

Reparación artroscópica de lesiones meniscales en pacientes mayores de cuarenta años. Resultados con seguimiento mínimo de cuatro años

Horacio F. Rivarola Etcheto, Cristian Collazo, Marcos Meninato, Facundo Cosini,
Juan Martín Carraro, Carlos Mendoza, Bruno Terrarossa
Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina
Hospital Universitario Fundación Favaloro, CABA, Argentina

RESUMEN

Introducción: el objetivo del siguiente trabajo es mostrar los resultados clínicos de una serie de pacientes mayores de cuarenta años, tratados con reparación meniscal, evaluar detalles de las técnicas utilizadas, índice y causa de fallas y vuelta al deporte.

Materiales y métodos: analizamos retrospectivamente pacientes intervenidos quirúrgicamente por nuestro equipo entre enero de 2012 y enero de 2018, a los que se les realizó reparación de lesión meniscal, asociada o no a lesión de LCA. Se excluyeron los pacientes menores de cuarenta años, aquellos con cirugías previas y seguimiento menor a cuatro años.

Resultados: evaluamos cuarenta pacientes con edad promedio de cuarenta y ocho años (rango 40–61). El seguimiento promedio fue de sesenta y seis meses (rango 48–84). El promedio de suturas utilizadas fue 3 (rango 1 a 8 puntos). Cinco pacientes presentaron fallas (12.5%): cuatro asociadas a plástica de LCA y la restante por una reparación aislada. Los scores de Lysholm, IKDC y Tegner mostraron mejoría en el postoperatorio.

Conclusión: según la evidencia disponible hasta la fecha, y los muy buenos resultados obtenidos en este estudio con un índice de falla del 12.5%, la edad, como factor independiente, no debe ser tomada como una contraindicación para la reparación meniscal. La reparación meniscal en pacientes mayores de cuarenta años tiene índices de fallas comparables a las reparaciones realizadas en pacientes jóvenes después de cuatro años de seguimiento.

Nivel de evidencia: IV

Palabras claves: Menisco; Reparación; Mayores de 40 Años

ABSTRACT

Purpose: our aim is to evaluate clinical results in a series of meniscal repair in patients over forty years old. Reviewing the used technique, index and failure cause and return to sport.

Materials and methods: we retrospectively reviewed our patients who underwent an arthroscopic meniscal repair between January 2012 and January 2018, with or without concomitant ACL reconstruction surgery. We excluded patients under forty years old, previous surgery, and a follow up of less than four years.

Results: forty patients met our criteria. Mean age was forty-eight years old (range 40–61). The mean follow-up was of sixty-six months (range 48–84). The average number of sutures needed to make the repair was of three (range 1–8 sutures). Five patients failed (12.5%), four had an associated ACL reconstruction surgery and the latter was an isolated repair. Lysholm Score, IKDC and Tegner Score showed great results in the post-operative period.

Conclusion: as more and more patients remain active into adulthood, the ability to preserve native meniscal tissue after injury is an important goal. According to the available evidence published so far, and our very promising results shown in this study with a 12.5% failure rate, age as an independent factor should not be considered as a non-repairing factor. Meniscal repair in patients over forty years old present similar results and failure rate comparable to repairs in younger patients after four years of follow-up.

Level of evidence: IV

Keywords: Meniscus; Repair; Patients Over 40 Years Old

INTRODUCCIÓN

Las lesiones meniscales, ya sean traumáticas o degenerativas, son una de las lesiones ortopédicas más frecuentes, en Estados Unidos se producen con una incidencia de 61 por 100.000 personas/año.¹

Los meniscos son fundamentales para el funcionamiento normal de la articulación de la rodilla ya que proporcionan estabilización, transmisión de carga y absorción de impactos durante la carga dinámica.² Con una deficien-

cia meniscal parcial o completa se transmite una fuerza excesiva al cartílago articular durante la carga y el movimiento.³ La resección quirúrgica del menisco lesionado se asocia con cambios radiográficos precoces y, por consiguiente, con un aumento en el daño del cartílago articular,^{4,5} lo que resulta en un deterioro retardado de la función de la rodilla y eventual osteoartritis.⁶

Las reparaciones de menisco son cada vez más comunes, en Estados Unidos, por ejemplo, entre 2005 y 2011, las tasas de reparación se duplicaron.⁷ Al restaurar la anatomía nativa y preservar la función de reparto de carga del menisco,⁸ se han informado resultados clínicos alentadores con el seguimiento a largo plazo.^{9,10}

La tasa de fracasos posteriores a una reparación meniscal en la población general es variable y ha oscilado entre

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Horacio F. Rivarola Etcheto

horaciorivarola@hotmail.com

Recibido: Agosto de 2022. Aceptado: Septiembre de 2022.

el 5.3%¹¹ y el 36%¹² con una media del 22–24%.¹³ Ha habido evidencia limitada con respecto a la tasa de fracaso en los pacientes de mayor edad, especialmente en aquellos mayores de cuarenta años. Tradicionalmente, los pacientes más jóvenes se consideraban candidatos más apropiados para la reparación de meniscos, ya que se creía que tienen una mayor capacidad de curación y menos daño preexistente del cartilago.¹⁴ De igual manera, debido a la naturaleza degenerativa de la mayoría de los desgarramientos meniscales en la población de mayor edad y la vascularización decreciente de un menisco envejecido, la gran mayoría de los desgarramientos en este grupo etario no se reparaban.¹⁵ Sin embargo, investigaciones más recientes han sugerido que la edad mayor de cuarenta años no conduce a mayores tasas de falla para la reparación del menisco en comparación con pacientes de menor edad.¹¹ Según la evidencia disponible hasta la fecha, la edad como factor independiente no debe considerarse una contraindicación para la reparación del menisco. Por el contrario, otros factores que influyen en el riesgo de fracaso y la necesidad de repetir la cirugía en este grupo etario deben sopesarse frente al beneficio condroprotector potencial de reparar el tejido meniscal.¹⁶

El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados clínicos de una serie de pacientes mayores de cuarenta años, tratados con reparación meniscal, evaluar detalles de las técnicas utilizadas, índice y causas de fallas y vuelta al deporte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Evaluamos retrospectivamente a todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente por nuestro equipo entre enero de 2012 y enero 2018 en el Hospital Universitario Austral y en la Fundación Favalaro; a todos se les realizó reparación de lesión meniscal, asociada o no a la plástica de LCA.

Se consideró como criterio de inclusión aquellos pacientes mayores de cuarenta años que fueron sometidos a una reparación en las áreas roja-roja o roja-blanca. Se excluyeron los pacientes menores de cuarenta años, aquellos con cirugías previas, seguimiento menor a cuatro años y datos incompletos de historia clínica. La técnica empleada para la reparación varió entre puntos de configuración vertical u horizontal realizados de forma fuera-dentro, o con dispositivos todo-adentro, o la combinación de ambas técnicas.

La información demográfica de cada paciente incluyó: edad, sexo, cronicidad de la lesión, diagnóstico previo, lateralidad de rodilla, menisco afectado, lesiones asociadas y deporte practicado. El diagnóstico, previa sospecha clínica y semiológica, se realizó mediante RM. Durante el procedimiento quirúrgico evaluamos los siguientes parámetros:

tamaño y localización de la lesión, lesiones asociadas y calidad del tejido. En el postoperatorio se analizaron las complicaciones, recidivas, satisfacción general del paciente y regreso al deporte.

La evaluación clínica se hizo a los siete, quince y treinta días postoperatorios. Mensualmente hasta el año y luego controles anuales. Se evaluaron los pacientes mediante la escala del dolor (EVA), el *score* de Lysholm, IKDC y los parámetros de Tegner. Para definir la falla de la reparación se aplicaron los criterios de Barret,¹⁵ estos son: McMurray test positivo, tumefacción articular, bloqueo y dolor en interlínea. En el caso de haber encontrado alguno de estos signos clínicos se interpretó como falla.

Técnica quirúrgica

En primer lugar, se realizó la artroscopia por portales anterolateral y anteromedial, con exploración articular completa, en ese momento se confirmó el diagnóstico de lesión meniscal y se definió y cuantificó su patrón lesional. En cinco casos de lesión meniscal interna, en rodillas más apretadas, con dificultad de acceso en la parte posterior del compartimento medial, se realizó la técnica de relajación (*pie crust*) del ligamento colateral medial para mejorar el acceso y facilitar la reparación.

Se evaluó la calidad del menisco, luego se cuentaron los bordes de la lesión y se procedió a su reparación. En algunos pacientes se realizaron puntos verticales con técnica fuera-dentro utilizando VicrylTM 1 o FiberWire[®] 2.0 (Arthrex, Naples, FL, EE. UU.). En los pacientes asociados con dispositivo todo-adentro se utilizó Meniscal Cinch[®] (Arthrex, Naples, FL, EE. UU.). La distancia entre suturas fue siempre menor a 5 mm.

Luego de la fijación meniscal se verificó su estabilidad con el palpador efectuando movimientos de flexión y extensión bajo control artroscópico. En los casos en los que la lesión era aislada, para mejorar el potencial de cicatrización, realizamos perforaciones en el intercóndilo utilizando punzón de microfracturas.

Protocolo postoperatorio

En nuestro servicio, el manejo del postoperatorio de las suturas meniscales sin reconstrucción del LCA asociadas dependen del patrón lesional reparado, su ubicación y cantidad de puntos efectuados. El protocolo de rehabilitación es específico para cada paciente. En líneas generales, consiste en ejercicios isométricos desde el postoperatorio inmediato, descarga de peso por dos semanas y carga progresiva hasta cumplir el mes, cuando se retira la férula en extensión. La flexión mayor a 90° se autoriza a la sexta semana, funcionalizando y fortaleciendo la rodilla hasta permitir impacto suave (trote) a partir del tercer mes y el alta deportiva luego del cuarto mes. Si la lesión

es asociada a reconstrucción de LCA, el alta deportiva se indica entre el octavo y noveno mes.

RESULTADOS

En el período estudiado (enero de 2012 a enero de 2018) se realizaron 234 reparaciones meniscales, dentro de estas se identificó a cuarenta pacientes que reunían las condiciones previamente descritas, lo que representó el 17% (40/234). El promedio de edad fue cuarenta y ocho años (40–61). Veintiocho pacientes eran de sexo masculino (70%) y doce, femenino (30%) (gráf. 1).

La rodilla más afectada fue la derecha con veintidós casos (55%). El seguimiento promedio fue de sesenta y seis meses (48–84). De las cuarenta reparaciones meniscales, treinta meniscos fueron internos (75%) y diez, externos (25%) (gráf. 2). Trece pacientes presentaban lesiones aisladas del menisco (32.5%) y veintisiete con lesión asociada del LCA (67.5%) (gráf. 3).

El tiempo promedio desde la lesión hasta la resolución quirúrgica fue de ocho semanas (1–22). En veintiséis (65%) pacientes se realizaron todos los puntos con técnica fuera–dentro, en ocho (20%) una técnica mixta combinando puntos fuera–dentro y dispositivos todo–adentro y seis (15%) exclusivamente con dispositivos todo adentro (gráf. 4). El promedio de suturas utilizadas fue tres (1–8 puntos).

El deporte más practicado fue fútbol con veintiún casos (52.5%), seguido por el esquí con nueve casos (22.5%). Los pacientes con lesión meniscal aislada regresaron al deporte en un promedio de cinco meses (4–6) y los pacientes a los cuales se les asoció la plástica del ligamento cruzado anterior retornaron al deporte a los nueve meses promedio (8–10).

Los resultados de la escala visual análoga, IKDC, Lysholm y Tegner se pueden ver en las Tablas 1 y 2.

Se identificaron cinco fallas (12.5%), de las cuales cuatro eran inicialmente lesiones asociadas a lesión de LCA, y la restante era lesión aislada del menisco, tres casos eran pacientes masculinos (60%) y dos, femeninos (40%). Cabe destacar que estas fallas fueron reparaciones de menisco interno. Ninguna de las reparaciones de menisco externo falló.

Analizando las causas de falla, y evaluando los videos de la reparación primaria, concluimos que en un caso de reparación aislada el tejido meniscal tenía un patrón lesional con componente degenerativo. Los cuatro casos asociados a la reconstrucción del LCA refirieron un mecanismo traumático, de ellos, tres adoptaron un patrón complejo no reparable por lo que se realizó una meniscectomía. El caso restante era una lesión de menisco, inicialmente reparada con dos sistemas todo–adentro, la que

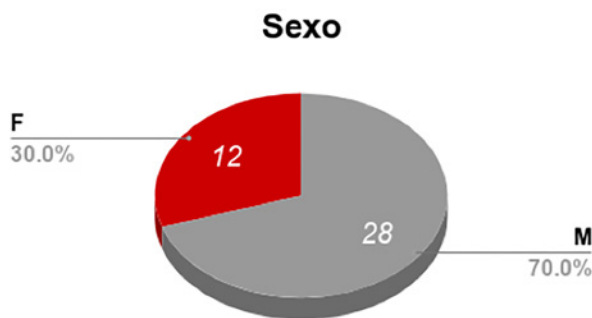


Gráfico 1: Sexo de los pacientes analizados.

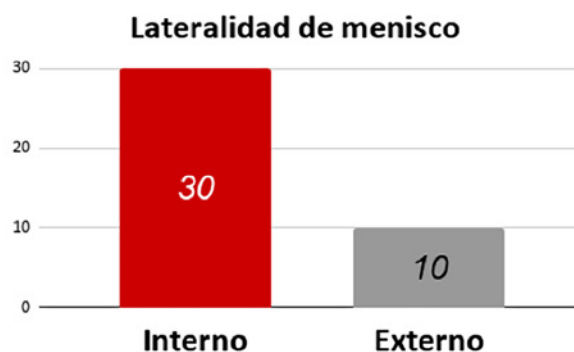


Gráfico 2: Lateralidad de los meniscos reparados.



Gráfico 3: Lesiones asociadas a LCA.

mostraba buena calidad del menisco, con signos de cicatrización parcial, en la que se evidenció aumento de la lesión inicial. Se cruentaron ambos bordes de la lesión con elemento motorizado y raspa artroscópica y se realizó una nueva sutura meniscal con cuatro puntos verticales con Vycril™ 1, usando la técnica fuera–dentro.

DISCUSIÓN

Está bien establecido el papel vital que juega el menisco, tanto en la función como en la preservación de la articu-



Gráfico 4: Técnicas de reparación meniscal.

TABLA 1. RESULTADOS AL PREOPERATORIO

Preoperatorio	Rango	Promedio
Dolor (EVA)	6-9/10	7/10
Lysholm	53-72	64.2
IKDC	65-76	72.4
Tegner	3-6	5

TABLA 2. RESULTADOS AL POSTOPERATORIO

Postoperatorio 12 a 24 meses	Rango	Promedio
Dolor (EVA)	0-2/10	1/10
Lysholm	84-99	94.6
IKDC	83-92	90.1
TEGNER	4-7	6

lación de la rodilla, así como el deterioro prematuro que se produce cuando se extraen parcial o totalmente. Se han realizado muchos estudios que demostraron los cambios degenerativos progresivos en la rodilla después de la meniscectomía.^{17,18} Generalmente, la gravedad de esos cambios es directamente proporcional a la cantidad de menisco resecado. Es por esto por lo que siempre debe priorizarse la reparación sobre la meniscectomía artroscópica. Afortunadamente, hay una tendencia global a la preservación mediante la sutura del menisco. Un estudio epidemiológico reciente de Abrams y cols.⁷ demuestra que, en los Estados Unidos, y durante los últimos siete años, hubo un número significativamente mayor de reparaciones de menisco, con un aumento del 11.4% en el total de reparaciones de menisco en el contexto de un desgarro meniscal aislado, mientras que la tasa de reparaciones aumentó en un 48.3% cuando se realizó una reconstrucción del LCA.

Según los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos afirmar que los pacientes mayores de cuarenta años que fueron sometidos a la reparación meniscal obtuvieron similares resultados funcionales, satisfacción con la solución y falla que los menores de cuarenta años. En general, los pacientes tuvieron una alta función y satisfacción con

el resultado, independientemente de la edad.

Con el correr de los años, la tendencia a realizar reparación meniscal en pacientes mayores fue cambiando. Un artículo publicado en 2001 por Shelton WR¹⁹ aseguraba que, aunque no estaba absolutamente contraindicado en pacientes mayores, la edad debía ser considerada al momento de decidir una reparación meniscal dado que, en general, los pacientes mayores tienen un mayor porcentaje de desgarros degenerativos que no son aptos para su reparación. En la actualidad, hay múltiples trabajos que desmienten esta hipótesis.²⁰⁻²³ Ya en 1992, Cannon y Vittori²³ publicaron su experiencia en la que demostraron una mayor tasa de cicatrización meniscal con el aumento de la edad de los pacientes, y le dan una gran importancia en la toma de decisión a la condición de la superficie articular, el nivel de actividad del individuo y lesiones asociadas.

Unos de los trabajos más importantes sobre este tema es el de Barret y cols.,¹⁵ de 1998, en el que se exponen los resultados clínicos de la reparación meniscal de treinta y siete meniscos de pacientes mayores a cuarenta años. Con una tasa de éxito clínico de 86.5%, estos hallazgos son comparables con otros estudios en una población más joven y significan que la reparación de desgarros periféricos está indicada en este grupo de edad, especialmente junto con la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Remarcan que los datos sugieren que son la ubicación y el tipo de desgarro meniscal los que determinan el potencial de una reparación exitosa, más que la edad del paciente. En 1999 Johnson y cols.²⁴ apoyaron esta teoría remarcando que la edad del paciente no es estadísticamente significativa en la predicción de un resultado exitoso.

En el 2000, Noyes y cols.²⁵ publicaron una serie de treinta meniscos reparados en pacientes mayores de cuarenta años con un mínimo de dos años de seguimiento. Evidenciaron que el 87% no presentó síntomas articulares y no requirió cirugía posterior. Tres reparaciones no cicatrizaron y precisaron meniscectomía parcial y una rodilla con síntomas se trató de forma conservadora. No encontraron un efecto significativo con respecto al lado de la reparación meniscal, la cronicidad de la lesión o el estado del cartílago articular. La reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior pareció estar relacionada a resultados satisfactorios de la reparación meniscal. Este hallazgo fue ratificado por varios autores^{23,26} y se cree que es el efecto de la liberación de factores de crecimiento y células pluripotenciales después de la perforación del túnel óseo que da como resultado un aporte biológico en el sitio de reparación.^{23,27}

Las reparaciones meniscales en pacientes mayores de cuarenta años se están volviendo menos controvertidas a medida que surgen pruebas adicionales de resultados postoperatorios favorables para este grupo de edad. Múltiples estudios informan tasas de fracaso similares en

tre poblaciones mayores y más jóvenes,^{11,15,25} y algunos encuentran una tasa de fracaso incluso menor en personas mayores.⁵ Se ha sugerido previamente que las tasas de falla más bajas en pacientes mayores se deben a niveles de actividad disminuidos.¹⁴

Lyman y cols. sugieren que la edad avanzada puede ser un factor protector contra el fallo de la reparación, ya que los pacientes de mayor edad tienden a ser menos activos y vuelven a actividades físicamente exigentes a un ritmo menor y más lento que los más jóvenes.¹⁴

En trabajos más actuales resaltamos el de Tsukada y cols.²⁸ de 2016, en el que se evaluó a veintitrés pacientes tratados mediante reparación meniscal. Los resultados funcionales postoperatorios eran significativamente peores en los pacientes mayores de cuarenta años, pero lo relacionan directamente con el grado de osteoartrosis articular previo y, por lo tanto, concluyen que, según su estudio, la reparación meniscal es eficaz para personas de mediana edad.

Poland y cols.,²⁹ en 2018, estudiaron doscientos veintidós pacientes, cincuenta y seis mayores de cuarenta años y ciento sesenta y cinco menores de cuarenta (media de 24.7) a los que se les realizó la reparación meniscal con cinco años de seguimiento. Reportan una tasa de falla del 18% para los pacientes mayores de cuarenta años y una de tasa de falla de 20% para el grupo control. Sostienen que la edad mayor de cuarenta años no está asociada con mayor riesgo de falla en la reparación del menisco. Por último, la revisión bibliográfica de once estudios publicada por Everhart y cols.³⁰ en la que evalúa ciento cuarenta y ocho pacientes tratados mediante sutura meniscal, concluyen que las tasas de fracaso de la reparación meniscal en

pacientes de cuarenta años o más son comparables a las tasas publicadas para pacientes más jóvenes y resaltan que las reparaciones asociadas a reconstrucción del LCA tuvieron una tasa de falla general del 5% frente al 15% en los pacientes con LCA intacto.

Creemos que nuestro trabajo muestra una serie grande de pacientes para este tipo de reparaciones en nuestro medio, si bien tiene las limitaciones metodológicas de ser retrospectivo, sin grupo control y con un N bajo para el análisis estadístico. Consideramos importante destacar que en el análisis de las fallas encontramos que estas se presentaron exclusivamente en reparaciones de meniscos internos, interpretamos que esa preponderancia radica en la mayor demanda que tiene como estabilizador secundario de la insuficiencia del LCA ya que en cuatro casos las fallas se asociaron a reconstrucciones. Por otro lado, y siguiendo los estudios de Shelbourne, creemos que las lesiones del menisco externo son menos sintomáticas y pueden pasar desapercibidas.

CONCLUSIÓN

Según la evidencia disponible hasta la fecha y los resultados obtenidos en este estudio, con un índice de falla del 12.5%, consideramos que la edad como factor independiente no debe ser tomada como una contraindicación para la reparación meniscal.

La reparación meniscal en pacientes mayores de cuarenta años tiene índice de fallas comparables a las reparaciones realizadas en pacientes jóvenes después de cuatro años de seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker BE; Peckham AC; Puppato F; Sanborn JC. Review of meniscal injury and associated sports. *Am J Sports Med*, 1985; 13: 1-4.
- Fox AJ; Wanivenhaus F; Burge AJ; Warren RF; Rodeo SA. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat*, 2015; 28: 269-87.
- Danso EK; Oinas JM; Saarakkala S; Mikkonen S; Töyräs J; Korhonen RK. Structure-function relationships of human meniscus. *J Mech Behav Biomed Mater*, 2017; 67: 51-60.
- Roos EM; Roos HP; Ryd L; Lohmander LS. Substantial disability 3 months after arthroscopic partial meniscectomy: a prospective study of patient-relevant outcomes. *Art Ther*, 2000; 16: 619-26.
- Roos H; Laurén M; Adalberth T; Roos EM; Jonsson K; Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis Rheum*, 1998; 41: 687-93.
- Aagaard H; Verdonk R. Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection. *Scand J Med Sci Sports*, 1999; 9: 134-40.
- Abrams GD; Frank RM; Gupta AK; Harris JD; McCormick FM; Cole BJ. Trends in meniscus repair and meniscectomy in the United States, 2005-2011. *Am J Sports Med*, 2013; 41: 2333-9.
- McCarty EC; Marx RG; Dehaven KE. Meniscus repair: considerations in treatment and update of clinical results. *Clin Orthop Relat Res*, 2002; 402: 122-34.
- Noyes FR; Chen RC; Barber-Westin SD; Potter HG. Greater than 10-year results of red-white longitudinal meniscal repairs in patients 20 years of age or younger. *Am J Sports Med*, 2011; 39: 1008-17.
- Stein T; Mehling AP; Welsch F; von Eisenhart-Rothe R; Jäger A. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med*, 2010; 38: 1542-8.
- Steadman JR; Matheny LM; Singleton SB; Johnson NS; Rodkey WG; Crespo B; et al. Meniscus suture repair: minimum 10-year outcomes in patients younger than 40 years compared with patients 40 and older. *Am J Sports Med*, 2015; 43: 2222-7.
- Papachristou G; Efsthopoulos N; Plessas S; Levidiotis C; Chronopoulos E; Sourlas J. Isolated meniscal repair in the avascular area. *Acta Orthop Belg*, 2003; 69: 341-5.
- Tuckman DV; Bravman JT; Lee SS; Rosen JE; Sherman OH. Outcomes of meniscal repair: minimum of 2-year follow-up. *Bull Hosp Jt Dis*, 2006; 63: 100-4.
- Lyman S; Hidaka C; Valdez AS; Hetsroni I; Pan TJ; Do H; et al. Risk factors for meniscectomy after meniscal repair. *Am J Sports Med*, 2013; 41: 2772-8.
- Barrett GR; Field MH; Treacy SH; Ruff CG. Clinical results of meniscus repair in patients 40 years and older. *Arthroscopy*, 1998; 14: 824-9.
- Newman AP; Anderson DR; Daniels AU; Dales MC. Mechanics of the healed meniscus in a canine model. *Am J Sports Med*, 1989; 17: 164-75.
- Cox JS; Nye CE; Schaefer WW; Woodstein JJ. The degenerative effects of partial and total resection of the medial meniscus in dogs' knees. *Clin Orthop*. 1975; 109: 178-83.
- Johnson RJ; Kettelkamp DB; Clark W; Leaverton P. Factors affecting

- late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*, 1974; 56: 719–29.
19. Shelton WR. “Current Concepts in Meniscus Repair”. En: Chow JCY (eds). *Advanced Arthroscopy*. New York, Springer, 2001, pp. 329–34. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-0-387-21541-9_39.
 20. Kurzweil PR; Lynch NM; Coleman S; Kearney B. Repair of horizontal meniscus tears: a systematic review. *Arthroscopy*, 2014; 30(11): 1513–9.
 21. Beaufils P; Pujol N. Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017; 103(8): S237–44.
 22. Chao-Hua Fang; Hua Liu; Zheng-Lin Di; Jun-Hui Zhang. Arthroscopic all-inside repair with suture hook for horizontal tear of the lateral meniscus at the popliteal hiatus region: a preliminary report. *Musculoskelet Disord*, 2020; 21(1): 52.
 23. Cannon DW; Vittori JM. The incidence of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knees versus stable knees. *Am J Sports Med*, 1992; 20(2): 176–81.
 24. Johnson MJ; Lucas GL; Dusek JK; Henning CE. Isolated arthroscopic meniscal repair: a long-term outcome study (more than 10 years). *Am J Sports Med*, 1999; 27(1): 44–9. DOI:10.1177/03635465990270011501
 25. Noyes FR; Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscus tears extending into the avascular zone with or without anterior cruciate ligament reconstruction in patients 40 years of age and older. *Arthroscopy*, 2000; 16(8): 822–9.
 26. Duchman KR; Westermann RW; Spindler KP; Reinke EK; Huston LJ; Amendola A; Wolf BR; MOON Knee Group. The fate of meniscus tears left in situ at the time of anterior cruciate ligament reconstruction: a 6-year follow-up study from the MOON cohort. *Am J Sports Med*, 2015; 43(11): 2688–95.
 27. Hutchinson ID; Moran CJ; Potter HG; Warren RF; Rodeo SA. Restoration of the meniscus: form and function. *Am J Sports Med*, 2014; 42(4): 987–98.
 28. Harehiko Tsukada; Kenji Tsubo Gentaro Kumagai Shuya Nohmi. Arthroscopic repair of meniscus tear in patients 40 years age and over. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*, 2016; 6: 58.
 29. Poland S; Everhart JS; Kim W; Axccl K; Magnussen RA; Flanigan DC. Age of 40 years or older does not affect meniscal repair failure risk at 5 years. *Arthroscopy*, 2019; 35(5): 1527–32. DOI:10.1016/j.arthro.2018.11.061
 30. Everhart JS; et al. Meniscal repair in patients age 40 years and older: A systematic review of 11 studies and 148 patients. *Knee*, 2018; 25(6): 1142–50. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2018.09.009>