

Artículo original

doi: 10.35366/114162

Resultados clínicos y complicaciones de la reparación meniscal en niños y adolescentes

Clinical results and complications of meniscal repair in children and adolescents

Pauletti F,* Carabajal-Mattar M,* Marangoni L,* Masquijo JJ*

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

RESUMEN. Introducción: existe escasa información de la reparación meniscal en la población pediátrica en cuanto a resultados de esta técnica. Los objetivos de este estudio fueron evaluar los resultados clínicos y las complicaciones de la reparación meniscal en población pediátrica con lesiones aisladas, asociadas a ruptura del LCA y menisco discoide con lesiones inestables. **Material y métodos:** los datos de 78 pacientes \leq 18 años de edad, con diagnóstico artroscópico de lesión meniscal aislada, asociada a rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) o menisco discoide, en los que se realizó reparación artroscópica, se analizaron retrospectivamente. Los resultados funcionales fueron valorados con las escalas de Lysholm y Pedi-IKDC. El tiempo hasta la falla de la reparación se definió como el intervalo entre la reparación meniscal hasta la revisión artroscópica. **Resultados:** la edad media fue de 14 años (DE 3.1, rango 3-19). Los pacientes del grupo C eran significativamente más jóvenes (15.4 años en el grupo A frente a 1.9 en el grupo B frente a 12.1 en el grupo C, $p = 0.001$). El seguimiento medio fue de 33.8 meses. La puntuación media de Lysholm y Pedi-IKDC fueron 96.1 puntos (rango, 76-100) y 93.8 puntos (rango, 59.8-100), respectivamente. La tasa de fallas global fue de 14.1% (11/78). Hubo 4 (13%) fallas en el grupo A, 3 fallas (12%) en grupo B, y 5 fallas (17%) en el grupo C ($p = 0.429$). Encontramos una tendencia a un mayor número de fallas en las lesiones por mango de cubo ($p = 0.08$) y una asociación significativa cuando se utilizaron ≥ 4 suturas ($p = 0.041$). **Conclusiones:** la reparación meniscal demostró una tasa de éxito clínico de 85.9%. Los pacientes con menisco discoide, lesiones asa de balde y aquellos que requirieron mayor número de suturas presentaron un mayor riesgo de falla. La reparación debe considerarse como la primera opción de tratamiento quirúrgico para la mayoría de las lesiones meniscales en niños y adolescentes.

Palabras clave: menisco, reparación, artroscopía, niños, adolescentes.

ABSTRACT. Introduction: there is scarce information on meniscal repair in the paediatric population in terms of outcomes of this technique. The aim of this study was to evaluate the clinical outcomes and complications of meniscal repair in paediatric population with isolated lesions, associated with ACL rupture and discoid meniscus with unstable lesions. **Material and methods:** data from 78 patients \leq 18 years of age, with arthroscopic diagnosis of isolated meniscal lesion, associated with ACL tear or discoid meniscus, in whom arthroscopic repair was performed, were retrospectively analyzed for demographic characteristics, surgical technique, and perioperative complications. Functional results were assessed with the Lysholm and Pedi-IKDC scales. Time to repair failure was defined as the interval between meniscal repair and revision (re-repair or subtotal meniscectomy). **Results:** mean age was 14 years (SD 3.1, range 3-19). The patients in group C were significantly younger (15.4 years in group A vs 14.9 in group B vs 12.1 in group C, $p = 0.001$). The average follow-up was 33.8 months. The mean Lysholm score and Pedi-IKDC were 96.1 points (range, 76-100) and 93.8 points (range, 59.8-100), respectively. The overall failure rate was 14.1% (11/78). There were 4 (13%) failures in group A, 3 failures (12%) in group B, and 5 failures (17%) in group C ($p = 0.429$). We found a tendency towards a greater number of failures in bucket handle injuries ($p = 0.08$) and a significant association when ≥ 4 sutures were used ($p = 0.041$). **Conclusion:** in this series, meniscal repair demonstrated a clinical success rate of 85.9%. Patients with discoid meniscus, bucket handle injuries, and those who required a greater number of sutures had a higher risk of failure. Repair should be considered the first surgical treatment option for most meniscal injuries in children and adolescents.

Keywords: meniscus, repair, arthroscopy, children, adolescents.

Nivel de evidencia: III

* Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

Recibido: 24-12-2022. Aceptado: 04-11-2023.

Correspondencia:

Dr. Javier Masquijo
Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil,
Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.
Independencia Núm. 757, Primer piso, Córdoba.
E-mail: jmasquijo@gmail.com



Citar como: Pauletti F, Carabajal-Mattar M, Marangoni L, Masquijo JJ. Resultados clínicos y complicaciones de la reparación meniscal en niños y adolescentes. Acta Ortop Mex. 2023; 37(6): 356-360. <https://dx.doi.org/10.35366/114162>



Introducción

El menisco cumple con importantes funciones en la biomecánica normal de la rodilla, tales como la transmisión y absorción de la carga, estabilizador secundario, función neuromuscular, lubricación y nutrición del cartílago.^{1,2,3} La incidencia de lesiones meniscales en niños y adolescentes continúa aumentando, probablemente debido a una actividad deportiva intensa, la competición en edades más tempranas y la evolución en las técnicas diagnósticas.⁴ Las lesiones meniscales se presentan habitualmente con un cuadro clínico de dolor, derrame y/o resalto intraarticular, y pueden encontrarse de forma aislada (5%) o asociada a lesión del LCA (57 a 80%).^{5,6,7}

Estudios a largo plazo demuestran la efectividad de la reparación artroscópica en cuanto a satisfacción del paciente y la preservación del cartílago articular.^{8,9,10} En consecuencia, el porcentaje de la reparación meniscal incrementó en la última década alrededor de 37% por cirujano, al mismo tiempo que la meniscectomía disminuyó 17% por cirujano en el mismo período.¹¹ A pesar de esto, se estima que de 30% de lesiones potencialmente reparables, sólo 10% son reparadas. Probablemente el motivo sea la rápida recuperación luego de la meniscectomía, el bajo costo económico y el riesgo de revisión.^{12,13} Sin embargo, la literatura demuestra que el éxito clínico luego de la reparación artroscópica supera ampliamente las fallas.^{7,14,15} Incluso en niños con menisco discoide en los cuales existe una predisposición mayor a la lesión desde el punto de vista estructural y vascular, la preservación meniscal demostró un éxito clínico de 80-90% con bajas tasas de complicaciones a mediano plazo.^{16,17,18,19}

Si bien la reparación meniscal ha sido extensamente estudiada en la población adulta,²⁰ existe menor información en cuanto a resultados y sobrevida de esta técnica en la población pediátrica.^{16,17,21} Los objetivos de este estudio fueron evaluar los resultados clínicos de la reparación meniscal en niños y adolescentes con lesiones aisladas, asociadas a ruptura del LCA y menisco discoide con lesiones inestables.

Material y métodos

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de nuestra institución previo al inicio del mismo. Los datos de todos los pacientes ≤ 18 años con lesiones meniscales que fueron reparadas artroscópicamente entre Enero de 2010 y Enero de 2022 se recopilaban prospectivamente en una base de datos y luego se analizaron retrospectivamente los resultados clínico-radiográficos y complicaciones perioperatorias. Todos los niños fueron intervenidos en la misma institución por el mismo cirujano. Estudio Terapéutico comparativo. Los sujetos se dividieron en tres grupos: grupo A: pacientes con lesión meniscal aislada; grupo B: pacientes con lesión meniscal asociada a rotura del LCA; y grupo C: pacientes con lesión meniscal asociado a menisco discoide inestable. Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con lesiones multiligamentarias, meniscectomía previa y seguimiento menor a un año.

Evaluación de los pacientes: se documentaron datos demográficos (edad, sexo, rodilla y menisco afectado, madurez esquelética), el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la cirugía, las complicaciones postoperatorias relacionadas con el procedimiento (dolor, infección, bloqueo, derrame, etcétera) y la necesidad de reintervención. Los hallazgos artroscópicos se clasificaron de acuerdo a la zona vascular de la lesión²² (roja-roja, roja-blanca o blanca-blanca), la ubicación del desgarro (cuerno anterior, cuerpo y/o cuerno posterior) y tipo de lesión según su morfología (horizontal, vertical, asa de balde, flap, pico de loro, radial, degenerativa, oblicua o compleja). La asociación de lesión de LCA, quiste parameniscal, fractura de la espina tibial y lesiones osteocondrales fueron documentadas. La reparación fue realizada con sistemas de sutura todo dentro, dentro-fuera, fuera-dentro o la combinación de estas técnicas.

Los resultados funcionales fueron valorados con las escalas de Lysholm²³ y Pedi-IKDC.²⁴ Un resultado excelente indica ausencia de síntomas mecánicos, ausencia de dolor y un rango completo de movilidad. Un resultado bueno indica ausencia de síntomas mecánicos, dolor leve y ocasional con el ejercicio, y un rango completo de movilidad. Un resultado regular indica síntomas mecánicos, dolor de leve a moderado con el ejercicio y un rango de movimiento completo. Un resultado pobre indica la presencia de síntomas mecánicos, dolor de moderado a severo con el ejercicio y limitación en el rango de movilidad de la articulación. El fracaso de la reparación meniscal se definió en aquellos pacientes que desarrollaron síntomas mecánicos (dolor en la interlínea articular y/o bloqueo e inflamación) que requirieron revisión.²⁴

Análisis estadístico: se calcularon estadísticas descriptivas con respecto a la demografía. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para analizar la normalidad de los datos. Las variables categóricas se describieron como frecuencias absolutas y las variables continuas como media y desviación estándar (DE). Se utilizaron pruebas t pareadas y χ^2 para examinar las diferencias entre los grupos. El análisis de supervivencia se realizó con el método de Kaplan-Meier. El tiempo hasta la falla de la reparación se definió como el intervalo entre la reparación meniscal hasta la revisión (nueva reparación o meniscectomía subtotal). El valor alfa se estableció en 0.05. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS v.19.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EEUU).

Diseño del estudio: Estudio terapéutico comparativo.

Resultados

La edad promedio de la cohorte fue de 14 ± 3.1 años (rango 3-19 años). Los pacientes del grupo C tuvieron una edad significativamente menor (15.4 años grupo A vs 14.9 grupo B vs 12.1 grupo C, $p = 0.001$). Asimismo, el porcentaje de pacientes con inmadurez esquelética fue estadísticamente superior en este último grupo. Los datos demográficos de los pacientes evaluados se muestran en la *Tabla 1*. El seguimiento promedio fue de 33.8 meses. Cincuenta y tres pacientes pudieron ser contactados para realizar la eva-

Tabla 1: Características demográficas de la cohorte. N = 78.

Variables	Grupo A N = 25 n (%)	Grupo B N = 23 n (%)	Grupo C N = 30 n (%)	P
Edad, (años)*	15.4 ± 1.5	14.9 ± 2.1	12.1 ± 3.8	0.001
Sexo				0.226
Masculino	18 (72)	15 (65)	14 (47)	
Femenino	7 (28)	8 (35)	16 (53)	
Madurez esquelética				0.026
No	15 (60)	15 (65)	27 (90)	
Sí	10 (40)	8 (35)	3 (10)	
Menisco				0.0001
Interno	16 (64)	11 (48)	0 (0)	
Externo	9 (36)	12 (52)	30 (100)	
Tipo de lesión				0.0002
Asa balde	10 (40)	13 (56.5)	8 (26.7)	
Flap	0 (0)	3 (13.0)	0 (0)	
Compleja	3 (12)	2 (8.7)	8 (26.7)	
Radial	2(8)	2 (8.7)	1 (3.3)	
Vertical	8 (32)	0 (0.0)	0 (0)	
Horizontal	2 (8)	3 (13)	13 (43.3)	
Técnica de reparación				0.013
Dentro-fuera	16 (69.6)	21 (91)	18 (60)	
Fuera-dentro	0 (0)	0 (0)	4 (13.3)	
Todo dentro	4 (17.4)	2 (8)	0 (0)	
Combinadas	3 (12.0)	0 (0)	8 (26.7)	
Número de suturas				0.554
1	4 (16)	3 (13.0)	0 (0)	
2	5 (20)	4 (17.4)	6 (20)	
3	7 (28)	5 (21.7)	9 (30)	
4 o más	9 (36)	11 (47.8)	15 (50)	
Aumentación biológica	12/25 (48)	—	17/30 (56)	0.577

* Datos expresados en media ± desviación estándar.

favorables en un seguimiento mínimo de un año. Asimismo, pudimos identificar una tendencia a un mayor número de fallas en lesiones más extensas en las que se utilizaron más cantidad de suturas y en pacientes con menisco discoideo donde la calidad del tejido y la vascularización son inferiores a un menisco normal.²⁴

La cirugía de menisco es uno de los procedimientos quirúrgicos más comúnmente realizados por los cirujanos ortopédicos. Durante la última década, ha aumentado la tendencia hacia la preservación del menisco para prevenir el desarrollo de artrosis de la rodilla. La meniscectomía puede conducir a un alto riesgo de degeneración del cartílago y, además, es probable que la cirugía de preservación del menisco tenga mejores resultados a largo plazo. Las tasas de éxito después de la reparación de menisco en niños y adolescentes oscilan entre 60 y 95%,^{7,25} pero pueden verse influidas por las características de la lesión y el tejido meniscal a reparar. La tasa de éxito de nuestros pacientes coincide con la literatura. En nuestra cohorte, la lesión en asa de balde tuvo un mayor porcentaje de fracaso de la sutura meniscal (33 vs 67%, p = 0.08) (*Figura 2*). Varios autores han informado una cicatrización meniscal más deficiente en las lesiones en asa de balde.^{26,27,28} Para Ahn y colaboradores, las tasas de fracaso fueron mayores para las lesiones en asa

Tabla 2: Resultados funcionales.

Herramienta de evaluación	Grupo A	Grupo B	Grupo C	p
Pedi-IKDC*	92.8 ± 9.1	97.0 ± 6.8	90.4 ± 12.8	0.947
Tegner Lysholm*	95.6 ± 7.5	97.2 ± 5.6	95.3 ± 7.1	0.565

* Datos expresados en media ± desviación estándar.

luación funcional (68%). En este subgrupo de pacientes, el score Lysholm y el Pedi-IKDC promedio fueron de 96.1 (rango, 76-100) y 93.8 puntos (rango, 59.8-100), respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (*Tabla 2*).

Las probabilidades generales de supervivencia de Kaplan-Meier no demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (*Figura 1*). La tasa global de falla fue de 14.1% (12/78). Se presentaron cuatro (13%) fallas en el grupo A, tres (12%) en el grupo B y cinco (17%) en el grupo C (p = 0.429). Encontramos una tendencia a mayor número de fallas en lesiones asa de balde (p = 0.08) y una asociación significativa cuando se utilizaron ≥ 4 suturas (p = 0.041) (*Tabla 3*).

Discusión

Los principales hallazgos de nuestro estudio demuestran que, en general, la reparación meniscal tiene una alta tasa de cicatrización y resultados informados por los pacientes

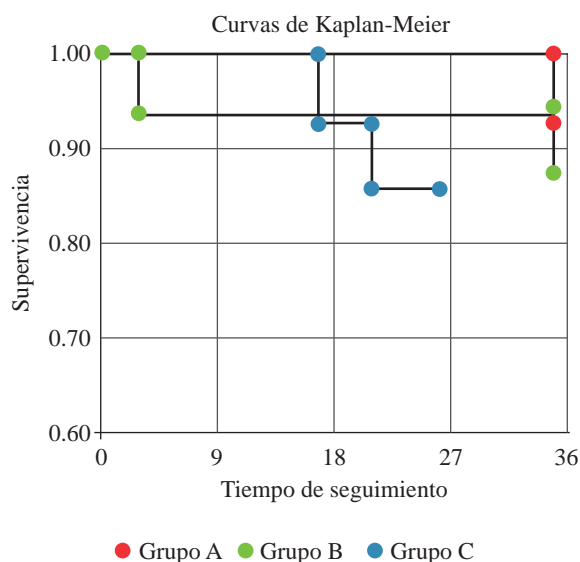


Figura 1: Curva de supervivencia por grupos (Kaplan-Meier) expresada en meses.

de balde cuando el tiempo entre el trauma y la cirugía superó las seis semanas.²⁹ Algunos autores han señalado que la cicatrización de las lesiones en asa de balde presentan mejores resultados, cuando se asocian a reconstrucciones del LCA, ya que mejoraría el entorno biológico de la reparación meniscal.³⁰ En general, en nuestra serie, los pacientes que requirieron reconstrucción del LCA en la misma cirugía tuvieron una tasa de falla menor que los otros grupos

(12%, $p = 0.429$). Las explicaciones de esta tasa de curación más alta podrían atribuirse a las células madre derivadas de la médula ósea que se originan de la perforación del túnel del LCA, un protocolo de rehabilitación más conservador después de la reconstrucción del LCA o la formación inducida quirúrgicamente de un hematoma que libera factores de crecimiento específicos y células madre.^{13,30} Desde hace algunos años se ha propuesto aumentar biológicamente la reparación en casos de lesiones meniscales aisladas o asociadas a menisco discoide para generar un entorno que favorezca la cicatrización. En nuestra serie, no encontramos diferencias en la tasa de falla entre aquéllos que se realizaron perforaciones en el surco intercondíleo (*marrow venting*) y en los que se realizó una técnica estándar. Estos resultados coinciden con los reportados por Keller y asociados en una revisión sistemática recientemente publicada.³¹

Nuestros pacientes con menisco discoideo que requirieron reparación tuvieron una tasa mayor de falla que el resto de los grupos, aunque esta diferencia no fue significativa (17%, $p = 0.429$). Histológicamente, los meniscos discoideos tienen un número reducido de fibras de colágeno con una disposición más desorganizada en relación con los meniscos normales. La degeneración mucoide intrameniscal también es común.³² La red circunferencial desorganizada de colágeno en los meniscos discoideos debilita la ultraestructura del menisco.³² Esto justificaría la menor tasa de éxito observada en este grupo de pacientes.

Nuestro estudio presenta limitaciones propias del diseño retrospectivo de la investigación. Los datos obtenidos de las historias clínicas pueden no reflejar exactamente las características de la lesión, el tiempo de evolución de las mismas o los factores que pueden haber afectado el potencial de curación. Por otra parte, las herramientas utilizadas para evaluar los resultados funcionales no se encuentran validadas en nuestro idioma, aunque han sido utilizadas previamente en otros estudios.^{22,23} Adicionalmente, estas escalas no se emplearon de manera rutinaria en el preoperatorio. Si bien fueron recolectados de manera prospectiva para evaluar el estado actual del paciente, sólo pudieron ser obtenidas en 68% de la serie, lo que limita en cierta forma la interpretación de los resultados. Finalmente, el seguimiento

Tabla 3: Diferencias demográficas entre los pacientes con y sin falla luego de la reparación meniscal. N = 78.

Variables	Falla*		p
	No N = 66	Sí N = 12	
Edad, (años)†	13.9 ± 3.1	14.4 ± 3.6	0.08
Sexo			0.297
Masculino	39 (59)	8 (75)	
Femenino	27 (41)	4 (25)	
Madurez esquelética			0.211
No	50 (76)	7 (58)	
Sí	16 (24)	5 (42)	
Menisco			0.577
Interno	22 (33)	5 (42)	
Externo	44 (67)	7 (58)	
Tipo de lesión			0.086
Asa de balde	22 (33)	8 (67)	
Horizontal	22 (33)	2 (17)	
Compleja	10 (15)	0 (0)	
Flap	3 (5)	2 (17)	
Radial	3 (5)	0 (0)	
Vertical	6 (10)	0 (0)	
Número de suturas			0.041
1	5 (8)	1 (8)	
2	19 (29)	0 (0)	
3	16 (24)	3 (25)	
4 o más	26 (40)	8 (67)	
Grupo			0.429
A	21 (87)	4 (13)	
B	20 (88)	3 (12)	
C	25 (83)	5 (17)	

* Los valores se expresan en número y porcentaje. † Datos expresados en media ± desviación estándar.



Figura 2: Imagen artroscópica de lesión asa de balde en menisco interno reparada con técnica dentro-fuera.

mínimo de un año es relativamente corto para la evaluación de una patología intraarticular. A pesar de las limitaciones, este estudio brinda información valiosa sobre los patrones de lesión meniscal, resultados funcionales, tasa de falla y supervivencia a mediano plazo luego de la reparación meniscal artroscópica en la población pediátrico-adolescente.

En conclusión, en esta serie, la reparación meniscal demostró una alta tasa de éxito clínico (85.9%). Los pacientes con menisco discoide, lesiones asa de balde y aquéllos que requirieron mayor número de suturas presentaron un mayor riesgo de falla. Los resultados de este estudio apoyan la reparación meniscal por artroscopía como primera opción de tratamiento quirúrgico para la mayoría de las lesiones meniscales en niños y adolescentes. Se requieren estudios con mayor seguimiento que evalúen los resultados a largo plazo para determinar el mantenimiento de la función articular y el desarrollo de artrosis.

Referencias

1. Becker R, Awiszus F. Physiological alterations of maximal voluntary quadriceps activation by changes of knee joint angle. *Muscle Nerve*. 2001; 24: 667-72.
2. Cristiani R, Ronnblad E, Engstrom B, Forssblad M, Stalman A. Medial meniscus resection increases and medial meniscus repair preserves anterior knee laxity: a cohort study of 4497 patients with primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2018; 46: 357-62.
3. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011; 32: 7411-31.
4. McDermott ID, Amis AA. The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88: 1549-56.
5. Fetzter GB, Spindler KP, Amendola A, et al. Potential market for new meniscus repair strategies: evaluation of the MOON cohort. *J Knee Surg*. 2009; 22(3): 180-6.
6. Van der List JP, Jonkergouw A, van Noort A, Kerkhofs GMMJ, DiFelice GS. Identifying candidates for arthroscopic primary repair of the anterior cruciate ligament: a case-control study. *Knee*. 2019; 26(3): 619-27.
7. Kopf S, Beaufile P, Hirschmann MT, et al. Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(4): 1177-94.
8. Lutz C, Dalmy F, Ehkirch FP, et al. Meniscectomy versus meniscal repair: 10 years radiological and clinical results in vertical lesions in stable knee. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015; 101: S327-31.
9. Paxton ES, Stock MV, Brophy RH. Meniscal repair versus partial meniscectomy: a systematic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthroscopy*. 2011; 27(9): 1275-88.
10. Stein T, Mehling AP, Welsch F, Von Eisenhart-Rothe R, Jager A. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med*. 2010; 38: 1542-8.
11. Weber J, Koch M, Angele P, Zellner J. The role of meniscal repair for prevention of early onset of osteoarthritis. *J Exp Orthop*. 2018; 5: 10.
12. Parker BR, Hurwitz S, Spang J, Creighton R, Kamath G. Surgical trends in the treatment of meniscal tears: analysis of data from the American board of orthopaedic surgery certification examination database. *Am J Sports Med*. 2016; 44(7): 1717-23.
13. Svantesson E, Cristiani R, Hamrin Senorski E, Forssblad M, Samuelsson K, Stalman A. Meniscal repair results in inferior short-term outcomes compared with meniscal resection: a cohort study of 6398 patients with primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018; 26(8): 2251-8.
14. Wiley TJ, Lemme NJ, Marcaccio S, Bokshan S, Fadale PD, Edgar C, Owens BD. Return to play following meniscal repair. *Clin Sports Med*. 2020; 39(1): 185-96.
15. Gee SM, Tennent DJ, Cameron KL, Posner MA. The burden of meniscus injury in young and physically active populations. *Clin Sports Med*. 2020; 39(1): 13-27.
16. Klingele KE, Kocher MS, Hresko MT, Gerbino P, Micheli LJ. Discoid lateral meniscus: prevalence of peripheral rim instability. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24(1): 79-82.
17. Raber DA, Friederich NF, Hefti F. Discoid lateral meniscus in children. Long-term follow-up after total meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1998; 80: 1579-86.
18. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Kuriwaka M, Shinomiya R. Torn discoid lateral meniscus treated using partial central meniscectomy and suture of the peripheral tear. *Arthroscopy*. 2004; 20(5): 536-42.
19. Carabajal M, Allende GJ, Masquijo J. Resultados a medio plazo de la remodelación artroscópica asociada a reparación periférica en niños con menisco discoide inestable. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019; 839: 1-7.
20. Miller DB Jr. Arthroscopic meniscus repair. *Am J Sports Med*. 1988; 16(4): 315-320.
21. Jackson T, Fabricant PD, Beck N, Storey E, Patel NM, Ganley TJ. Epidemiology, injury patterns, and treatment of meniscal tears in pediatric patients: a 16-year experience of a single center. *Orthop J Sports Med*. 2019; 7(12): 2325967119890325.
22. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1985; 198: 43-9.
23. Kocher MS, Smith JT, Iversen MD, et al. Reliability, validity, and responsiveness of a modified International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (Pedi-IKDC) in children with knee disorders. *Am J Sports Med*. 2011; 39(5): 933-9.
24. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint: morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *J Bone Joint Surg Am*. 1983; 65(4): 538-47.
25. Krych AJ, McIntosh AL, Voll AE, et al. Arthroscopic repair of isolated meniscal tears in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med*. 2008; 36(7): 1283-89.
26. Pujol N, Panarella L, Selmi TA, Neyret P, Fithian D, Beaufile P. Meniscal healing after meniscal repair: a CT arthrography assessment. *Am J Sports Med*. 2008; 36(8): 1489-95.
27. Laurendon L, Neri T, Farizon F, Philippot R. Prognostic factors for all-inside meniscal repair. A 87-case series. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017; 103(7): 1017-20.
28. Shieh AK, Edmonds EW, Pennock AT. Revision meniscal surgery in children and adolescents: risk factors and mechanisms for failure and subsequent management. *Am J Sports Med*. 2016; 44(4): 838-43.
29. Ahn JH, Kim KI, Wang JH, Kyung BS, Seo MC, Lee SH. Arthroscopic repair of bucket-handle tears of the lateral meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015; 23(1): 205-10.
30. Feng H, Hong L, Geng XS, Zhang H, Wang XS, Jiang XY. Second-look arthroscopic evaluation of bucket-handle meniscus tear repairs with anterior cruciate ligament reconstruction: 67 consecutive cases. *Arthroscopy*. 2008; 24(12): 1358-66.
31. Keller RE, O'Donnell EA, Medina GIS, Linderman SE, Cheng TTW, Sabbag OD, Oh LS. Biological augmentation of meniscal repair: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022; 30(6): 1915-26.
32. Atay OA, Pekmezci M, Doral MN, Sargon MF, Ayvaz M, Johnson DL. Discoid meniscus: an ultrastructural study with transmission electron microscopy. *Am J Sports Med*. 2007; 35(3): 475-8.

Conflicto de intereses: cada autor certifica que no existe una asociación comercial, que pueda suscitar un conflicto de intereses en relación con el trabajo remitido.