



Trabajo original

Artroscopia de tobillo en niños y adolescentes: análisis de las indicaciones y complicaciones

Ankle arthroscopy in children and adolescents: analysis of indications and complications

Dr. Franco Gramajo,^{*,‡} Dr. Ignacio Toledo,^{*,§} Dr. Luis Vázquez,^{*,§} Dr. Ignacio Masquijo,^{§,¶} Dr. Javier Masquijo^{*,||}
Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

* Servicio de Ortopedia y Traumatología,

‡ Residente Ortopedia y Traumatología.

§ Médico Staff. Departamento Pie y Tobillo.

¶ Instituto Modelo de Cardiología.

|| Médico Staff. Departamento Ortopedia y Traumatología Infantil.

RESUMEN

Introducción: La artroscopia se ha convertido en una herramienta importante en la evaluación y el tratamiento de ciertos trastornos del tobillo del adulto. Sin embargo, existe mínima información sobre la eficacia y seguridad de este procedimiento aplicado a patologías del tobillo en niños y adolescentes. El objetivo de este estudio es revisar las indicaciones y complicaciones de la artroscopia de tobillo en una cohorte de pacientes ≤ 18 años. **Material y métodos:** Se recopiló a partir de una base de datos la información demográfica de todos los pacientes tratados mediante artroscopia de tobillo entre enero de 2010 y enero de 2019. Se revisaron los registros para analizar las indicaciones, datos demográficos, tratamiento previo, características del procedimiento, complicaciones y la necesidad de procedimientos adicionales. Las complicaciones se clasificaron con una adaptación del sistema de Clavien-Dindo para la cirugía artroscópica de tobillo (ACDAT). Los datos obtenidos de los pacientes ≤ 18 años (grupo A) se compararon con una cohorte de pacientes > 18 años tratados en el mismo periodo (grupo B). **Resultados:** Se analizaron 131 artroscopias de tobillo, 19 pacientes (22 tobillos) presentaban ≤ 18 años con una edad promedio de 14.7 ± 2.6 años y 112 pacientes (112 tobillos) > 18 años (edad promedio de 36.2 ± 12.4 años). El grupo ≤ 18 años presentó mayor predominio del sexo femenino (68.4 versus 23.2%, $p \leq 0.001$). Las principales indicaciones en el grupo A fueron osteocondritis disecante juvenil de astrágalo (OCDJ), e inestabilidad crónica de tobillo (86%). No se observaron diferencias estadística-

ABSTRACT

Introduction: Arthroscopy has become an important tool in the evaluation and treatment of ankle disorders in adults. However, information on the efficacy and safety of this procedure applied to ankle pathologies in children and adolescents is scarce. The aim of this study is to review the indications and complications of ankle arthroscopy in a cohort of patients ≤ 18 years. **Material and methods:** Demographic information patients treated between January 2010 and January 2019 was collected from a database. The records were reviewed to analyze indications, demographic data, previous treatment, characteristics of the procedure, complications, and additional procedures. Complications were classified with an adaptation of the Clavien-Dindo system for arthroscopic ankle surgery (CDS-AAS). Data obtained from patients ≤ 18 years (group A) were compared with a cohort of patients > 18 years treated in the same period (group B). **Results:** One-hundred-thirty-one ankle arthroscopies were analyzed. Nineteen patients (22 ankles) had ≤ 18 years with an average age of 14.7 ± 2.6 years, and 112 patients (112 ankles) > 18 years (mean age 36.2 ± 12.4 years). Surgery was indicated predominantly in females in individuals ≤ 18 years (68.4 versus 23.2%, $p \leq 0.001$). The main indications in group A were juvenile osteochondritis dissecans of the talus (JOCDT), and chronic ankle instability (86%). No statistically significant differences were observed in the complication rate (9% in group A and 10.7% in group B, $p = 0.84$). In group A, there are two CDS-AAS type 2. In group B, four patients present CDS-AAS type 3, and eight CDS-AAS

Recibido: 12/01/2021. Aceptado: 19/06/2021.

Correspondencia:

Dr. Javier Masquijo

E-mail: jmasquijo@gmail.com

Citar como: Gramajo F, Toledo I, Vázquez L, Masquijo I, Masquijo J. Artroscopia de tobillo en niños y adolescentes: análisis de las indicaciones y complicaciones. Rev Mex Ortop Pediat. 2021; 23(1-3): 4-10. <https://dx.doi.org/10.35366/102179>

mente significativas en la tasa de complicaciones (9% en el grupo A y 10.7% en el grupo B, $p = 0.84$). En el grupo A se hubo dos complicaciones ACDAT tipo 2. En el grupo B cuatro pacientes presentaron complicaciones ACDAT tipo 3 y ocho ACDAT tipo 2. En ningún grupo se presentaron complicaciones mayores como artritis séptica, lesión vascular o daño neurológico permanente. **Conclusiones:** En nuestra serie, las principales indicaciones en ≤ 18 años fueron osteocondritis disecante juvenil de astrágalo e inestabilidad crónica de tobillo. La incidencia de complicaciones fue similar a la cohorte de adultos. La mayoría de estas complicaciones tuvieron mínima morbilidad y se resolvieron sin necesidad de cirugía. La innovación en el desarrollo de instrumental específico para niños asociada a mejoras en la técnica y el manejo postoperatorio podría disminuir el porcentaje de las mismas.

Palabras clave: Artroscopia de tobillo, niños, adolescentes, complicaciones.

Nivel de evidencia: III (Estudio comparativo)

*type 2. No major complications such as septic arthritis, vascular injury or permanent neurological damage occur in any group. **Conclusions:** In our series, the main indications in patients ≤ 18 years were JOCDT and chronic ankle instability. The overall incidences of complications were similar in the 2 groups. Most of these complications had minimal morbidity and resolved without the need for surgery. Innovation in the development of specific instruments for children, associated with improvements in technique and postoperative management, could decrease complications.*

Keywords: Arthroscopy ankle, children, adolescents, complications.

Evidence level: III (Comparative study)

INTRODUCCIÓN

El aumento de la práctica deportiva así como de una especialización deportiva temprana ha llevado a un incremento en la incidencia de lesiones musculoesqueléticas en la población pediátrico-adolescente.¹⁻³ Lesiones que antes se consideraban exclusivas de los adultos como la inestabilidad crónica de tobillo y la osteocondritis disecante (OCD) son cada vez más frecuentes en niños y adolescentes.^{4,5}

La artroscopia se ha convertido en una herramienta importante en la evaluación y el tratamiento de ciertos trastornos del tobillo. La técnica artroscópica permite la visualización directa de las estructuras intraarticulares sin necesidad de abordajes extensos, lo que contribuye a disminuir la morbilidad, el dolor postoperatorio, reducir la estancia hospitalaria asociada al procedimiento, acortar el periodo de rehabilitación y un retorno más precoz a las actividades.⁶ Sin embargo, como cualquier procedimiento quirúrgico, no está exenta de complicaciones. En la población adulta existen múltiples series que evalúan los beneficios de esta técnica en numerosas patologías.⁷⁻¹¹ La seguridad de la artroscopia de tobillo también ha sido demostrada en estudios multicéntricos y revisiones sistemáticas recientes.¹²⁻¹⁴ Sin embargo, existe mínima información sobre la eficacia y seguridad de este procedimiento aplicado a patologías del tobillo en niños y adolescentes.¹⁵⁻¹⁸

El objetivo de este estudio es revisar las indicaciones y complicaciones de la artroscopia de tobillo en una cohorte de pacientes ≤ 18 años. Debido a que el tamaño de la articulación en niños es menor (lo que incrementa la dificultad técnica) y el volumen de cirugías en el mismo periodo también es menor (lo que alarga la curva de aprendizaje), nuestra hipótesis es que el porcentaje de complicaciones sería mayor.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de nuestra institución previo al inicio del mismo. Se recopiló en una base de datos la información demográfica de todos los pacientes tratados mediante artroscopia de tobillo en un periodo de ocho años. Se incluyeron para el análisis sólo aquellos pacientes en quienes la cirugía era primaria y que presentaban un seguimiento mínimo de seis meses. Se revisaron los registros médicos para analizar las indicaciones, datos demográficos, tratamiento previo, características del procedimiento, complicaciones y la necesidad de procedimientos adicionales. Las complicaciones se clasificaron con una adaptación del sistema de Clavien-Dindo para la cirugía artroscópica de tobillo (ACDAT) (Tabla 1).¹⁹ Los datos obtenidos de los pacientes ≤ 18 años (grupo A) se compararon con una cohorte de pacientes > 18 años (grupo B) tratados en el mismo periodo. Todos los procedimientos fueron realizados por cuatro cirujanos: uno con capacitación formal en cirugía ortopédica pediátrica y tres en cirugía de pie y tobillo. Los pacientes con registros clínicos incompletos fueron excluidos del estudio.

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 valor alfa se estableció en 0.05. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS v.19.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTADOS

Se analizaron 131 artroscopias de tobillo efectuadas en el periodo evaluado. El grupo A (≤ 18 años al momento de la cirugía) se conformó de 19 pacientes (22 tobillos), 13 femeninos con una edad promedio de 14.7 ± 2.6 años. El grupo B (> 18 años) se conformó de 112 pacientes (112 tobillos), 26 femeninos y 86 masculinos, con una edad promedio de 36.2 ± 12.4 años (Tabla 2). Las indicaciones quirúrgicas se ilustran en la Figura 1.

La tasa de complicaciones fue de 9% en el grupo A y de 10.7% en el grupo B ($p = 0.84$). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas al considerar las complicaciones de las artroscopias anteriores del grupo B (11 complicaciones en 87 cirugías, 12.6%, $p = 0.65$). En el grupo A, dos pacientes presentaron complicaciones ACDAT tipo 2. Un caso mostró una neuropraxia transitoria del nervio peroneo superficial y otro, un síndrome de dolor regional complejo. Ambos se resolvieron com-

pletamente con tratamiento conservador. En el grupo B cuatro pacientes tuvieron complicaciones ACDAT tipo 3 y ocho ACDAT tipo 2. Se presentaron cuatro casos de infección superficial que se resolvieron con tratamiento antibiótico vía oral, un hematoma abscedado que requirió drenaje, dos neurapraxias de nervio peroneo superficial y otro del nervio sural que se resolvieron espontáneamente. Un paciente presentó una fístula aséptica del portal anteromedial que no requirió tratamiento. Dos pacientes desarrollaron trombosis venosas profundas y requirieron tratamiento con anticoagulantes vía oral. Una paciente tuvo una ruptura espontánea del extensor largo del *hallux* a las seis semanas de la cirugía. Esta paciente requirió cirugía donde se realizó una tenodesis con el tendón tibial anterior. En ningún grupo se presentaron complicaciones mayores como artritis séptica, lesión vascular o daño neurológico permanente. Las características de los pacientes que desarrollaron complicaciones en ambas cohortes se describen en la Tabla 3.

Tabla 1: Tipos de complicaciones en cirugía artroscópica de tobillo.

Grado	Definición	Ejemplos
I	Desviación del curso rutinario sin la necesidad de intervenir	Ruptura intraoperatoria de material Dehiscencia herida portal Fístula sinovial
II	Resolución después del manejo ambulatorio, terapia farmacológica u observación cercana	Infección superficial Lesión nerviosa transitoria Síndrome de dolor regional complejo
III	Requiere manejo hospitalario o reintervención	Infección profunda Neuroma Ruptura tendinosa
IV	Complicación que pone en riesgo la extremidad o la vida, o puede resultar en un déficit permanente	Síndrome compartimental Parálisis nerviosa permanente Trombosis venosa profunda Lesión vascular
V	Muerte del paciente	Mortalidad postoperatoria secundaria a reacción anestésica

Modificada de: Clavien PA et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg*. 2009; 250(2): 187-196.

Tabla 2: Características demográficas de los pacientes de ambos grupos.

	Grupo A ≤ 18 años	Grupo B > 18 años	Total	p
n (tobillos)	19 (22)	112 (112)	131 (134)	–
Edad (años), media \pm DE	14.7 ± 2.5	36.2 ± 12.4	32.7 ± 13.9	$< 0.001^*$
Sexo, F/M	13/6	26/86	39/92	$< 0.001^{**}$
Lado, I/D	10/12	57/55	67/67	0.64^{**}
Abordaje, A/P/C	22/0/0	87/16/9	109/16/9	$< 0.001^{**}$
Seguimiento (meses), media \pm DE	39 ± 27.6	30.2 ± 18.1	31.7 ± 20	0.059^*
Complicaciones, n (%)	2 (9.0)	12 (10.7)	14 (10.4)	0.84^{**}

* Prueba t independiente. ** Prueba χ^2 .

DE = desviación estándar; F = femenino; M = masculino, I = izquierdo; D = derecho; A = anterior; P = posterior; C = abordaje combinado anterior y posterior.

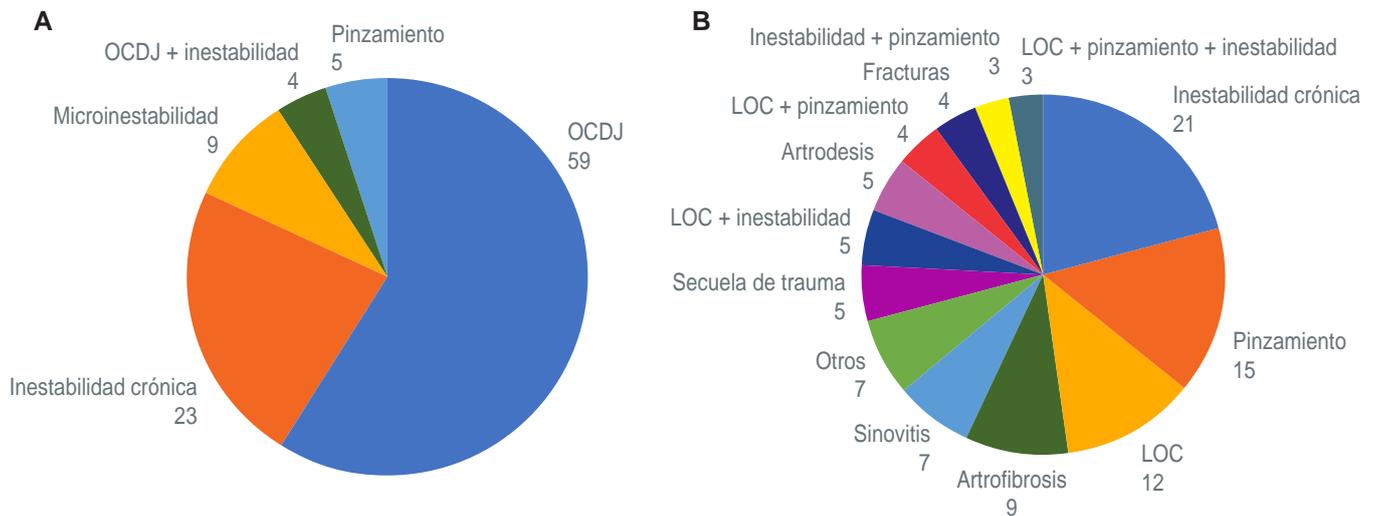


Figura 1: Indicaciones quirúrgicas en ambos grupos.

La distribución se describe en porcentajes. OCDJ = osteocondritis disecante juvenil; LOC = lesión osteocondral.

DISCUSIÓN

La artroscopia ha ido ganando terreno en el tratamiento de diversas patologías del pie y tobillo en la población pediátrico-adolescente. En nuestra serie, las principales indicaciones en pacientes ≤ 18 años estuvieron relacionadas con el tratamiento de OCDJ de astrágalo e inestabilidad crónica de tobillo (86%). Otros autores han descrito la utilización de artroscopia en el tobillo pediátrico para la reducción y osteosíntesis de fracturas intraarticulares,²⁰⁻²² artrofibrosis,²³ debridamiento en artritis séptica y tuberculosis,²⁴ pinzamientos²⁵ y resección de barras tarsianas.^{26,27} Existen muy pocos estudios que analicen las indicaciones y complicaciones de la artroscopia de tobillo exclusivamente en la población pediátrico-adolescente. Gran parte de la literatura al respecto son reportes de casos, descripciones de técnica quirúrgica o cohortes mixtas de pacientes pediátricos y adultos. En la serie de casos pediátricos más extensa que se ha publicado, Kramer y colaboradores²⁸ reportaron los resultados de 100 pacientes tratados con artroscopia para el manejo de osteocondritis disecante de astrágalo. La edad media fue de 14.3 ± 2.3 años (rango de siete a 18 años), con una mediana de seguimiento de 3.3 años (rango de uno a 10.8 años). Los procedimientos más comunes realizados incluyeron perforaciones transarticulares (54%), fijación (20%) y escisión-microfractura (26%). Si bien no se presentaron complicaciones intraoperatorias, la tasa general de reoperación fue de 27%. El sexo femenino y un mayor índice de masa corporal se relacionaron con resultados funcionales menos favorables. Knorr y su equipo²⁷ evaluaron 16 pies consecutivos (15 niños) con coaliciones

astrágalo-calcáneas sintomáticas tratadas con resección asistida por artroscopia. La edad media fue de 11.8 años (rango de ocho a 15 años) y el periodo de seguimiento promedio fue de 28 meses (rango de 12 a 44 meses). Todos los pacientes mostraron una mejora significativa en el dolor después de la cirugía, excepto un paciente en el que se desarrolló el síndrome de dolor regional complejo. El puntaje AOFAS (*American Orthopaedic Foot & Ankle Society*) promedio preoperatorio mejoró de 56.8 puntos (rango de 45 a 62) a 90.9 puntos (rango de 36 a 100) luego de la cirugía ($p \leq 0.001$). Jennings y colegas²¹ evaluaron los resultados funcionales y radiográficos de una pequeña serie de casos (seis pacientes) con fracturas epifisarias, en quienes se realizó reducción asistida por artroscopia y fijación interna. Cinco de los seis pacientes tenían fracturas triplanares, mientras que el paciente restante sufrió una fractura de Tillaux. Todos los pacientes volvieron a la actividad completa dentro de las 14 semanas posteriores a la cirugía y ninguno presentó complicaciones a un seguimiento promedio de 2.8 años.

Las dos patologías que han ocupado gran parte de nuestra cohorte pediátrica han influido también en una mayor incidencia de pacientes de sexo femenino. En un estudio demográfico reciente,⁴ la osteocondritis disecante juvenil de astrágalo tuvo una incidencia 1.5 veces mayor en el sexo femenino (IC 95%, 1.0-2.3; $p = 0.06$). Asimismo, en inestabilidad crónica de tobillo, las pacientes adolescentes tienen una frecuencia hasta tres veces mayor de presentación que los pacientes adolescentes.²⁸

El segundo objetivo del estudio fue evaluar la incidencia de complicaciones en niños y adolescentes. Debido a que el tamaño de la articulación en niños es menor

así como el volumen de cirugías en el mismo periodo, suponíamos que el porcentaje de complicaciones sería mayor. Sin embargo, observamos una incidencia similar tanto al analizar ambas cohortes de forma global (9% versus 10.7%, $p = 0.84$), o sólo las artroscopias por vía anterior (9% versus 12.6%, $p = 0.65$). Estos números son comparables con estudios previos en adultos. Recientemente, una revisión sistemática que evalúa 55 estudios publicados hasta 2018 reportó tasas de complicaciones entre 3.4 y 9%.¹³ La mayoría de los procedimientos que tienen cierto grado de complejidad presentan una curva de aprendizaje. Esto suele influir en que haya más

complicaciones en los primeros casos. Sin embargo, en nuestra serie no pudimos encontrar una mayor incidencia de complicaciones en los primeros 10 casos operados de los cuatro cirujanos involucrados (10%, 4/40). En una serie de 1,305 procedimientos realizados en un periodo de 19 años Zengerink y van Dijk¹⁴ tampoco observaron diferencias en la incidencia de complicaciones entre los primeros casos y el total, aunque la incidencia global reportada por estos autores es casi tres veces menor que la de nuestro estudio. Esto puede justificarse por el número de cirugías efectuadas. La relación entre la aparición de eventos adversos y el volumen anual de procedimientos

Tabla 3: Características de los pacientes que desarrollaron complicaciones en ambas cohortes.

n	Edad (años)	Sexo	Lado	Diagnóstico	Tratamiento	Abordaje	Complicación	ACDAT	Tratamiento requerido
1	34	M	D	Pinzamiento anterior	Desbridamiento, resección osteofitos	Anterior	Hematoma abscedado	III	Toilette / ATB
2	59	M	I	ICT / Pie cavo	Desbridamiento + osteotomía valguizante calcáneo + reconstrucción no anatómica	Anterior	Infección superficial	II	ATB VO
3	26	M	I	Pinzamiento anterior/ tendinopatía peroneos	Desbridamiento	Anterior	Infección superficial	II	ATB VO
4	27	F	I	ICT	Desbridamiento + microfracturas + Brostrom-Gould (abiertas)	Anterior	Ruptura ELH	III	Tenodesis TTA
5	29	M	I	LOC astrágalo	Desbridamiento, microfracturas	Anterior	Infección superficial	II	ATB VO
6	22	M	D	ICT	Desbridamiento + Brostrom-Gould (abierto)	Anterior	TVP	III	HBPM VO
7	38	M	I	ICT	Desbridamiento + osteotomía valguizante calcáneo + Brostrom-Gould (abierto)	Anterior	Neurapraxia NPS	II	No
8	36	F	D	Cuerpo extraño	Extracción cuerpo extraño, sinovectomía	Posterior	Neurapraxia NS	II	No
9	28	F	D	ICT	Resección Basset + Brostrom-Gould (artroscópica)	Anterior	TVP	III	HBPM VO
10	43	M	D	Artrofibrosis post-trauma	Desbridamiento	Anterior	Infección superficial	II	ATB VO
11	37	F	I	LOC astrágalo	Desbridamiento, microfracturas	Anterior	Neurapraxia NPS	II	No
12	44	F	I	LOC astrágalo	Desbridamiento, microfracturas	Anterior	Fístula portal AM	II	No
13	18	M	D	ICT	Desbridamiento + Brostrom-Gould (abierto)	Anterior	SdDRC	II	BF/FKT
14	15	F	D	Microinestabilidad tobillo	Resección Basset + Brostrom-Gould (abierto)	Anterior	Neurapraxia NPS	II	No

F = femenino; M = masculino; I = izquierdo; D = derecho; ICT = inestabilidad crónica de tobillo; LOC = lesión osteocondral; ELH = extensor largo del *hallux*; TVP = trombosis venosa profunda; NPS = nervio peroneo superficial; NS = nervio sural; AM = anteromedial; SdDRC = síndrome de dolor regional complejo; ATB = antibiótico; VO = vía oral; TTA = tendón tibial anterior; HBPM = heparina de bajo peso molecular; BF = bifosfonatos; FKT = fisiokinesioterapia.

realizado por el cirujano ha sido demostrado en estudios previos.^{29,30}

Este estudio presenta limitaciones propias de su diseño retrospectivo y el tamaño de la muestra. Sin embargo, las indicaciones en niños y adolescentes son aún acotadas con respecto a las de los pacientes adultos y nuevas aplicaciones quedan por explorar. En esta serie, en el mismo periodo evaluado se operaron cinco adultos por cada paciente ≤ 18 años. Esta situación podría limitar la curva de aprendizaje, aunque al parecer no afectó la tasa de complicaciones. Si bien nuestros hallazgos no pueden generalizarse, el número de complicaciones en esta serie de casos fue bajo y se resolvieron con tratamiento médico. Un estudio futuro con una población a mayor escala y un periodo de seguimiento más extenso puede confirmar estos resultados.

CONCLUSIONES

A medida que las técnicas quirúrgicas continúan evolucionando, la artroscopia de tobillo se ha comenzado a utilizar cada vez con mayor frecuencia en niños. Los principales motivos son la demostrada eficacia y seguridad en adultos, y la mayor participación deportiva de niños y adolescentes que deriva en una mayor incidencia de lesiones agudas y crónicas. Si bien las indicaciones en la población pediátrico-adolescente son más acotadas que en la población adulta, la tasa de complicaciones sería similar. En nuestra serie, la mayoría de estas complicaciones tuvieron mínima morbilidad y se resolvieron sin necesidad de cirugía. La innovación en el desarrollo de instrumental específico para niños asociada con mejoras en la técnica y el manejo postoperatorio podría disminuir el porcentaje de las mismas.

REFERENCIAS

- Post EG, Trigsted SM, Riekema JW et al. The association of sport specialization and training volume with injury history in youth athletes. *Am J Sports Med.* 2017; 45: 1405-1412.
- Pasulka J, Jayanthi N, McCann A et al. Specialization patterns across various youth sports and relationship to injury risk. *Phys Sportsmed.* 2017; 45: 344-352.
- Feeley BT, Agel J, LaPrade RF. When is it too early for single sport specialization? *Am J Sports Med.* 2016; 44: 234-241.
- Kessler JJ, Weiss JM, Nikizad H, Gyurdzhyan S, Jacobs JC Jr, Bebchuk JD et al. Osteochondritis dissecans of the ankle in children and adolescents: demographics and epidemiology. *Am J Sports Med.* 2014; 42(9): 2165-2171. doi: 10.1177/0363546514538406.
- Erickson JB, Samora WP, Klingele KE. Ankle injuries in the pediatric athlete. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2016; 24(4): 170-177.
- Blázquez Martín T, Iglesias Durán E, San Miguel Campos M. Complications after ankle and hindfoot arthroscopy. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016; 60(6): 387-393. doi: 10.1016/j.recot.2016.04.005.
- Hsu AR, Gross CE, Lee S, Carreira DS. Extended indications for foot and ankle arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014; 22(1): 10-19. doi: 10.5435/JAAOS-22-01-10.
- van Dijk CN, van Bergen CJ. Advancements in ankle arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008; 16(11): 635-646.
- Vega J, Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Fargues-Polo B, Peña F. Ankle arthroscopy: an update. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(16): 1395-1407. doi: 10.2106/JBJS.16.00046.
- Shimozono Y, Seow D, Kennedy JG, Stone JW. Ankle arthroscopic surgery. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2018; 26(4): 190-195. doi: 10.1097/JSA.0000000000000222.
- Epstein DM, Black BS, Sherman SL. Anterior ankle arthroscopy: indications, pitfalls, and complications. *Foot Ankle Clin.* 2015; 20(1): 41-57. doi: 10.1016/j.fcl.2014.10.001.
- Deng DF, Hamilton GA, Lee M, Rush S, Ford LA, Patel S. Complications associated with foot and ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg.* 2012; 51(3): 281-284. doi: 10.1053/j.jfas.2011.11.011.
- Zekry M, Shahban SA, El Gamal T, Platt S. A literature review of the complications following anterior and posterior ankle arthroscopy. *Foot Ankle Surg.* 2019; 25(5): 553-558. doi: 10.1016/j.fas.2018.06.007.
- Zengerink M, van Dijk CN. Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012; 20(8): 1420-1431. doi: 10.1007/s00167-012-2063-x.
- Benthien RA, Sullivan RJ, Aronow MS. Adolescent osteochondral lesion of the talus. Ankle arthroscopy in pediatric patients. *Foot Ankle Clin.* 2002; 7(3): 651-667.
- Vasukutty NV, Akrawi H, Theruvil B, Uglow M. Ankle arthroscopy in children. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011; 93(3): 232-235. doi: 10.1308/003588411X564005.
- Masquijo JJ, Ferreyra A, Baroni E. Arthroscopic retrograde drilling in juvenile osteochondritis dissecans of the talus. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36(6): 589-593. doi: 10.1097/BPO.0000000000000498.
- Robbich BP, Paulus AC, Niethammer TR, Wegener V, Gülecüyz MF, Jansson V et al. Discrepancy between morphological findings in juvenile osteochondritis dissecans (OCD): a comparison of magnetic resonance imaging (MRI) and arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(4): 1259-1264. doi: 10.1007/s00167-015-3724-3.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a poll. *Ann Surg.* 2004; 240(2): 205-213.
- Laffosse JM, Cariven P, Accadbled F et al. Osteosynthesis of a triplane fracture under arthroscopic control in a bilateral case. *Foot Ankle Surg.* 2007; 13: 83-90.
- Jennings MM, Lagaay P, Schuberth JM. Arthroscopic assisted fixation of juvenile intra-articular epiphyseal ankle fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46: 376-386.
- Accadbled F, N'Dele D. Arthroscopic treatment of pediatric fractures. *J Pediatr Orthop.* 2018; 38 Suppl 1: S29-S32. doi: 10.1097/BPO.0000000000001163.
- Glazebrook MA, Ganapathy V, Bridge MA, Stone JW, Allard JP. Evidence-based indications for ankle arthroscopy. *Arthroscopy.* 2009; 25(12): 1478-1490. doi: 10.1016/j.arthro.2009.05.001.
- Duan X, Yang L. Arthroscopic management for early-stage tuberculosis of the ankle. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 25. doi: 10.1186/s13018-018-1048-y.
- Kushare I, Kastan K, Allahabadi S. Posterior ankle impingement-an underdiagnosed cause of ankle pain in pediatric patients. *World J Orthop.* 2019; 10(10): 364-370. doi: 10.5312/wjo.v10.i10.364.
- Bonasia DE, Phisitkul P, Saltzman CL, Barg A, Amendola A. Arthroscopic resection of talocalcaneal coalitions. *Arthroscopy.* 2011; 27(3): 430-435. doi: 10.1016/j.arthro.2010.10.018.
- Knorr J, Soldado F, Menendez ME, Domenech P, Sanchez M, Sales de Gauzy J. Arthroscopic talocalcaneal coalition resection in children. *Arthroscopy.* 2015; 31(12): 2417-2423. doi: 10.1016/j.arthro.2015.06.022.

28. Kramer DE, Glotzbecker MP, Shore BJ et al. Results of surgical management of osteochondritis dissecans of the ankle in the pediatric and adolescent population. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(7): 725-733. doi: 10.1097/BPO.0000000000000352.
29. Ravi B, Jenkinson R, Austin PC et al. Relation between surgeon volume and risk of complications after total hip arthroplasty: propensity score matched cohort study. *BMJ*. 2014; 348: g3284. doi: 10.1136/bmj.g3284.
30. Jolback P, Rolfson O, Cnudde P et al. High annual surgeon volume reduces the risk of adverse events following primary total hip arthroplasty: a registry-based study of 12,100 cases in Western Sweden. *Acta Orthop*. 2019; 90(2): 153-158. doi: 10.1080/17453674.2018.1554418.

www.medigraphic.org.mx