación axial

Por otra parte, la técnica adentro-afuera es considerada por algunos autores como la de tipo estándar para la reparación de menisco, la que necesita de instrumentos en diferentes ángulos y de la realización de incisiones posteromediales y laterales para anudar las suturas de los cuernos posteriores, esta modalidad debe ser llevada a cabo con precaución para evitar el daño de las estructuras vasculonerviosas.³⁷⁻³⁹

La técnica todo adentro es una de las más usadas en la actualidad debido a que es menos invasiva, rígida y más segura. Para la realización de esta variante de tratamiento existen una gran cantidad de instrumentos por diferentes casas comerciales, pero el costo económico es más elevado que las técnicas descritas con anterioridad, lo que limita su aplicación.⁴⁰⁻⁴²

El tiempo de reparación de una lesión de menisco aislada o combinada influye en el resultado final, aquellos enfermos intervenidos antes de las 8 semanas tienen mejor pronóstico.⁴³⁻⁴⁵

Las complicaciones de la reparación de meniscos ocupan solo el 2,4 % de todas las relacionadas con la artroscopia, las más frecuentes son: lesión del nervio safeno y la pérdida de la sutura. Otras complicaciones incluyen: ruptura del implante, reacción inflamatoria y daño osteocondral.⁴⁶⁻⁴⁸

Scotti C y otros⁴⁹ plantean que los pacientes en los que se realiza reparación de menisco con reparación del ligamento cruzado anterior tienen mejores resultados, ya que los canales hechos para el paso del injerto liberan factores de crecimiento que favorecen la cicatrización. Sin embargo, en lesiones aisladas se puede aplicar plasma rico en plaquetas y llevar cabo microfracturas en la escotadura intercondílea, con vista a que se liberen factores de crecimiento que son aprovechados en la cicatrización.⁵⁰⁻⁵²

Sustitución de menisco

La sustitución del menisco está justificada en pacientes menores de 50 años a los que se les realizó meniscectomía total o presentan menisco no funcional. Las contraindicaciones para esta técnica son: edad por encima de 50 años (relativa), pacientes esqueléticamente inmaduros, inmunodeficiencias, artritis, infecciones previas, obesidad, osteoartrosis grados 3 y 4 según la clasificación de Outerbridge RE, inestabilidad y mala alineación.^{53,54}

Para el logro de resultados favorables por esta técnica de 75 a 85 % es necesaria una buena selección del paciente, mediante esta modalidad se logra una mejor resistencia a la carga de peso por la articulación, lo que demora la aparición de cambios degenerativos de la articulación. La sustitución del menisco se combina con otros procedimientos como la reparación de cartílagos articulares, ligamentos y realineación.⁵³⁻⁵⁵

CONCLUSIONES

Las lesiones de los meniscos de la rodilla son muy frecuentes. Sus causas son muy variadas: desde los traumas que predominan en paciente jóvenes, hasta los que responden a causas degenerativas en pacientes de mayor edad. Los métodos de tratamiento varían desde la terapia conservadora a la quirúrgica, esta última presenta una serie de modalidades entre las que resaltan las empleadas por la vía artroscópica; entre ellas las más usadas son la meniscectomía y la reparación, que tienen indicaciones específicas. Por otra parte, la sustitución del menisco es una técnica novedosa y actual indicada en enfermos por lo general menores de 50 años y con buena alineación de la extremidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ellman MB, LaPrade CM, Smith SD, Rasmussen MT, Engebretsen L, Wijdicks CA, et al. Structural Properties of the Meniscal Roots. *Am J Sports Med.* 2014 May;42(8):1881-7.
2. Fok AW, Yau WP. Early results of all-inside meniscal repairs using a pre-loaded suture anchor. *Hong Kong Med J.* 2013 Apr;19(2):124-8.
3. Hagino T, Ochiai S, Watanabe Y, Senga S, Wako M, Ando T, et al. Clinical results of arthroscopic all-inside lateral meniscal repair using the Meniscal Viper Repair System. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014 Jan;24(1):99-104.
4. Westermann RW, Wright RW, Spindler KP, Huston LJ, Wolf BR. Meniscal repair with concurrent anterior cruciate ligament reconstruction: operative success and patient outcomes at 6-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2014 Sep;42(9):2184-92.
5. Goradia VK. All-inside arthroscopic meniscal repair with meniscal cinch. *Arthrosc Tech.* 2013 May;2(2):e171-4.
6. Hutchinson ID, Moran CJ, Potter HG, Warren RF, Rodeo SA. Restoration of the meniscus: form and function. *Am J Sports Med.* 2014 Apr;42(4):987-98.

7. Barber FA, Bava ED. Meniscal repair: the newest fixators. *Sports Med Arthrosc.* 2012 Jun;20(2):95-100.
8. Fiorentino G, de Caro F, Cepparulo R, Guardoli A, Berni L, Delcogliano M, et al. Easy and Safe All-Inside Suture Technique for Posterior Horn Tears of Lateral Meniscus Using Standard Anteromedial and Anterolateral Portals. *Arthrosc Tech.* 2013 Sep;2(4):e355-9.
9. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics.* 2014 Jul-Aug;34(4):981-99.
10. Mordecai SC, Al-Hadithy N, Ware HE, Gupte CM. Treatment of meniscal tears: An evidence based approach. *World J Orthop.* 2014 Jul 18;5(3):233-41.
11. Kesto WK, Esquivel AO, Markel DC. Shear force at failure and stiffness of all-inside meniscal repair devices. *J Knee Surg.* 2013 Dec;26(6):435-40.
12. Ayeni O, Peterson D, Chan K, Javidan A, Gandhi R. Suture repair versus arrow repair for symptomatic meniscus tears of the knee: a systematic review. *J Knee Surg.* 2012 Nov;25(5):397-402.
13. Petersen W, Forkel P, Feucht MJ, Zantop T, Imhoff AB, Brucker PU. Posterior root tear of the medial and lateral meniscus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 Feb;134(2):237-55.
14. López Vidriero E, Johnson DH. Meniscus resection. En: Johnson DH. *Operative Arthroscopy.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2013. p.615-26.
15. Kozlowski EJ, Barcia AM, Tokish JM. Meniscus repair: the role of accelerated rehabilitation in return to sport. *Sports Med Arthrosc.* 2012 Jun;20(2):121-6.
16. Rue JP, Pickett A. Meniscal Repair and Transplantation in the Military Active-duty Population. *Clin Sports Med.* 2014 Oct;33(4):641-653.
17. Lembach M, Johnson DL. Meniscal repair techniques required for the surgeon performing anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedics.* 2014 Aug;37(9):617-21.
18. Buchcic P, Domzalski M, Maslon A, Lebedzinski R, Grzegorzewski A. Reliability of clinical evaluation of meniscus repair with the all-inside technique. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2013 Mar-Apr;15(2):131-7.
19. Stärke C, Kopf S, Lippisch R, Lohmann CH, Becker R. Tensile forces on repaired medial meniscal root tears. *Arthroscopy.* 2013 Feb;29(2):205-12.
20. Laible C, Stein DA, Kiridly DN. Meniscal repair. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013 Apr;21(4):204-13.
21. Bogunovic L, Kruse LM, Haas AK, Huston LJ, Wright RW. Outcome of All-Inside Second-Generation Meniscal Repair: Minimum Five-Year Follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Aug;96(15):1303-7.

22. Wasserstein D, Dwyer T, Gandhi R, Austin PC, Mahomed N, Ogilvie-Harris D. A matched-cohort population study of reoperation after meniscal repair with and without concomitant anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2013 Feb;41(2):349-55.
23. Goldstein MJ, Sgaglione NA. All inside arthroscopic meniscal repair. En: Johnson DH. *Operative Arthroscopy.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2013. p.627-38.
24. Furumatsu T, Miyazawa S, Tanaka T, Okada Y, Fujii M, Ozaki T. Postoperative change in medial meniscal length in concurrent all-inside meniscus repair with anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2014 Jul;38(7):1393-9.
25. Choi NH, Kim BY, Hwang Bo BH, Victoroff BN. Suture Versus FasT-Fix All-Inside Meniscus Repair at Time of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 2014 Oct;30(10):1280-6.
26. Haklar U, Donmez F, Basaran SH, Canbora MK. Results of arthroscopic repair of partial- or full-thickness longitudinal medial meniscal tears by single or double vertical sutures using the inside-out technique. *Am J Sports Med.* 2013 Mar;41(3):596-602.
27. Billante MJ, Diduch DR, Lunardini DJ, Treme GP, Miller MD, Hart JM. Meniscal repair using an all inside, rapidly absorbing, tensionable device. *Arthroscopy.* 2008 Jul;27(4):779-85.
28. Englund M, Guermazi A, Lohmander SL. The role of the meniscus in knee osteoarthritis: a cause or consequence? *Radiol Clin North Am.* 2009 Jul;47(4):703-12.
29. Paxton ES, Stock MV, Brophy RH. Meniscal repair versus partial meniscectomy: a systemic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthroscopy.* 2011 Sep;27(9):1275-88.
30. Ferkel RD, Davis JR, Friedman MJ, Fox JM, Del Pizzo W, Snyder SJ, et al. Arthroscopic partial medial meniscectomy: an analysis of unsatisfactory results. *Arthroscopy.* 2010 Nov;26(11):1528-9.
31. Yoon KH, Park KH. Meniscal repair. *Knee Surg Relat Res.* 2014 Jun;26(2):68-76.
32. Di Matteo B, Tarabella V, Filardo G, Viganò A, Tomba P, Marcacci M. Thomas Annandale: the first meniscus repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Sep;21(9):1963-6.
33. Cho JH. A Modified Outside-in Suture Technique for Repair of the Middle Segment of the Meniscus Using a Spinal Needle. *Knee Surg Relat Res.* 2014 Mar;26(1):43-7.
34. Espejo Baena A, Figueroa Mata A, Serrano Fernández J, de la Torre Solís F. All inside suture technique using anterior portals in posterior horn tears of lateral meniscus. *Arthroscopy.* 2008 Mar;24(3):369.e1-369.e4.
35. Nepple JJ, Dunn WR, Wright RW. Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Dec;94(24):2222-7.
36. Thompson SM, Spalding T, Church S. A novel and cheap method of outside-in meniscal repair for anterior horn tears. *Arthrosc Tech.* 2014 Mar;3(2):e233-5.

37. Espejo Baena A, Martín Castilla B, Serrano Fernández J, Fernández de Rota Conde A, Espejo Reina A, Estades Rubio F. Inside out medial meniscus suture: an analysis of the risk of injury to the popliteal neurovascular bundle. *Arthroscopy*. 2011 Apr;27(4):516-21.
38. Johnson D, Weiss B. Meniscal repair using the inside-out suture technique. *Sports Med Arthrosc*. 2012 Jun;20(2):68-76.
39. Kurzweil PR. Inside out and outside in meniscus repair. En: Johnson DH. *Operative Arthroscopy*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2013. p.639-45.
40. Ramappa AJ, Chen A, Hertz B, Wexler M, Grimaldi Bournissaint L, DeAngelis JP, et al. A biomechanical evaluation of all-inside 2-stitch meniscal repair devices with matched inside-out suture repair. *Am J Sports Med*. 2014 Jan;42(1):194-9.
41. Vascellari A, Rebuzzi E, Schiavetti S, Coletti N. All-inside meniscal repair using the FasT-fix meniscal repair system: is still needed to avoid weight bearing? A systematic review. *Musculoskelet Surg*. 2012 Dec;96(3):149-54.
42. Walgrave S, Claes S, Bellemans J. High incidence of intraoperative anchorage failure in FasT-fix all inside meniscal suturing device. *Acta Orthop Belg*. 2013 Dec;79(6):689-93.
43. Kalliakmanis A, Zourntos S, Bousgas D, Nikolaou P. Comparison of arthroscopic meniscal repair results using 3 different meniscal repair devices in anterior cruciate ligament reconstruction patients. *Arthroscopy*. 2008 Jul;24(7):810-6.
44. Ra HJ, Ha JK, Jang SH, Lee DW, Kim JG. Arthroscopic inside-out repair of complete radial tears of the meniscus with a fibrin clot. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Sep;21(9):2126-30.
45. Kim JG, Lee YS, Bae TS, Ha JK, Lee DH, Kim YJ, et al. Tibiofemoral contact mechanics following posterior root of medial meniscus tear, repair, meniscectomy, and allograft transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Sep;21(9):2121-5.
46. Espejo Reina A, Serrano-Fernández JM, Martín-Castilla B, Estades Rubio FJ, Briggs KK, Espejo Baena A. Outcomes after repair of chronic bucket-handle tears of medial meniscus. *Arthroscopy*. 2014 Apr;30(4):492-6.
47. Imade S, Kumahashi N, Kuwata S, Kadowaki M, Ito S, Uchio Y. Clinical outcomes of revision meniscal repair: a case series. *Am J Sports Med*. 2014 Feb;42(2):350-7.
48. Vyas D, Harner CD. Meniscus root repair. *Sports Med Arthrosc*. 2012 Jun;20(2):86-94.
49. Scotti C, Hirschmann MT, Antinolfi P, Martin I, Peretti GM. Meniscus repair and regeneration: review on current methods and research potential. *Eur Cell Mater*. 2013 Sep;26:150-70.
50. Braun HJ, Wasterlain AS, Dragoo JL. The use of PRP in ligament and meniscal healing. *Sports Med Arthrosc*. 2013 Dec;21(4):206-12.

51. Ong E, Chimutengwende-Gordon M, Khan W. Stem cell therapy for knee ligament, articular cartilage and meniscal injuries. *Curr Stem Cell Res Ther.* 2013 Nov;8(6):422-8.
52. Zellner J, Hierl K, Mueller M, Pfeifer C, Berner A, Dienstknecht T, et al. Stem cell-based tissue-engineering for treatment of meniscal tears in the avascular zone. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2013 Oct;101(7):1133-42.
53. Kaleka CC, Debieux P, da Costa Astur D, Arliani GG, Cohen M. Updates in biological therapies for knee injuries: menisci. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014 Sep;7(3):247-55.
54. Hasan J, Fisher J, Ingham E. Current strategies in meniscal regeneration. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2014 Apr;102(3):619-34.
55. Economopoulos K, Carter TR, Chhabra A. Meniscal allograft transplantation. En: Scott WN. *Insall & Scott Surgery of the knee.* 5 th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p.293-306.

Recibido: 14 de enero de 2015.
Aprobado: 28 de abril de 2015.

Dr. C. *Alejandro Álvarez López.* Calle 2da. No. 2, esquina Lanceros. Reparto La Norma. Camagüey, Ciudad 1. CP 70100. Cuba. Correo electrónico: yenima@finlay.cmw.sld.cu